2016. 138 (Supplement I)

MAGYAR ÁLLATORVOSOK LAPJA

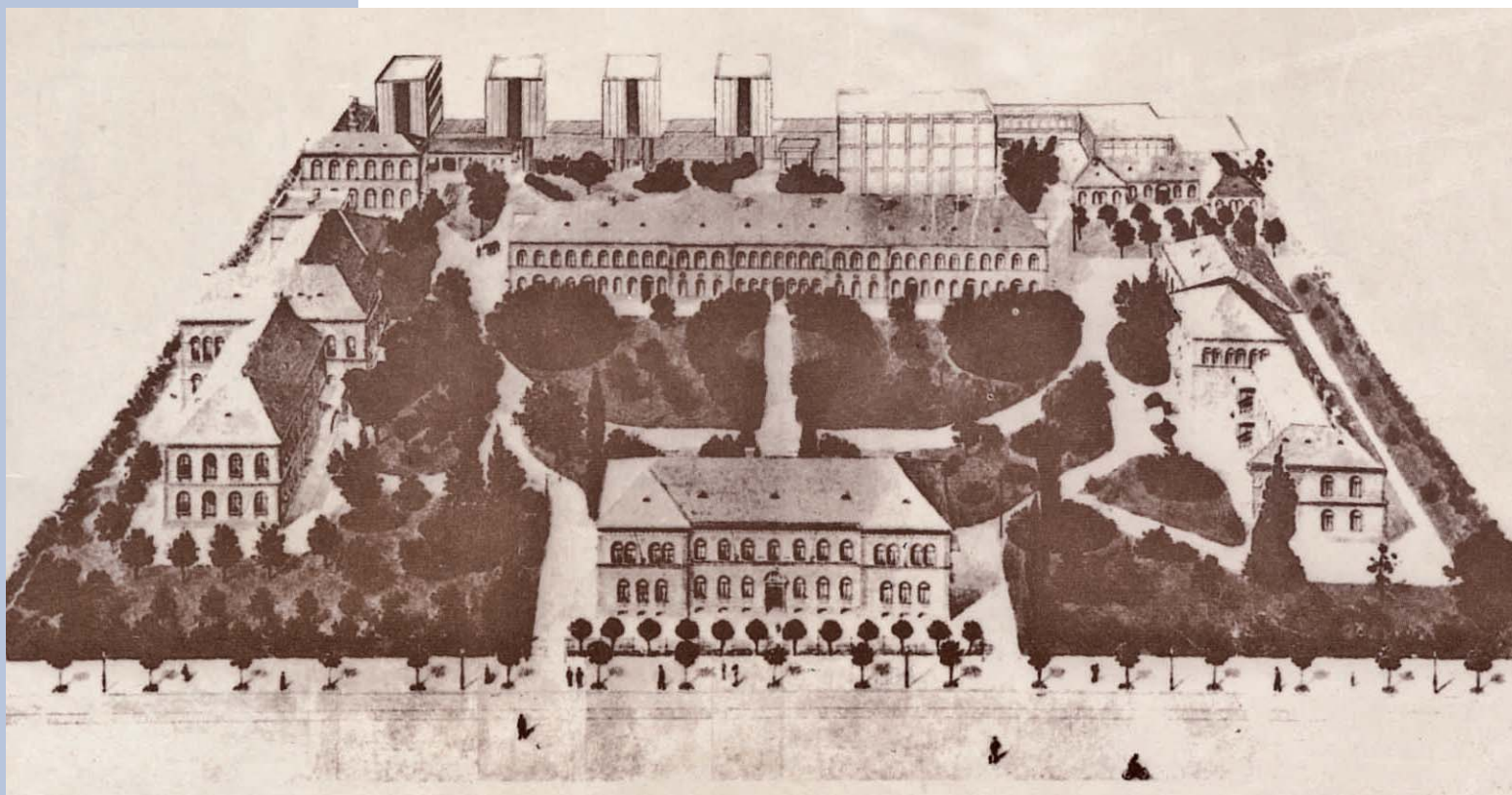
A MAGYAR BUIATRIKUS TÁRSASÁG XXVI. NEMZETKÖZI KONGRESSZUSA

XXVI INTERNATIONAL CONGRESS OF THE HUNGARIAN ASSOCIATION FOR BUIATRICS

ÁLLATORVOSTUDOMÁNYI EGYETEM, BUDAPEST, 2016. OKTÓBER 9–12.

IN MEMORIAM KOVÁCS FERENC NEMZETKÖZI ÁLLATORVOS ÉS ÁLLATTENYÉSZTŐ KONGRESSZUS

IM MEMORIAM FERENC KOVÁCS INTERNATIONAL CONGRESS OF VETERINARY AND ANIMAL SCIENCE



Állatorvostudományi Egyetem, Budapest
University of Veterinary Science, Budapest

SZPONZOROK LISTÁJA – LIST OF PARTNERS

GYÉMÁNT FOKOZATÚ SZPONZOR / DIAMOND SPONSOR

ELANCO

ARANYFOKOZATÚ SZPONZOR / GOLD SPONSOR

Bayer Hungária Kft. – Állategészségügyi üzletág

EUROPHARMAVET Kft.

Intervet Hungária Kft.

KRKA Magyarország Kereskedelmi Kft.

Rhone Vet Állatgyógyászati Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

FŐSZPONZOR / MAIN SPONSOR

Dr. Bata Zrt.

Boehringer Ingelheim RCV Magyarországi Fióktelepe

M.A.H. Food-Controll Kft.

Virbac Hungary Kft.

Vitafort Első Takarmánygyártó és Forgalmazó Zrt.

V-N-V Hűtés és Fejéstechnikai Kft.

Zoetis Hungary Kft.

SZPONZOR / SPONSOR

AGROS 2001 Kft.

Moonsyst Ipari Technológiák Zrt.

FŐSZERKESZTŐ / EDITOR-IN-CHIEF
Dr. BALKA Gyula

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG / EDITORIAL BOARD
Dr. Abonyi Tamás
Dr. Balka Gyula (elnök), Dr. Bíró Ferenc
Dr. Búza László, Dr. Dunay Miklós
Dr. Farkas Róbert, Dr. Fekete Sándor György
Dr. Fodor László, Dr. Gál János
Dr. Gálfi Péter, Dr. Gönci Gábor
Dr. Jakab Csaba, Dr. Jerzsele Ákos
Dr. Laczay Péter, Dr. Manczur Ferenc
Dr. Molnár Viktor, Dr. Nagy Béla
Dr. Nemes Imre, Dr. Németh Tibor
Dr. Ózsvári László, Dr. Sályi Gábor
Dr. Seregi János, Dr. Solti László
Dr. Sótonyi Péter, Dr. Szieberth István
Dr. Tóth Balázs, Dr. Tuboly Tamás
Dr. Varga János, Dr. Vetési Ferenc
Dr. Visnyei László, Dr. Vörös Károly

OLVASÓSZERKESZTŐ
Sík Júlia

SZERKESZTŐSÉGI TITKÁR
Tóth Zsuzsanna

SZERKESZTŐSÉG / EDITORIAL OFFICE
H-1078 Budapest, István u. 2. Hungary
Levélcím: 1400 Budapest 7. Pf. 2.
Telefon: (36-1) 34-13-023
(36-1) 47-84-100/8961, 8960, 8962
Telefax: (36-1) 34-13-023
Internet: http://www.univet.hu/mal
E-mail: mal@aotk.szie.hu

KIADÓ / PUBLISHER
Herman Ottó Intézet
H-1223 Budapest, Park u. 2.
Telefon: (36-1) 36-28-100
Telefax: (36-1) 36-28-104
Internet: www.agrarlapok.hu
E-mail: info@agrarlapok.hu
Felelős kiadó:
DR. MEZŐSZENTGYÖRGYI Dávid főigazgató

HIRDETÉSEK FELVÉTELE
Telefon: 06-20 996-9239, 06-13 628 114
Telefax: (36-1) 470-0410
E-mail: info@agrarlapok.hu

Minden jog fenntartva. A lapból értesüléseket átvenni csak a Magyar Állatorvosok Lapjára való hivatkozással lehet.
A hirdetések és egyéb reklámkiadványok tartalmáért a kiadó felelősséget nem vállal.

LAPTERV
made by zwoelf – www.zwoelf.hu

TERVEZŐSZERKESZTŐ
Borbola Viktória

Notice to Readers

Presentations published in the Supplement of the Hungarian Veterinary Journal (Magyar Állatorvosok Lapja) are not peer-reviewed or referred. All statements, opinions and conclusions contained in the Supplement of the Hungarian Veterinary Journal are there of the author(s), and are not necessarily those of the Organising Scientific Committee.

LAPTULAJDONOS

FÖLDMŰVELÉSÜGYI MINISZTÉRIUM

KIADÓ

HERMAN OTTÓ INTÉZET

IN MEMORIAM KOVÁCS FERENC NEMZETKÖZI ÁLLATORVOS ÉS ÁLLATTENYÉSZTŐ KONGRESSZUS

IN MEMORIAM FERENC KOVÁCS INTERNATIONAL CONGRESS ON VETERINARY AND ANIMAL SCIENCE

A MAGYAR BUIATRIKUS TÁRSASÁG XXVI. NEMZETKÖZI KONGRESSZUSA

XXVI INTERNATIONAL CONGRESS OF THE HUNGARIAN ASSOCIATION FOR BUIATRICS

2016. OKTÓBER 9-12.

OCTOBER 9-12, 2016

BUDAPEST, HUNGARY

ELŐADÁS ÖSSZEFOGLALÓK / PROCEEDINGS

SZERVEZŐK / ORGANISERS:

Magyar Buiatrikus Társaság / Hungarian Association for Buiatrics

Állatorvostudományi Egyetem / University of Veterinary Medicine Budapest

Nemzetközi Állathigiéniai Társaság / International Society for Animal Hygiene

Magyar Állathigiéniai És Környezetvédelmi Társaság / Hungarian Society for Animal Hygiene and Environmental Protection

ISBN: 978-963-87942-8-4

BUDAPEST, 2016

Magyar Buiatrikus Társaság Elnöksége

Board of the Hungarian Association for Buiatrics

Elnök * President
Szenci Ottó

Titkár * Secretary
Brydl Endre

Tagok * Members
Abonyi Tamás
Bajcsy Árpád Csaba
Bartyik János
Kocsis László
Kovács Péter
Könyves László
Lehoczky János
Mészáros Gyula
Sztakó István
Varga Tamás

Számvizsgáló Bizottság * Audit Committee
Vajas József
Jurkovich Viktor
Horváth András

Tiszteletbeli tagok * Honorary members
Kovács Ferenc†
Németh Ferenc
Vajdovich Károly

Senior Tanácsadó Testület * Senior Advisory Board
Kovács Ferenc†
Köcsky László
Pécsi Tamás
Szemerédi Gyula†

Tudományos Szervező Bizottság * Scientific Organising Committee

Elnök * President
Könyves László

Titkár * Secretary

Kovács Péter

Tagok * Members
Brydl Endre
Jörg Hartung
Kovács Melinda
Sótonyi Péter
Szenci Ottó
Sztakó István

AZ EGÉSZSÉGI ÁLLAPOT HATÁSA A GAZDASÁGI HASZONÁLLATOK TERMELÉSÉNEK GAZDASÁGOSSÁGÁRA /

EFFECT OF HEALTH ON PRODUCTION EFFICIENCY OF FARM ANIMALS

PRINTED IN: A/3 PRESS LTD

BUDAPEST, HUNGARY

ELŐSZÓ

A múlt század második felétől Európa állattenyésztése, az állati eredetű élelmiszerek termelése új irányban és nagyon dinamikusan fejlődött. A tenyésztői munka eredményeképpen robbanásszerűen nőtt az állományok genetikai potenciálja, új telepek létesültek és az állatkoncentráció felgyorsult, a termelésben meghatározóvá vált a szakosodás és az integráció, valamint gyors ütemben fejlődött a takarmányipar. Ez a fejlődés sürgetően vetette fel azt, hogy a *gyógyító* jellegű állatorvosi munka mellett egyre növekvő hangsúlyt kapjon az *állatbetegségek megelőzése*. A mennyiségi, minőségi és élelmiszerbiztonsági igények fokozódása az állatorvosi munka jelentőségét növelték. Az élelmiszerlánc (talaj – növény – állat – ember) biztonságát kizárólag az állatorvos képes garantálni.

Mindezek alapján szükségessé vált az állatorvos-tudományon belül egy elsősorban a *prevencióval* foglalkozó diszciplina önálló művelése, vagy – ahol már megvolt – továbbfejlesztése, amelynek keretében a megváltozott környezetnek az állatok termelésére és egészségére, valamint az állattartásnak a környezetre gyakorolt hatásának vizsgálata. Európa számos országában az állatorvosképző intézményekben egymás után jöttek létre az *állathigiéniai tanszékek* (intézetek) különválva a rokon területektől.

Hazánkban az Állatorvostudományi Főiskola tanácsa *1961-ben* úgy határozott, hogy a *Belgyógyászati Tanszék és Klinika* keretében „*Állathigiéniai Csoportot*" hoz létre, és egyetemi docensi kinevezéssel Kovács Ferencet bízta meg vezetésével. A *Földművelésügyi Miniszter 15/1962/Mg.É.14. sz. utasítása* döntött arról, hogy: „A Belgyógyászati Tanszék keretéből az Állathigiéniai Csoport kiválik és Állathigiéniai Tanszék elnevezéssel folytatja működését". A tanszék vezetésére Kotlán Sándor és Márkus József professzorok előterjesztése és az Egyetemi Tanács javaslata alapján Kovács Ferenc kapott egyetemi tanári kinevezést 1963-ban. Kovács Ferenc professzor úr megfogalmazása szerint „Az állathigiénia az egészséges szervezet életműködését, az ehhez szükséges környezeti tényezőket, valamint ezek folyamatos egymásra hatását vizsgálja. Nem a beteg állatok gyógyításával, hanem és elsősorban az *egészséges állatállománnyal* foglalkozik abból a célból, hogy az *egészséges is maradjon*. Az egészség fogalmát úgy értelmezi, hogy *akkor egészséges egy állatállomány, ha az genetikai képességének megfelelően tud termelni*.

Az *egészség megőrzését szolgáló állathigiénia* középpontjában mindig az *ok keresése* áll, hiszen a termelés csökkenését és a különféle betegségeket okozó káros környezethatásokat megelőzni vagy megszüntetni csakis az előidéző okok ismeretében lehet" (Kovács Ferenc Állathigiénia, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1975).

Kongresszusunk egyben a Magyar Buiatrikus Társaság XXVI. Nemzetközi Kongresszusa is, amelyet Budapesten, az Állatorvostudományi Egyetemen rendezünk meg 2016. október 9-12. között.

Kongresszusunknak sajnálatos módon ismételten különös jelentőséget ad az is, hogy az állati eredetű élelmiszer alapanyagok, különösen a tej felvásárlási ára újra alacsony szintre csökkent, ami tovább rontja az ágazat amúgy sem túl kedvező jövedelemtermelő képességét. Mára már hagyomány, hogy nemcsak a szarvasmarha-, hanem a juh- és kecske-egészségügy is szerepel a programunkban.

Mindent meg kell azért tennünk, hogy az állattenyésztési ágazatok még jobban megerősödhessenek hazánkban. A korábbi kongresszusok kedvező tapasztalata alapján ez évben is az ELANCO gondozásában kerekasztal megbeszélést (Workshop) tartunk, amelynek a témája: „Immunitás, állomány-egészségügyi menedzsment és észszerű gazdálkodás: A túlélési stratégiák sarokkövei" (Immunity, herd-health management and rational farming: The cornerstones of the survival strategies). Fontosnak tartjuk a téma részletes megbeszélését, mert az e területen

elkövetett hibáknak káros szaporodásbiológiai, termelési és nem utolsósorban gazdasági következményei vannak.

Bízunk abban, hogy a hazai és külföldi szarvasmarha-, juh- és kecsketenyésztésben, de valamennyi állattenyésztési ágazatban dolgozó állatorvosok és állattenyésztők tevékeny közreműködésükkel hozzájárulnak kongresszusunk sikeréhez.

Az In memoriam Kovács Ferenc Nemzetközi Állatorvos és Állattenyésztő Kongresszusának, valamint a Magyar Buiatrikusok Társasága XXVI. Nemzetközi Kongresszusának a célja, hogy ily módon is emlékezzünk Kovács Ferenc professzor úrra, aki egy olyan kivételes szellemi nagyság volt, amelyre csak nagyon kevés példa van. Egyetemünk kiemelkedő oktatója volt, aki példakép volt, kiváló emberi tulajdonságaival épp úgy, mint szakmai tevékenységével megszerezte nemcsak a kollégák, hanem mindazok szeretetét, ragaszkodását és megbecsülését, akik ismerték.

Kongresszusunknak célja továbbá az is, hogy az állatorvosok, állattenyésztők számára lehetővé tegyük, hogy szakmai tudásukat felfrissítsék, gyarapítsák. Ugyanakkor lehetőség nyílik arra is, hogy az ezen a területen dolgozó szakemberek megismerhessék egymás eredményeit és kicserélhessék tapasztalataikat.

A szervezők azon dolgoztak, hogy egy sikeres kongresszusról sok hasznos információval térhessenek haza a résztvevők, segítve ezzel jövőbeni munkájukat Kovács professzor úr elvének hangsúlyozásával, hogy gazdaságosan termelni csak egészséges állatokkal lehet. Ismerje meg Ön is a tudomány által feltárt lehetőségeket!

Budapest, 2016. október 9.

Szenci Ottó Brydl Endre

FOREWORD

From the second half of the 20th Century the European animal breeding and husbandry has taken new directions and developed dynamically. Genetic potential of livestock and poultry grew immensely; large-scale animal production units were built; concentration and specialisation of livestock farming took its start and the growth and development of the feed industry became spectacular. Parallel with these changes, however, frequency and prevalence of multifactorial diseases have increased causing endemic diseases with considerable economic losses. These dynamic changes, parallel with the necessity of improving of curative veterinary interventions, imperatively urged the revival and dynamic development of the ancient Greek health concept: prevention.

Consequently, establishment and in countries where it had been existent, further development of a discipline that dealt exclusively with prevention became inevitable. On this basis institutes/departments of animal hygiene have been established in number of European establishments of veterinary higher education and, in some countries, within the organisation of veterinary health service.

In Hungary, the Council of the High-School of Veterinary Science decreed to establish a "Group of Animal Hygiene" within the Chair of Internal Medicine and mandated Ferenc Kovács as reader with the leadership of the group. In the following year the Ministry of Agriculture issued its direction (*15/1962/Mg.É.14.*) which ordered the Group for Animal Hygiene separating from the Chair of Internal Medicine and continue its work as (independent) Chair of Animal Hygiene. At the proposals of Professors Sándor Kotlán and József Márkus Ferenc Kovács was elected professor and entrusted with the leadership of this newly emerged chair. With his enthusiastic work a new discipline and a rapidly developing science implemented its way within the frame of veterinary science. One of the very first decisive actions of the newly elected head was phrasing the concept of animal health. According to his definition: "Only those livestock and poultry are considered healthy which produce according to the genetically coded production traits and can implement of these merits. Economically sound animal production needs healthy animal. Farm animals and birds therefore need housing, feeding and human care (in one word: management) which facilitate the realisation of the inherited production capacities. It follows: Health and economy of production form an integrated unity!"

Therefore, animal hygiene is the branch of the veterinary science, which relying on knowledge of physiological and ethological demands of animals, describes the preconditions of health preservation and investigates the pathophysiological changes brought about by adverse environmental effects in order to gain information on the aetiology and pathomechanism of multifactorial (production) diseases. On this basis, animal hygiene systematise the preventive veterinary measures with special reference to their economic consequences. Animal hygiene deals primarily with herds and health protection of the herds, therefore the subject is more or less equivalent to the subject "***herd health"*** taught in number of the veterinary colleges of the western hemisphere.

Our congress is also the XXVI International Congress of the Hungarian Association for Buiatrics, which will be held at the University of Veterinary Science Budapest between October 9 and 12, 2016.

The importance of our Congress is unfortunately increased by the fact that the purchase price for the food of animal origin raw materials and especially the milk prices reached again a very low level which diminishes the not so good economy of dairy farm.

The traditional aim of our Congress is to update the scientific knowledge and professional skills of veterinary surgeons and agricultural engineers in bovine, ovine and caprine practice to enable them to achieve an ever-increasing qualification and help them get more familiar with each other.

Everything must be done in order to be able to strengthen the livestock sector more in our country. Based on the positive experiences of previous congresses a roundtable discussion (Workshop) will be organised by Elanco, which has the following topic: Immunity, herd-health management and rational farming: The cornerstones of the survival strategies. It is very important to have a detailed discussion on the topic because of the errors committed in this area may have an adverse effect on reproduction, production and, last but not least, may have economic consequences as well.

We are confident that domestic and foreign veterinarians and livestock producers working in cattle, sheep and goat farms or in all the livestock sector, with their active participations they can contribute to the success of our Congress.

One of the important aims of the In memoriam Ferenc Kovács International Congress on Veterinary and Animal Science and the XXVI International Congress of the Hungarian Association of Buiatrics on one hand to pay tribute to the memory of Professor Ferenc Kovács. He was an exceptional luminary like only very few others. He was an outstanding professor of our University, a role model who earned the affection, devotion and respect of people through his excellent human attributes and professional activity.

We do hope that the programme of the Congress will aim at updating the scientific knowledge and professional skills of veterinary surgeons and agricultural engineers in bovine, ovine and caprine practice to enable them to achieve a high qualification and help them get more familiar with each other.

Special emphasis is given to those facts that profitable production is possible only with healthy animals. Discover the new scientific results for your practice! In addition to the scientific programme social programmes will be organised for the participants. The exhibition area will present products manufactured by various companies. The organisers will spare no efforts in offering you successful and useful days in Hungary.

Budapest, October 9, 2016

Szenci Ottó Brydl Endre

IN MEMORIAM KOVÁCS FERENC NEMZETKÖZI ÁLLATORVOS ÉS ÁLLATTENYÉSZTŐ KONGRESSZUS

*

IN MEMORIAM FERENC KOVÁCS INTERNATIONAL CONGRESS ON VETERINARY AND ANIMAL SCIENCE

Magyar Buiatrikus Társaság XXVI. Nemzetközi Kongresszus Programja

*

Programme of the XXVI International Congress of the Hungarian Association for Buiatrics

2016. október 09. * October 9, 2016

17.00 – 21.00	**Regisztráció * Registration** **Állatorvostudományi Egyetem * University of Veterinary Medicine, Budapest**
19.00	**Nyitófogadás * Welcome party**

2016. október 10. * October 10, 2016

08.00	**Regisztráció * Registration**	
09.00	**Megnyitó * Opening**	**Szenci Ottó elnök / president**
		Brydl Endre titkár / secretary
	Zima János: Népzenék tárogatón / Folk musics on Tárotagó	
		Üléselnök * Chairmen **SZENCI Ottó & BRYDL Endre**
09.30	Sótonyi Péter	Kovács Ferenc akadémikus életútja és az Állatorvostudományi Egyetem / *The path of life of Professor Ferenc Kovács and the Budapest University of Veterinary Medicine*

10.00	Jörg Hartung Németország	Animal hygiene – science for health, welfare and environment in modern farm animal production / *Állathigiénia: tudomány az egészségért, az állatjóllétért és a környezetért a modern gazdasági haszonállat-tartásban*
10.30	**Kávészünet * Coffee break**	
	Poszter szekció * Poster session	
		Üléselnök * Chairwomen **KOVÁCS Melinda & Natalija FRATRIC**
11.00	Kovács et al.	A fumonizin B1 mikotoxin a táplálékláncban, egészségkárosító hatásai / *Fumonisin B1 mycotoxin in the food chain and its harmful health effects*
11.30	Norton & Berckmans Belgium	Precision Livestock Farming: translating technology from the laboratory to the farm / *Precíziós állattartás: laboratórimui technológiák átültetése a gyakorlatba*
12.00	Brydl Endre	Állathigiénia, állomány-egészségtan az állatorvosi gyakorlatban / *Animal hygiene, herd health in the veterinary practice*
12.30	**Ebéd * Lunch**	
		Üléselnök * Chairmen **Jörg HARTUNG & SOLYMOSI Norbert**
14.00	Hejel & Könyves	A ketózis prevalenciájának ketolactián alapuló felmérése, a hajlamosító tényezők és következmények vizsgálata hazai nagyüzemi tejtermelő szarvasmarha állományokban / *Study on the prevalence of ketosis examied by the detection of ketolactia, risk factors and consequences of ketosis in large scale dairy farms in Hungary*
14.15	Bartha András	Arsenic content of drinking waters in Hungary, determination of arsenic species. Health risks, health limits in drinking waters and food */ Magyarországi ivó- és itatóvizek arzéntartalma, arzénfajtáinak meghatározása. Egészségügyi kockázatok, határértékek vízben, élelmiszerekben*
14.30	Pribenszky et al.	Mild stimulus of bovine embryos before vitrification results better embryo quality that is caused by induced transcriptional changes / *Szarvasmarha embriók mélyhűtését megelőző prekondícionálása jelentősen javítja az embriók életképességét és ültethetőségét*

14.45	Solymosi et al.	VetEpiGIStool: járványos betegségek kontrollját segítő szabad felhasználású QGIS plugin / *VetEpiGIStool: a free QGIS plugin supporting animal disease control*
15.00	Jurkovich et al.	Az árnyékolás hatása egyedi borjúketrecben tartott borjakra – előzetes eredmények / *The effect of shading on individually kept calves – preliminary results*
15.15	Adorján et al.	A fágterápia, mint antibiotikumhasználat nélküli védekezési lehetőség a baromfi bakteriális fertőzéseivel szemben / *Phage therapy as antibiotic free prevention against poultry infectious diseases*
15.30	**Kávészünet * Coffee break**	
	Poszter szekció * Poster session	
		Üléselnök * Chairmen **Walter BAUMGARTNER & BAJCSY Árpád Csaba**
16.00	Walter Baumgartner Ausztria	Iron and zinc deficiency in ruminants / *Vas és cink hiány kérődzőkben*
16.30	Natalija Fratric Szerbia	Immunity in neonatal calves: nutritional factors and colostrum quality / *Immunitás az újszülött borjakban: táplálkozási faktorok és kolosztrum minőség*
17.00	Mala et al. Csehország	The evaluation of different technological systems for calf housing / *Különböző borjúnevelő rendszerek összehasonlítása*
17.30	Marwa et al. Egyiptom	Prevalence and risk factors of *Cryptosporidium* in dairy calves in Egypt / *A borjak Criptosporidiosis fertőzöttségének előfordulása és hajlamosító tényezői Egyiptomban*
17.45	Ressaissi Yosra Franciaország	How to quantify and qualify the extracted genomic DNA? / *Sejtmagból izolált DNS mennyiségi és minőségi vizsgálata*
19.00	**Pálúr János orgona koncertje, Fasori Református Templom** **Organ concert in the Fasor Presbiterian Church given by János Pálúr**	
	Vacsora az Állatorvosi Egyetemen **Dinner at the University of Veterinary Medicine**	

2016. október 11. * October 11, 2016

ELANCO Tejelő Szarvasmarha-egészségügyi Szimpózium
ELANCO Dairy Health Symposium

Immunitás, állomány-egészségügyi menedzsment és észszerű gazdálkodás: A túlélési stratégiák sarokkövei
Immunity, herd-health management and rational farming: The cornerstones of the survival strategies

08.00	**Regisztráció * Registration**	
		Üléselnök * Chairmen **KÖNYVES László & Michael STEELE**
09.00	Hans Schubert Németország	Short review on innate immunity and the role of granulocyte colony-stimulating factor (G-CSF) in immune regulation / *Rövid áttekintés a veleszületett immunitásról és a granulocita kolónia-stimuláló faktor (G-CSF) szerepéről az immunszabályozásban*
09.45	Michael Steele Egyesült Királyság	Imrestor – A new class of molecules / *Imrestor – a molekulák egy új osztálya*
10.15	Kovács Péter	Tőgygyulladás a magyarországi tehenészetekben – Áttekintés / *Mastitis in Hungarian dairy farms - An overview*
10.45	**Kávészünet * Coffee break**	
	Poszter szekció * Poster session	
11.15	Michael Overton USA	Sound management strategies during difficult economic conditions / *Hatékony gazdálkodási stratégiák nehéz gazdasági helyzetben*
12.00	Gerhard Zechner Ausztria	How to increase efficiency in milk production? / *Hogyan lehet fokozni a tejtermelés hatékonyságát?*
12.30	**Ebéd * Lunch**	

Üléselnök * Chairwoman & chairman
Kerstin MÜLLER & JURKOVICH Viktor

14.00	Müller & Klawitter Németország	Treatment and prevention of digital dermatitis lesions / *Dermatitis digitalis okozta elváltozások kezelése és megelőzése*
14.30	Lehoczky János	A dermatitis digitalis (DD) kezelésének gyakorlati tapasztalatai, az utolsó 25 évben / *The dermatitis digitalis (DD) treatment in practice, last 25 years*
14.45	Nikica Prvanovic Babic Horvátország	Retrospective study of buiatric cases 2005-2015 at Clinic for obstetrics and reproduction of Faculty of Veterinary Medicine, University of Zagreb, Croatia / *Buiatrikus esetek retrospektív vizsgálata a Zágrádi Egyetem, Állatorvosi Karának, Szülészeti és Szaporodásbiológiai Klinikáján 2005-2015 között*
15.00	Abonyi Tamás	Bőrcsomósodáskór: előfordulás, klinikai tünetek, járványtan és az európai helyzet 2016 szeptemberében / *Lumpy skin disease (LSD): clinical signs, epidemiology, and the Europian situation in September 2016*
15.15	Kézér et al.	Az ember-szarvasmarha interakciók vizsgálata viselkedési és szívműködési mutatók alkalmazásával / *Evaluation of associations between human-cattle interactions and cardiac activity of the animals*

15.30 **Kávészünet * Coffee break**

Poszter szekció * Poster session

Üléselnök * Chairmen
Manfred FÜRLL & KOVÁCS Péter

16.00	Manfred Fürll Németország	Milk fever – an immunological disease? / *Ellési bénulás – immunológiai megbetegedés?*
16.30	Josef Illek Csehország	Metabolic disorders of dairy cows in the peripartum period with respect to changes in body condition / *Tejelő tehenek anyagforgalmi rendellenessége a peripartalis időszakban, különös tekintettel a kondició változására*
17.00	Kovac et al. Szlovákia	Metabolic parameters, hormones and body condition score in dairy cows / *Anyagcsere paraméterek, hormonok és kondíció-pontok vizsgálata tejelő tehenekben*

17.15	Hejel et al.	Szabályozott hatóanyag leadású tartós monenzin készítménnyel végzett ketózis megelőző kezelés hatásának vizsgálata nagyüzemi szarvasmarha állományokban / *Examination of the effect of preventive ketosis treatments by the liver in some clinical diseases of cattle a controlled release monensin capsule in large scale dairy herds*
17.30	Balázs et al.	A máj ultrahangvizsgálata szarvasmarhák egyes klinikai megbetegedéseiben / *Ultasonography of the liver in some clinical diseases of cattle*
17.45	Kiss et al	Glükoplasztikus és étvágyjavító takarmánykiegészítők hatásának vizsgálata frissen ellett teheneknél / *Investigations on the use of glucoforming and appetitive substances in early postpartum dairy cows*

PÁRHUZAMOS SZEKCIÓ * PARALLEL SECTION

2016. október 11. * October 11, 2016

8.00 **Regisztráció * Registration**

Állathigiéniai szekció * Animal Hygiene section

Üléselnök * Chairmen
RAFAI Pál &BIKSI Imre

09.00	Korsós et al.	The effect of noise and music on young meat chickens' behaviour and stress state / *A zaj és zene hatása az 1-21 napos csirkék viselkedésére és stresszállapotára*
09.15	Búza & Ózsvári	A PRDC hajlamosító tényezői és kórokozóinak jelentősége a telepvezetők és állatorvosok szemszögéből Közép-Európában / *Comparative study on risk factors and management of PRDC from the Central European vets' and farm managers' point of view*
09.30	Ózsvári & Búza	Magyarországi sertéshizlaló telepek technológiai színvonalának, főbb termelési mutatóinak és sertések légzőszervi betegsége (PRDC) menedzsmentjének összehasonlító vizsgálata / *Comparative study on technology level, major production parameters and management of porcine respiratory disease complex (PRDC) in fattening pig herds*

09.45	Novotniné Dankó et al.	A malacok választás utáni stressz-hatásainak csökkentésére irányuló „óvodásítási" tartástechnológiai rendszer vizsgálata / *Examination the „kindergarten" keeping-system in farrowing house: effects on reducing the weaning-stress*
10.00	Liu et al. Németország	Fluoroquinolone resistant indicator bacteria in dust samples from animal houses / *Fluorokinolon-rezisztens indikátor baktériumok kimutatása nagylétszámú állatartó telepkerről származó istállói pormintákból*
10.15	Jerzsele Ákos	Fluorokinolonok alkalmazása fertőző légúti megbetegedésekben – a PK/PD megközelítés / *The usage of Fluoroquinolones in respiratory disease - a PK/PD approach*
10.30	**Kávészünet * Coffee break**	
	Poszter szekció * Poster session	

Section of small and other ruminants

Üléselnök * Chairmen
GYURANECZ Miklós & Mehmet TUTUNCU

11.00	Atasever et al. Törökország	Somatic cell count, birth type and stage of lactation on test day milk yield of Turkish Saanen goats as environmental factors / *Szomatikus sejtszám, az utódok száma és laktációs időszak hatásának vizsgálata a napi tejhozamra török szánentáli kecskékben*
11.15	Demir – Solmaz et al. Törökország	Investigation of mycotic mastitis agents in cattle, sheep and goats / *Gombás tőgygyulladást okozó kórokozók vizsgálata szarvasmarhában, juhban és kecskékben*
11.30	Nagy et al.	Tannin tartalmú takarmány-kiegészítő hatása választási bárányok gyomor-bélférgeire és termelésére / *Effects of a tannin contained supplement on gastrointestinal nematodes and performance of weaned lambs*
11.45	Pajor et al.	Vérmérséklet hatása az anyajuhok tejtermelésére és szomatikus sejtszámára egy hazai lacaune tenyészetben / *Effect of temperament on milk properties and somatic cell count in a Lacaune herd in Hungary*
12.00	Rakuljič-Zelov & Cociancich Szlovénia	Listerial meningoencephalitis in sheep – case report of an outbreak / *Listeria okozta meningoencephalitis juhban – egy járványkitörés esetismertetése*

12.15	Sulyok – Gyuranecz	Identification of antibiotic resistance markers and development of molecular methods for the rapid detection of antibiotic susceptibility of Mycoplasma bovis / *Mycoplasma bovis antibiotikum érzékenységi profiljának gyors meghatározása a rezisztencia mutációk molekuláris biológiai módszerekkel történő kimutatása révén*
12.30	**Ebéd * Lunch**	
		Üléselnök * Chairmen **GÁSPÁRDY András & Ahmed MAHMOUD**
14.00	Szabára Ágnes	A BVD vírus immunszuppresszív hatásának gyakorlati következményei / *The practical importances of immunosuppressive effect of BVD virus*
14.15	Volker Moennig Németország	BVD Control – Pitfalls and Success / *BVD elleni védekezés – buktatói és sikerei*
15.00	Tutuncu et al. Törökország	Seropositivity of *Mycobacterium paratuberculosis* in cattle with chronic diarrhea in Northern Turkey / *Mycobacterium paratuberkulózis okozta szeropozitivitás szarvasmarha idült hasmenése esetén Észak Törökországban*
15.15	Ózsvári & Búza	A szarvasmarhák légzőszervi betegsége (BRDC) hajlamosító tényezői, előfordulása és az ellene történő védekezés hazai nagy létszámú állományokban / *The risk factors, prevalence and prophylaxis of bovine respiratory disease complex (BRDC) in Hungarian large-scale cattle herds*
15.30	**Kávészünet * Coffee break**	
	Poszter szekció * Poster session	
		Üléselnök * Chairmen **VAJDOVICS Péter & Handan ARSLAN**
16.00	Kocsisné Gráff et al.	A kondíció pontszám és a tejtermelés kapcsolata szánentáli kecskeállományokban / *Relationship between body condition and milk production on Saanen goat farms*
16.15	Csivincsik et al.	„A szarvas az más” – állathigiéniai kihívások és lehetséges megoldásuk az alternatív gazdasági állatfajok tartása során / *“A deer is quite another cup of tea” – challenges and possible solutions on animal hygiene of alternative livestock*

16.30	Birgit Beyer Németország	Isoquinoline Alkaloids: Effects on ruminal fermentation and performance in ruminants – A short review / *Izokinolin alkaloidok: A bendő fermentációra és teljesítményre gyakorolt hatása kérődzőkben – Rövid irodalmi összefoglaló*
16.45	Maha et al. Egyiptom	Detection of gastrointestinal parasites in a private farm of one-humped camels regularly treated with ivermectin at Assiut, Egypt / *Ivermectinnel rendszeresen kezelt egy púpu tevék gastrointestinalis parazitáinak ellenőrzése egy assiut-i magán gazdaságban*
17.00	Mahmoud et al. Egyiptom	Changes of blood constituents levels in response to swallowed foreign bodies in buffaloes / *Lenyelt idegen testek által okozott vérösszetevő változások bivalyokban*
17.15	Mikóné Jónás et al.	Influence of somatic cell count on daily milk yield and milk production losses in primiparous Hungarian Holstein cows / *Első laktációs holstein-fríz tehenek tejtermelési veszteségének vizsgálata a szomatikus sejtszám mennyiség függvényében*
17.30	Kocina & Antane Lettország	The dynamics of antimicrobial protein Lactoferrin in cow's udder */ Az antimikrobiális hatású laktoferrin fehérje tejben mért koncentrációját befolyásoló tényezők*
17.45	Vajdovich Péter	A protrombin idő változásának vizsgálata „point of care" módszerrel szarvasmarhák gyulladásos kórképeiben / *Examination of the alterations in prothrombin time measurements using a "point of care" device in inflammatory disorders of cows*
20.00	**Gála vacsora – Állatorvostudományi Egyetem** **Gala Dinner – University of Veterinary Medicine Budapest**	

2016. október 12. * October 12, 2016

08.00 **Regisztráció * Registration**

Üléselnök * Chairmen
PRIBENSZKY Csaba & Marko SAMARDŽIJA

09.00	Donald E. Niles USA	Managing transition cows in a modern dairy herd / *Az átmeneti időszakban lévő tehenek menedzsmentje egy modern tehenészeti telepen*

09.30	Horváth & Szenci	A helyi időjárási paraméterek és az ellések közötti kapcsolat vizsgálata tejelő tehenekben / *Study of the relationship between local climate parameters and calving time in a Hungarian dairy herd*
09.45	Lénárt et al.	Az ellés időpontja és a drench összefüggései a kérődzés időtartamával tejelő tehenekben / *Relationships between rumination pattern, time of calving and drenching in dairy cows*
10.00	Donald E. Niles USA	The modern dairy maternity ward / *Modern tehenészeti szülészeti kórterem*

10.30 **Kávészünet * Coffee break**

Poszter szekció * Poster session

Üléselnök * Chairmen
David BLACK & HORVÁTH András

11.00	Szenci et al.	Az ellés körüli időszak ellenőrzésének jelentősége tejelő tehenekben / *Importance of monitoring the peripartal period in dairy cattle*
11.15	Kovács et al.	A szülészeti segélynyújtás hatásának vizsgálata az ellés lefolyására, az újszülött borjú életképességére és a tehenek ellés utáni egészségi állapotára / *Effect of obstetrical assistance on the progress of delivery, vitality of the newborn calf and postpartum health of dairy cow*
11.30	Ari et al.	A többszörös ovulációra és ikervemhességre hajlamosító faktorok szarvasmarhában: az ikerellések szezonális előfordulásának vizsgálata hazai tehenészetekben / *Factors influencing multiple ovulation and twinning in cattle: evaluation of seasonal impact on twinning in Holstein-Friesian dairy herds*
11.45	Szelényi et al.	A szarvasmarhák ikervemhességének klinikai diagnosztikai vizsgálata / *Clinical diagnostic examinations of bovine twin pregnancy*
12.00	Zámbó et al.	Ikerellett tehenek belső méhnyomásának jellemzői élettani és kóros puerpérium esetén / *Characteristics of intrauterine pressure in twinning cows during physiological and pathological puerperium*
12.15	Bajcsy et al.	Hipokalcémiás tehenek méhkontraktilitásának jellemzői a korai puerpérium időszakában / *Characteristics of uterine contractility of hypocalcaemic cows during their early puerperium*

12.30 **Ebéd * Lunch**

Üléselnök * Chairmen
Donald E. NILES & SZELÉNYI Zoltán

14.00	David Black Egyesült Királyság	Report on two practitioner led advanced breeding projects in the UK / *Két gyakorló állatorvos által vezetett fejlett tenyésztési programok az Egyesült Királyságban*
14.30	O'Callaghan et al. Irország	Evaluation of the heterosis in a dairy grading-up breeding system / *A fajtaátalakító keresztezés során keletkező heterózis értékelése*
14.45	Novák et al. Csehország	Stable signals in dairy cows breeding – an integral part of the herd health management evaluation / *Istállóhigiénia tehenészeti telepeken – az állomány-egészségügyi vizsgálatok szerves része*
15.00	Dvorak et al. Csehország	Complex approach to prevention for increase profitability of cattle farms by MSD Animal Health / *Az állategészségügyi megelőző védekezés komplex megközelítése a szarvasmarha telepek nyereséges termelése érdekében*
15.15	Jirasek et al. Csehország	*O. Ostertagi* prevalence study in Hungarian dairy production conditions using an indirect ELISA / *O. Ostertagi előfordulásának vizsgálata magyarországi tejtermelő állományokban indirect ELISA módszer használatával*
15.30	Dobi et al.	Üreges és nem üreges sárgatestek kezelése kloprosztenollal hőstresszesmentes időszakban / *Cloprostenol treatment of cavitary and non-cavitary corpora lutea in the non heat stress period*
15.45	Szelényi et al.	Az üreges sárgatestek kialakulása és terápiás lehetőségei szarvasmarhában / *Pathogenesis and therapeutic possibilities for cavitary corpora lutea in dairy cattle*
16.00	Fodor et al.	A hazai tehenészetek főbb szaporasági mutatói és szaporodásbiológiai menedzsmentje / *The major reproductive parameters and management of Hungarian dairy herds*
16.15	Pálfy István	Pedométeres aktivitásfigyelő rendszer alkalmazásának hatása egy tejelő tehenészet szaporodásbiológiai állapotára / *The influence of an activity monitoring pedometric system on the reproductive performance of a commercial dairy farm*
16.30	Répási et al.	Különböző hormon kezelések hatása az ovuláció bekövetkeztének idejére és a tejelő tehenek vemhessülési arányára / *Effect of the time of ovulation after different hormone treatments on pregnancy rate in dairy cow*

16.45	Varga Tamás	Figyeljük meg a teheneket! Szarvasmarha telepi szaporodásbiológia tágra nyitott szemmel / *Ask the cow - Reproductive management in dairy farm based on signs of cows*

A kongressus zárása * Closing the congress

Kovács Ferenc akadémikus életútja és az Állatorvostudományi Egyetem

The path of life of professor Ferenc Kovács and the Budapest University of Veterinary Medicine

Prof. Dr. Sótonyi Péter

Rektor
Állatorvostudományi Egyetem, Budapest

Már több mint egy évvel ezelőtt, akkor még Karunk dékánjaként búcsúztam Alma Materünk és az egész állatorvos-társadalom nevében Kovács Ferenc professzor úrtól, akinek hatalmas ívű, kivételesen aktív pályája a viharos XX. századunk második felét és még a XXI. század elejét is meghatározta hazánkban.

Ma, a kormányzat támogatását élvezve ismét önálló egyetemként képezzük a jövő állatorvos generációit. Nagy kár, hogy ezt Kovács Ferenc professzor úr már nem érhette meg.

Kovács professzor úr, egy olyan kivételes szellemi nagyság volt, amelyre csak nagyon kevés példa van. Egyetemünk kiemelkedő oktatója, aki példakép volt, kiváló emberi tulajdonságaival épp úgy, mint szakmai tevékenységével megszerezte az emberek szeretetét, ragaszkodását és megbecsülését.

Kovács professzor az elmúlt 70 év során meghatározó személyisége volt a magyar és az egyetemes állatorvoslásnak. A Kárpát-medencében nincs állatorvos, aki ne ismerte volna, nemcsak mint tudóst, oktatót, de az agrárium kiemelkedő egyéniségét is.

Gazdag életpályájából csak felvillantani lehet életének legfontosabb állomásait.

Kovács Ferenc 1921. november 28-án született Somogyszentpálon, földműves családban. Az elemi iskola hat osztályát szülőfalujában, kitűnő eredménnyel végezte. Középiskolai tanulmányai közül a polgári négy osztályát, katonaviseltként és munka mellett, Marcaliban, a négy felső osztályát pedig Sümegen végezte, jeles eredménnyel.

1948-ban nyert felvételt az Állatorvos-tudományi Karra, ahol 1952-ben jeles minősítésű oklevelet szerzett. Oktatói munkáját a Belgyógyászati Tanszék és Klinikán kezdte, ahol kitűnt imponáló magabiztosságával, határozott viselkedésével, hihetetlen tárgyi tudásával és különösen szintetizáló képességével. Az itt végzett tudományos munkája közül kiemelkedő a májmételykór gyógykezelésére kidolgozott eljárása, amely világszabadalommá vált.

1961-ben az állathigiéniai csoport vezetésével bízták meg, majd 1962-ben tanszékvezető, 64-ben egyetemi tanári kinevezést kap az általa alapított Állathigiéniai Tanszéken, ezzel új tudományágat teremtett hazánkban. Az oktatásban és a kutatásban nemzetközileg is elismert eredményeivel maradandó emlékművet állított, dicsőséget szerzett hazájának, s egyben gazdagítva az emberiség egyetemes tudáskincsét.

Széles látókörrel és precíz gondossággal dolgozott, erkölcsileg és szakmailag is követendő példát mutatott tanítványai, fiatalabb kollégái számára. Klímalaboratóriumokat alakított ki, akadémiai kutatócsoportot hozott létre, az egész országot behálózó tudományos iskolákat alapított. Kezdeményezésére Budapesten alakult meg 1970-ben a Nemzetközi Állathigiéniai Társaság, amelynek 6 éven át elnöke volt, később tiszteletbeli elnökké választották, így tudományterülete elindult nemzetközi útjára, túllépve a kontinens határait is.

Kovács professzor neves közéleti személyiség is volt. Egyetemi vezetőként, szerkesztőként, akadémiai bizottságok tisztviselőjeként, külföldi kongresszusok világjáró előadójaként egyaránt. Az Állatorvostudományi Egyetem vezetésének 26 éven át tagja, ebből három ciklusban 12 éven keresztül rektora volt. Vezetésének időszakához kapcsolódik az egyetem nagy rekonstrukciója, az új épületek átadása, az Aula, a tornacsarnok, az étterem, a könyvtár, a múzeum és a Marek József Kollégium felavatása.

A gyakorlati építkezés mellet azonban a fő hangsúlyt mégis a szellemi építkezés kapta. Gondoskodott a kutatás és tudományos továbbképzés megszervezéséről, szorgalmazta a tudományos publikációs tevé-

kenységet és létrehozta az előzményekkel addig nem rendelkező szakállatorvos-képzés rendszerét. Rektorsága alatt indult el a német nyelven történő állatorvos-képzés és a kiadott diplomák európai országokkal történő elismertetése.

Kovács professzor rektorságának nagy figyelmet kiváltó eseménye az Állatorvostudományi Egyetem bicentenáriumi ünnepségsorozatának megrendezése volt, ekkor 1987-ben a világ állatorvosi közvéleményének figyelme Budapestre irányult.

Egész életében tölgyhöz hasonlóan állta az élet, s egy hatalmas történelmi változásokban gazdag kor ezernyi lesújtó, a végén azonban mindig a felemelkedéshez vezető eseményét, amelyek meg nem törték egy percre sem.

1990-től az MTA Agrártudományok Osztályának elnökhelyetteseként, majd elnökeként szervezte és koordinálta hihetetlen empátiás készséggel a tudományos bizottságok munkáját.

Hat évtizedes munkásságát több mint 30 tankönyv és kézikönyv mellett több száz tudományos publikációja és nemzetközi fórumokon tartott előadása fémjelzi. Iskolájának teljesítményét 2 akadémikus, 3 MTA doktor, 12 kandidátus és 7 professzor mutatja.

A családi élet belső harmóniája nélkül ez a nagy ívű pálya sem emelkedhetett volna ilyen magasságokba. Munkájához igen nagy segítséget kapott családjától, szerető feleségétől, aki a hétköznapok apró, de őrlő gondjait a legönfeláldozóbb és számára a legtermészetesebb módon, csodálni való szeretettel vette le férje válláról.

Szerencsésnek tarthatjuk magunkat valamennyien, akik még beszélhettünk vele, érezhettük a belőle áradó emberséget, csodálhattuk az a belülről jövő mély bölcsességet és békét, amely lényéből sugárzott.

Én viszonylag későn, hallgató koromban első rektori periódusában ismertem meg, és számomra a mai napig **ő maradt a Rektor.**

Hálásan köszönöm a sorsnak, hogy az elmúlt években dékánságom alatt bármikor fordulhattam hozzá igaz baráti tanácsért, amelyek nagyban segítettek abban, hogy jó irányba indult el Alma Materünk jövője.

Kovács Ferenc professzor úr akadémikus, megszámlálhatatlan kitüntetés birtokosa, egy önfeláldozó, becsületes, tiszta élet fényesen ragyogó példáját hagyta ránk. Egy olyan ember példáját, akinek egész élete egy új világot nyit meg emberségben, tudásban, amelyet a magyar állatorvosi kar soha el nem felejt.

Tisztelt Rektor Úr! Ígérjük, hogy végig járjuk a számunkra kijelölt utat, továbbvisszük azt a munkát, amit elkezdett és szellemi örökségét éltetjük Alma Materünk falai között.

A hagyomány érték és közösségteremtő erő. Büszkék lehetünk, hogy azokban az épületekben tanulhattunk, oktathatunk – és reméljük, hogy még sok állatorvos generáció tanulhat – ahol olyan személyiségek dolgoztak, mint Kovács professzor úr is, akik legyőzték az előttük tornyosuló akadályokat. E nagy egyéniségek és a körülöttük kialakult tudományos iskolák tagjai közül számosan beírták nevüket a világ egyetemes állatorvos-tudományának történetébe azzal, hogy felfedezéseik soha el nem évülő nemzetközi figyelmet élveznek. Szellemi kisugárzásuk hat a jellemre és kell, hogy meghatározza a jövőt, az egész állatorvosi kar magatartását, hivatástudatunkat.

Állatorvos-képző intézményünk a legnehezebb egyetemek közé tartozik, szinte minden magyar állatorvos itt végzett, így az itt megalapozott barátságok, közös élmények részei annak a kari összefogásnak, szakmai összetartozásnak, amelyre még ma is irigykedve tekintenek a kívülállók. Képzésünkre mindnyájan büszkék lehetünk, amely nem az igazi munka és teljesítmények nélkül kiadott bizonyítványok csalóka világát tartja fontosnak. Mi mindig törekedtünk, hogy az érték legyen az érték-mérő. Itt a sikerért, a tudásért mindig meg kellett dolgozni, de ez adja meg igazán az örömét is.

Az elmúlt évtizedek sok változást hoztak, de az 1787 óta töretlenül vallott alapelveink nem változtak. A képzés célja ma is az, hogy olyan állatorvosokat képezzünk, akik az állatorvosi hivatás bármely területén megállják a helyüket. Kezdetben a hadászati szempontból stratégiai jelentőségű lóállomány egészségvédelme állt az állatorvoslás homlokterében, később a súlypont fokozatosan áttevődött az élelmiszertermelő állatokra. Bár az utóbbi 25 évben egyre nagyobb hangsúlyt kapnak a kedvtelésből tartott állatok, az elmúlt 10 évben a szakma figyelme az élelmiszerlánc biztonsága felé fordult. Az állatorvosok tevékenységükből kifolyólag az élelmiszerelőállítás középpontjában állnak, ami abban is megnyilvánul, hogy a hazai egységes élelmiszerlánc-felügyelet a korábbi állat-egészségügyi szolgálatból nőtte ki magát, a jelenleg hatályos élelmiszerlánc törvényt szintén állatorvosok alkották.

Az elmúlt években több szervezeti egységet is érintő változást hajtottunk végre, több új tanszéket alapítottunk. Az oktatás és kutatás nemzetközi

színvonalának fenntartására számos önerőből, saját bevételeink terhére végrehajtott nagyberuházás is történt: jelentős tanszéki felújítások, bővítések, 4 új, a XXI. század követelményeinek megfelelő előadó terem átadása, vagy talán a leglátványosabb, a kertrendezés. Méltán érdemeltük ki a „Budapest leghangulatosabb Campusa" címet.

A hazai állatorvosképzés – egyedülálló módon, három nyelven – a magyar mellett angolul és németül is folyik, a világ közel 40 országából érkezett idegen nyelven tanuló hallgatók száma messze meghaladja a magyar hallgatókét. Idegen nyelvű hallgatóink komoly és felelősségteljes missziót töltenek be, mivel az Egyetemünkön folyó oktatás színvonalát az ő tudásuk alapján fogják megítélni hazájukban. Hazatérve munkájukkal nagyköveteink lesznek a világban.

Alma Materünkben mindig megbecsülték a munkát, itt kézzel tapintható a tudomány, a siker, a fejlődés. Ennek köszönhető, hogy az Európai Állatorvos-képző Intézmények Egyesülete döntéshozó testületének határozata értelmében intézményünk Európában a 97 állatorvos-képző intézmény közül hetedikként, elnyerte a teljes (oktatási és minőségbiztosítási) akkreditációt, ez azt jelenti, hogy az általunk kiadott állatorvosi diplomát az európai országok minden további honosítási eljárás nélkül továbbra is automatikusan elfogadják. A vizsgálat nagyra értékelte az Egyetem nemzetközi összehasonlításban is kiemelkedő tudományos teljesítményét, amit az is jelez, hogy a Kormányzat „kutató karrá" minősített minket.

Ezúton is köszönöm valamennyi kollégámnak azt a hozzáállást, amellyel felsorakoztak a magyar állatorvosképzés ügye mellett, különös tekintettel a mintegy másfélezer magyar, német és angol nyelvű hallgató rendkívüli elkötelezettségére Alma Materünk irányában. Ez az összefogás nem csak a magyar felsőoktatásban, de a világban is példaértékű.

Amikor a magyar egyetemek óriási erőfeszítéseket tesznek, hogy felküzdjék magukat a világ élvonalába, az akkreditációnk által Alma Materünk már ma is az európai elit körhöz tartozik. Ezt elismerve a Kormányzat támogatta a Felsőoktatási Államtitkárság javaslatát, így a 2015. évi CCVI. törvény értelmében 2016. július 1-től, mint Állatorvostudományi Egyetem önálló intézménnyé váltunk, amely a magyar állatorvos-társadalom egyöntetű örömét és lelkesedését váltotta ki. Köszönet érte mindazoknak, akik segítették és támogatták az önálló Állatorvostudományi Egyetem létrejöttét, akik velünk együtt lelkesedtek, és akik bíznak jövőnkben. Sokan felismerték, hogy nekünk önálló arculattal kell megjelennünk, mivel Magyarországon egyetlen állatorvosképző intézmény vagyunk, szakmailag csak a világ állatorvos-képző intézményeihez hasonlíthatjuk magunkat.

*** *** ***

More than a year has elapsed since the time when I, then still being the Dean of our Faculty, bid farewell to a great personality on behalf of our Alma Mater and the entire Hungarian veterinary profession: to Professor Ferenc Kovács, whose imposing, exceptionally active career had a major impact on veterinary science and education in the second half of the stormy 20th century and even at the beginning of the 21st century in Hungary.

Today, enjoying the government's support, we are again training the future generations of veterinarians as an independent university; it is a great pity the Professor Ferenc Kovács could not live to see this.

Professor Kovács was an exceptional luminary like only very few others. He was an outstanding professor of our University, a role model who earned the affection, devotion and respect of people through his excellent human attributes and professional activity.

During the past 70 years Professor Kovács was a prominent personality of the Hungarian and the international veterinary community. There is no veterinarian in the Carpathian Basin who did not know him as a scientist and professor but also as an outstanding personality of the agricultural sector.

His path of life abounded in important events, of which only the most important milestones can be mentioned here.

Ferenc Kovács was born on 28 November 1921 at Somogyszentpál, in a family of farmers. He completed the six years of primary school in his native village, with excellent results. He then attended the first four forms of secondary school in Marcali and completed the upper four forms in

Sümeg with distinction, already after military service and while working simultaneously.

In 1948 he gained admission to the Veterinary Faculty where he graduated in 1952, earning his veterinary diploma with distinctions. He started his work as a teacher at the Department and Clinic of Internal Medicine, where he immediately excelled with his imposing confidence, assertive behaviour, incredible material knowledge, and especially with his great ability to synthesize things. Of the scientific works done by him at that department the procedure developed for the treatment of fasciolosis, which was later patented globally, was the most outstanding.

In 1961 Ferenc Kovács was entrusted with leading the Animal Hygiene Group, and then in 1962 he was appointed as Department Head and in 1964 as Full Professor at the Department of Animal Hygiene founded by him, thus creating a new discipline in Hungary. With his internationally acknowledged results achieved in education and research he created a lasting memorial and brought honour and glory to his homeland while also enriching the universal knowledge of humanity.

Professor Kovács had a wide intellectual horizon and worked with meticulous precision, setting an example to follow for his students and younger colleagues both in terms of moral status and professional standard. He developed climatic laboratories, established academic research groups and founded scientific schools encompassing the entire country. It was at his initiative that in 1970 the International Society for Animal Hygiene was established in Budapest. For 6 years Professor Kovács acted as President of the Society, and subsequently he was elected Honorary President; thus his discipline embarked on an international journey going beyond the borders of Europe.

Professor Kovács was an important personality in public life as well, as a university leader, editor, officer of academic committees and globe-trotting speaker of international conferences. He was a member of the executive board of the University of Veterinary Science Senate over a period of 26 years, during which he acted as rector in three cycles, for 12 years. Important events linked with his rector's period include a major reconstruction of the University, construction of new buildings, and inauguration of the assembly hall, the gymnasium, the restaurant, the library, the museum and the 'József Marek' Student Hostel.

In addition to the actual construction works, a great emphasis was laid on intellectual development. Professor Kovács took care of organizing research and scientific continuing education, stimulated scientific publication activity and created the system of veterinary specialist training which had no antecedents in Hungary. It was during his rector's period that veterinary education in German language was started at the University and efforts to have the issued diplomas recognized by European countries commenced.

While Professor Kovács held his office as rector, the event attracting the greatest attention was the organization of celebrations hallmarking the bicentenary of the University of Veterinary Science in 1987, when Budapest became the focus of attention for veterinarians of the whole world.

Throughout his life, Professor Ferenc Kovács stood his ground like an oak tree amidst thousands of ordeals of life and of an age abounding in enormous historical changes; however, these tribulations never broke him for a single minute and eventually always led to an ascent.

From the year 1990, he co-ordinated the work of the scientific committees with incredible empathy in his capacity as Vice President and then as President of the Section of Agricultural Sciences of the Hungarian Academy of Sciences.

His lifework encompassing six decades is hallmarked by more than 30 textbooks and manuals as well as several hundred scientific publications and lectures given at international scientific conferences. The outstanding achievements of the school founded by him are indicated by the fact that 2 academicians, 3 academic doctors of science (DSc), 12 candidates of science (CSc) and 7 professors were among its members.

Without the internal harmony of family life even this prominent career could not have reached such heights. For his work, Professor Kovács received very substantial help from his family, first of all from his loving wife, who relieved him of the small but still gnawing everyday worries in the most self-sacrificing manner and with admirable affection, as if it were the most natural thing in the world.

All those of us who could still speak to Professor Kovács, feel the humanity emanating from him and admire the deep-seated wisdom and peace radiating from his personality, can consider ourselves very lucky.

I myself got to know him relatively late, in his first rector's period, when I was a student, and for me **he has remained the Rector** up to the present day.

I am truly grateful to fate that in the past years, during the period of my deanship, I could turn to him for a piece of friendly advice at any time, and his advice was instrumental in helping us to set our Alma Mater on the right track to a bright future.

Professor Ferenc Kovács, Member of the Hungarian Academy of Sciences and the owner of innumerable distinctions, has left to us the brightly shining example of a self-sacrificing, honest and pure life. The example of a man whose entire life opened up a new world in humanity and knowledge, which will never be forgotten by the Hungarian veterinary profession.

Dear Rector Kovács! We promise that we will keep to the course that has been marked out for us, we will continue the work that you started, and we will keep alive your intellectual heritage within the walls of our Alma Mater.

Tradition is a value and a community-building force. We can be proud of being able to learn and teach (and we hope that many future generations of veterinary students will be able to do so) in the same buildings where personalities like you have worked and overcome the obstacles towering in front of them. These great personalities and many members of the scientific schools created by them have inscribed their name upon the pages of universal veterinary history with their discoveries commanding international attention that will never cease. Your intellectual heritage should shape our character and future, as well as the conduct and sense of vocation of the entire veterinary profession.

Our institution of veterinary education belongs to the universities with the most difficult course. Almost all Hungarian veterinarians have graduated from this university, and thus the friendships made and the joint experiences gained here serve as a firm basis for the fraternal solidarity and professional belonging-together that is still greatly envied by outsiders. We can all be proud of our veterinary education, which focuses on real values rather than on the delusive world of diplomas issued without real work and achievement. We have always strived to ensure that real value should be the measure of value. Here we always had to work hard to achieve success and acquire knowledge, but this is precisely what gives us the real pleasure.

The recent decades have brought many changes; however, our basic principles that we have been following since 1787 have not changed. The aim of veterinary education is still to train veterinarians who can stand their ground in any area of the veterinary profession. Initially the health protection of the horse population that had strategic importance for military reasons was in the forefront of veterinary medicine, but later the focus was gradually shifted to the food-producing animals. Although in the past 25 years companion and pet animals became increasingly important, in the past 10 years the attention of the veterinary profession turned towards food chain safety. Through their activity, veterinarians are at the centre of the food production chain, which is manifested also in the fact that the integrated Hungarian food chain surveillance system has developed from the former animal health service, and the currently valid food chain act was also created by veterinarians.

In recent years, we have made changes affecting several organizational units and established multiple new departments. In order to keep our educational and research activities on a level compatible with the international standards, we carried out several big investment projects from our own income, utilizing our own resources: substantial renovations and expansions of departments, construction of four new lecture halls meeting the requirements of the 21st century and, what is perhaps the most spectacular of all the developments, the landscape architectural improvements of the garden of our university campus. We were rightly awarded the title 'The campus with the best atmosphere in Budapest'.

Veterinary education in Hungary is uniquely conducted in three languages (in English and German in addition to Hungarian), and the number of students coming from nearly 40 countries of the world to attend our foreign-language courses far exceeds that of the Hungarian students. Our foreign-language students fulfil an important and highly responsible mission, as the standard of veterinary education provided at our University will be judged by their knowledge in their own countries. Returning home, through their work they will become our ambassadors throughout the world.

Our Alma Mater has always appreciated hard work, here science, success and progress are equally palpable. Owing to this, by virtue of the resolution made by the decision-making body of the *European Association of Establishments for Veterinary*

Education (EAEVE) our institution has been granted, seventh out of the 97 European institutions of veterinary education, a complete (educational and quality assurance) accreditation, which means that the veterinary diploma issued by our institution will be accepted by the European countries automatically, without any further naturalization procedure, also in the future. The audit greatly appreciated the scientific achievements of our University, which are outstanding even by international comparison, which scientific achievements are reflected also in the fact that the government has qualified our Faculty as a 'research faculty'.

I would like to take this opportunity to thank all my colleagues for their commitment to aligning with the cause of Hungarian veterinary education, and I extend my special thanks to the almost one thousand five hundred students attending the Hungarian-, German- and English-language courses for their extraordinary commitment to our Alma Mater. This unity is exemplary not only in the Hungarian higher education but also on a global scale.

At a time when Hungarian universities are making great efforts to struggle their way up to the forefront of the world, through our accreditation our Alma Mater already belongs to the European elite. Recognizing this fact, the Hungarian government supported the proposal of the State Secretariat for Higher Education and thus, by virtue of Act CCVI of 2015, our institution regained its independence as from 1 July 2016 under the name of University of Veterinary Medicine, which event created unanimous joy and enthusiasm within the Hungarian veterinary profession. Thanks to all those who helped us and supported our efforts to establish an autonomous University of Veterinary Medicine, who were enthusiastic together with us, and who trust in our future. Many people have recognized that we have to present an independent image, as we are the only institute of veterinary education in Hungary, and thus in a professional respect we can compare ourselves only to other institutes of veterinary education of the world.

Animal hygiene – science for health, welfare and environment in modern farm animal production

Állathigiénia: tudomány az egészségért, az állatjóllétért és a környezetért a modern gazdasági haszonállat-tartásban

Prof. Dr. Dr. h. c. Jörg Hartung

Institute for Animal Hygiene, Animal Welfare and Behaviour of Farm Animals
University of Veterinary Medicine Hannover, Foundation,
Bünteweg 17p, 30559 Hannover, Germany

Introduction and historical aspects of animal hygiene

We are celebrating today a man who was a true visionary in veterinary medicine and animal science, the driving force and leading founding father of the International Society for Animal Hygiene (ISAH), a great academic teacher and true friend for many of us: Professor Ferenc Kovács.

At the opening of the 1st Congress of the International Society for Animal Hygiene (ISAH) that was held in Budapest at the Hungarian Academy of Science in October 1973 Professor Kovács summarised (see Rafai, 2011) the role and tasks of animal hygiene and gave a new, modern and future oriented definition of animal hygiene. He emphasised: "Animal hygiene does not deal with sick animals; instead healthy animal populations form its objective in order to preserve the health and integrity. Health is more than lack of disease". He explained the mutual interactions between development of animal hygiene as science and practice of modern husbandry systems. He saw the enormous genetic progress in animal breeding and predicted the future of large-scale animal production because of increasing demand of food of animal origin for an increasing world population. He formulated the requirements for new housing-, nutritional and management concepts for large cattle, pig and poultry herds. At the same time he recognised already the risks of large-scale animal farming which surfaced multifactorial diseases, environmental pollution and behavioural disorders of animals when poorly managed. He introduced the concept of the "living environment" and underpinned the need of animals to be able to live in balance with their environment not overstressing their defence mechanisms and behavioural capacity. He stated: "Behind every behavioural patterns stand physiological requirements or physiological dysfunctions". As for sustainability of animal agriculture he declared: "Animal hygiene defends animals against the harmful effects of a man-made environment and at the same time safeguards the environment from harmful effects and emissions from animal production units." He warned: "Spreading of intensive plant breeds and the according change of agro technology will certainly lead to higher incidence of mycosis and mycotoxicosis." With regard to use of antibiotics as growth promoters he previsied the connected harmful effects on the human consumer (from Rafai, 2011).

The foregoing thoughts circumscribe the core activities and aims of animal hygiene as a veterinary science discipline and continue to determine the activity of the Society for Animal Hygiene until today.

In many European countries institutes/departments of animal hygiene have been established in veterinary higher education and, in some countries, within the organisation of veterinary health service." When by the end of the nineteen hundred sixties the necessity for co-ordination of these institutions became obvious – ISAH was born."

It was vastly his merit and the merit of his colleagues in ISAH that after the introduction and massive use of antibiotics the lost knowledge about health and preventing diseases was revived. This was in true tradition of the veterinary science of health and based on the postulate of Martin Klimmer who formulated 1914: "Animal hygiene, (preventive health care of animals) is that part of veterinary science which helps

us to recognise the causes of animal diseases and teaches us how to prevent factors that cause disease by improving disease resistance, housing and handling without neglecting the economic purpose of livestock production (in German = Gesundheitslehre).” Different from Klimmer, Ferenc Kovács saw animal hygiene never in opposition to curing medicine. For him animal hygiene had to precede any clinical or curing action. This principle was much later adopted by the European Union 2007 in their health strategy with the postulate “Prevention is better than cure” which was also chosen as moto of the 14th ISAH Congress in Vechta, Germany.

Health and well-being of the animals, living in harmony with the environment as well as, safe and healthy food of animal origin in sustainable animal production are the pillars of animal hygiene science. Disposal, treatment and utilisation of manure; Disinfection in large-scale farms; Hygienic problems of cattle, pig and poultry husbandry; Hygiene of feeding; Bioclimatology; Influence of stable hygiene on milk production and incidence of mastitis are further topics.

The first Congress in Budapest was with more than 500 participants a huge success not only successful from scientific point of view, but set bridge between the Eastern and Western part of Europe in an era where the symbol of the cold war, the wall in Berlin, was constructed only few years before, where the allied troops of the Warsaw Treaty Organisation invaded Czechoslovakia, when scientists separated by the iron curtain could hardly establish connections (from Rafai, 2011).

Today ISAH became a large international organisation that unifies the work of animal hygienists from over 50 countries. 16 Congresses followed in different parts of the world including USA and China. Presently the 18th Congress is prepared to be held from 19-23 March 2017 in Mazatlán, Mexico. Welcome to register in the Internet, please see ISAH-soc.org or ISAH 2017 or isah.uas.edu.mx.

It was only consequent that the pioneering work of Prof Kovacs was acknowledged by the society and at the XVth Congress in Vienna 2011 Prof Kovacs was elected first Honorary President of ISAH. The ornate certificate was presented to him on the 28th November, 2011 at a ceremonial meeting at the Hungarian Academy of Science commemorating the 90th anniversary of his birthday.

Roots of Animal Hygiene

And where does the name “Hygiene” comes from? That is an old family story from ancient times which is however up to date as ever today. The term “hygiene” (Hygiéia) goes back to the early roots of civilization and originates from Greek mythology. Hygiéia was the daughter of Asklepios, the god of surgeons and Epione, the goddess of care for people.

The importance of hygiene in medicine of those days is demonstrated by the fact that “Hygiéia” was in the rank of a goddess. Her father Asklepios was the son of Apollon and Coronis. He treated sick people and healed diseases. Epione her mother tried to ease pain, to soothe and comfort sick patients. Both recognised very soon that neither his skills to heal nor her abilities to care and comfort were able to prevent disease and suffering because they came always too late when the patients had fallen ill already. Therefore they engendered her child Hygiéia which is a synonym for “the art to maintain health” or the “goddess of health” both physically and mentally. Her task was to prevent the onset of a disease and all forms of suffering by creating a pleasant, harmonious and as far as possible stress-free living environment (well-being). Thus Hygiéia represents still today the hygienic principle that preventing a disease is the first choice and better than cure a disease. This principle of preventing disease by a large bundle of measures is a significant part of the EU Animal Health Strategy 2007 “Prevention is better than cure”. These principles are equally valid for veterinary and human medicine.

In the following examples are briefly reported of recent research which is going on in the field of animal hygiene and which is in the true tradition of the aims of the research work of Prof Kovacs and the ISAH.

Air pollutants in and from animal houses

The air of modern livestock houses can contain high amounts of a large variety of air pollutants such as odors, gases like ammonia and carbon dioxide, dust, fungi and bacteria including zoonotic agents, endotoxins and allergens (Dungan & Leytem, 2009; Seedorf & Hartung, 2002; Hartung, 1998) which are also addressed as bio-aerosols (Hirst, 1995) because of their predominantly organic origin and complex nature. These bio-aerosols give cause for concern for several reasons. Firstly, an animal’s respiratory health can be negatively affected by these pollutants. In

some herds, 30% of all slaughter pigs may show signs of pneumonia, pleuritis or other respiratory symptoms. Secondly, there is strong epidemiological evidence that the health of farmers working in animal houses may be harmed by regular occupational exposure to bio-aerosols. For example, a number of 3219 respiratory disorders in farm workers caused by allergic, chemical irritative or toxic substances in the air of animal houses were reported 2009 in Germany (DGUV 2011). The third reason for concern is that these aerial pollutants emitted from livestock buildings into the environment are increasingly a source of complaint from people living in the vicinity of livestock farms assuming that their respiratory health may be compromised by dust and micro-organisms (Hartung & Schulz, 2008; Madelin & Wathes, 1989; Whyte, 1993) including antibiotic resistant bacteria such as MRSA.

Therefore numerous research projects were initiated to analyse the components of animal house air pollutants. The key pollutants recognised in the airspace of livestock buildings are particles including dust, microorganisms and their toxins, and gases such as ammonia, carbon dioxide and more than 100 trace gases, many of them odorants (osmogens) (Table 1).

Under commercial production conditions the airborne particles in animal houses contain a mixture of biological material from a range of sources, with bacteria, toxins, gases and volatile organic compounds adsorbed to them. Because of their complex nature these airborne particles are also addressed as bio-aerosols (Seedorf & Hartung, 2002).

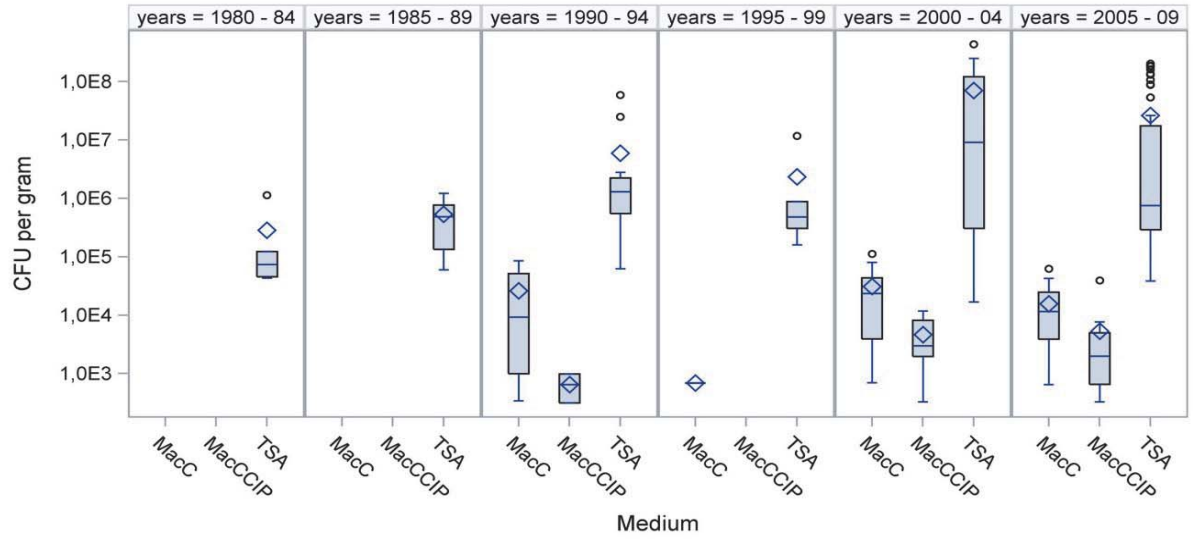
Typically, bio-aerosols are characterised by a range of biological properties which include infectivity, allergenicity, toxicity and pharmacological or similar effects (Hirst, 1995). Their sizes can range from aerodynamic diameters of 0.5 to 100 μm (Hirst, 1995). These small particles can also carry residues of antibiotic drugs. Hamscher et al. (2003) showed that dust in piggeries can contain various antibiotics including tetracyclines, sulfonamides, tylosin and chloramphenicol, and in some samples the concentrations reached 12.5 mg/kg animal house dust.

Table 1. Overview of common air pollutants in animal houses

Gases	Ammonia, hydrogen sulphide, carbon monoxide, carbon dioxide, 136 trace gases, osmogens
Bacteria/Fungi	100 bis 1000 cfu/l air 80 % staphylococcaceae/streptococcaceae
Dust	e.g. 10 mg/m³ inhalable dust organic matter approx. 90 %, antibiotic residues
Endotoxin	e.g. 2000 EU/m³ in piggeries (EU=Endotoxin Unit)

In a recent study it was demonstrated that animal house dust cannot only carry antibiotics in considerable amounts it also has a long memory for antibiotic resistant bacteria (Figure 1). In a retrospective study, 119 sedimentation dust samples stored between five and 35 years from various barns of intensive livestock farming were evaluated for the occurrence of cultivatable *Escherichia coli*. Growth of *E. coli* occurred in 54 samples. Successful cultivation was achieved in samples from as early as 1994. The frequency of detection increased from earlier to later time periods, but the concentrations, which ranged between 3.4×10^2 and 1.1×10^5 colony-forming units per gram, did not correlate with sample age. 110 *E. coli* isolates were tested on antimicrobial resistance. More than 50% were resistant to a minimum of five out of 10 antibiotics tested. Younger isolates and isolates from fattening poultry barns tended to be resistant to significantly more antibiotics than older isolates and those from laying-hen houses. Overall, it was shown that under particular conditions, dust from farm animal houses can be reservoirs for antimicrobial-resistant *E. coli* for at least 20 years. Obviously, survival strategies allow *E. coli* to survive such long periods in environmental samples like dust.

Fig. 1. Bacterial concentrations in dusts collected during various time periods. Total viable bacteria were counted on TSAagar, and *Escherichia coli* were counted on MacConkey agar(MacC) and on MacConkey agar with ciprofloxacin (MacCCIP). ◊ = arithmetic mean, ○ = outlier, − = median. (Schulz et al., 2016, Frontiers in Microbiology).



Several studies have recorded concentrations of key components of bio-aerosols in farm animal buildings, but with particular high amounts in poultry production (e.g. Seedorf et al., 1998). Table 2 summarises the results of a broad EU-wide study on bio-aerosols in pig, cattle and poultry farms. The results show that the lowest concentrations were found in cattle production and the highest in poultry houses (Seedorf et al., 1998). However there are existing considerable differences between production systems within one species. The highest dust concentrations regularly occur in aviaries for laying hens. These concentrations often exceed the occupational health limit at the work place of 4 mg/m³ (for Germany) particularly at times of high animal activities (Saleh, 2006). Size and aerodynamic properties of the bioaerosols determine how deep these particles can penetrate into the respiratory tract of animal and man. Usually three deposition regions in the respiratory tract are identified: inhalable (pharynx >20 µm), thoracic and respirable (alveoli, <5 µm). They can cause considerable health problems in animals and workers in the animal houses.

These pollutants are also emitted into the environment by way of the exhaust air through the ventilation system.

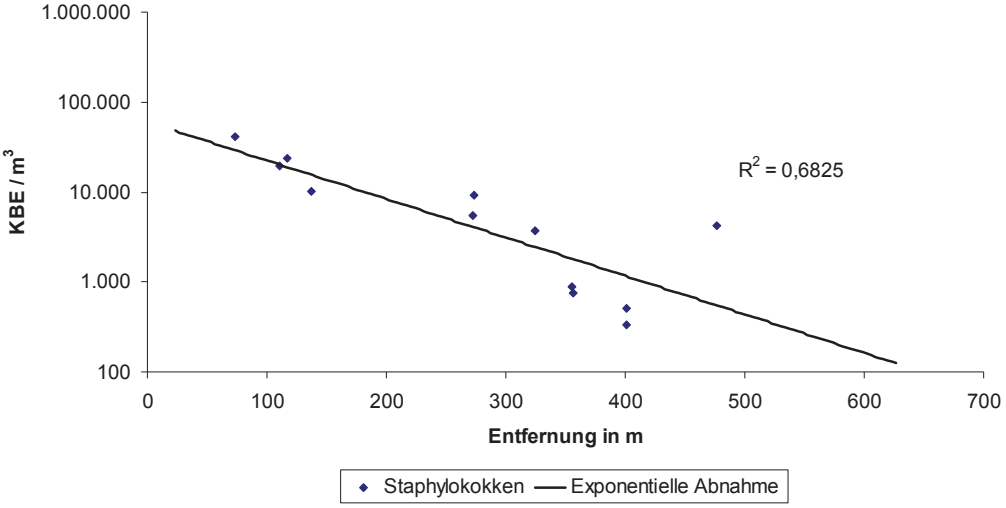
Table 2. Average Bioaerosol Concentrations in Livestock Buildings

		Cattle	**Pig**	**Chicken**
Inhalable Dust	mg m^{-3}	0.38	2.19	3.60
Respirable Dust	mg m^{-3}	0.07	0.23	0.45
Total Bacteria	log CFU m^{-3}	4.4	5.2	5.8
Total Fungi	log CFU m^{-3}	3.8	3.8	4.1
Inhalable ETOX	ng m^{-3}	23.2	118.9	660.4
Respirable ETOX	ng m^{-3}	2.6	12.0	47.5

ETOX: Endotoxin, 1 ng equals approx. 10 EU (endotoxin units)
CFU: Colony forming units
(Seedorf et al. 1998, Takai et al. 1998; modified)

Research in the last couple of years revealed some new information about role, fate and survival time of emitted bio-aerosols in the surrounding of farms. Investigations in and around broiler houses showed that the travel distance of *Staphylococcaceae* downwind can be at least 500 m from the source. In stable wind conditions more than 4000 cfu/m³ were found 477 m downwind the barn (Figure 2). *Staphylococcaceae* are typical bacteria in broiler house air. They can probably serve as indicator bacteria for the bacterial pollution because they do usually not appear in relevant concentrations in normal outside air.

Fig. 2. Decreasing concentrations of *Staphylococcaceae* with increasing distance downwind a forced ventilated broiler barn with 30,000 birds. Sampling 1.5 m above ground. Animals in second half of production cycle. Air temperature about 16 °C, wind speed between 1.7 m/s and 6.3 m/s. n = 12. (Schulz et al., 2004).



Of increasing importance in the public debate of modern animal enterprises is the emission of antibiotic resistant Bacteria like MRSA or ESBL from livestock houses. Table 3 summarises MRSA positive and negative findings upwind and downwind of six MRSA positive pig barns. Inside the barns, all pooled nasal swabs and boot swab samples were MRSA positive. The intra-herd prevalence was calculated from 47% to 100%. Concentrations of positive air samples (n = 55) varied between 6 and 3619 cfu/m³. The median was 151 cfu/m³ (lower quartile = 45 cfu/m³, upper quartile = 821 cfu/m³). Downwind from the barns, MRSA was detected in five air samples at three different barns (three in summer, one in spring and autumn). The concentrations of MRSA in these samples were very low, ranging from only 2 cfu/m³ in 150 m (two times) and 14 cfu/m³ (two times) and 11 cfu/m³ in 50 m distances. MRSA was not detected in air samples upwind from the animal houses. Of the boot swab samples taken from soil surfaces downwind of the barns, 73% were positive, compared to only 33% of the upwind soil samples. Boot sampling seems to be an effective method to detect MRSA not only indoors but also in the field. The results indicate that MRSA and MSSA (non-resistant *Staphylococcaceae*) seem to have similar dispersion distances. (from: Schulz et al., 2012).

These results fueled the debate about travel distances of bacteria in ambient air in the surrounding of farms and about "safe distances" between animal houses and residential dwellings and looks for appropriate abatement options for bio-aerosol emissions.

Significant reductions of emissions can be achieved by techniques like bio-filters and bio-washers (end-of-pipe technology). The exhaust air from an animal house (only possible in houses with forced ventilation) is sucked outside the building through bio-filters mostly filled with wood materials, trickle bed filters or three stage washers. The cleaned air is released into the environment. Such air cleaning systems increase the production costs significantly but they can reduce airborne bacterial emissions from piggeries up to approx. 90% (Clauß et al., 2013).

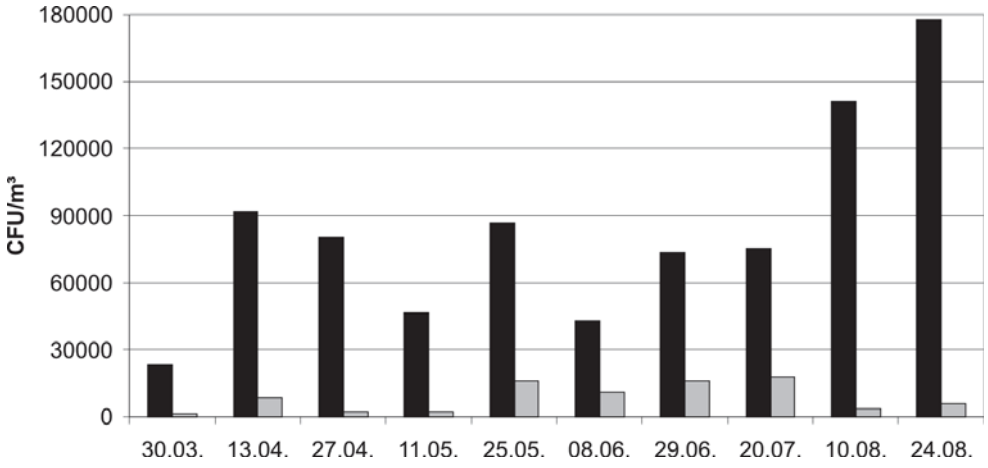
Tab. 5. MRSA detection in the vicinity of six pig barns. Positive and negative findings[a] during different seasons[b] (Schulz et al., 2012)

Barn no.	Downwind from the barn					Upwind from the barn	
	soil 300m	soil 150m	soil 50m	air 150m	air 50m	air 100m	soil 100m
	Sp. S. A. W.	Sp. S. A. W.	Sp. S. A. W.	Sp. S. A. W.	Sp. S. A. W.	Sp. S. A. W.	Sp. S. A. W.
1	- + + +	- + + -	- - + +	- - - -	- - - -	- - - -	- - o -
2	- + + -	- + - -	- + + +	- - - -	- + - -	- - - -	- + - o
3	+ + - +	+ + - +	+ + - +	- - - -	- - - -	- - - -	- + - +
4	- - + -	+ + + +	+ + + -	- - - -	o - - -	- - - -	- + - -
5	o + o +	+ + + +	o + + +	- + + -	- + - -	o - - -	o + - +
6	+ + + +	+ + + +	o o + +	- - - -	+ - - -	- - o -	o o o -

[a] Findings are expressed as positive (+) or negative (-).o, no sample was taken in this interval.
[b] Abbreviations of seasons: Sp., spring; S., summer; A., autumn, W., winter.

Figure 3 shows the results of the measurements of bacteria in the in the raw gas from the piggery and in the clean gas behind the air cleaning device. Samples were taken between March and August. The lowest concentrations in the raw gas were seen in early spring of approximately 2×10^5 CFU/m³ and the highest in summer with 18×10^5 CFU/m³. In the clean gas the lowest concentrations were also found in early spring and the highest in summer. The figures indicate that the three-stage air cleaning device can significantly reduce the bacterial load in the exhaust air of the piggery. However, the figures also show quite a considerable variation in reduction efficiency from sampling to sampling which could not be explained by differences in animal density or technical sampling failures.

Fig 3. Concentrations of micro-organisms from a piggery with 2000 animals before (■ raw gas) and after (■ clean gas) treatment with a three-stage air scrubber (Hartung et al., 2011).



From the gathered knowledge models for practical use were developed by which the environmental friendly position of farms can be assessed before a farm is built. An example for such a planning tool developed by KTBL is given in Figure 4.

Fig. 4. Landscape model for positioning planned livestock houses around a village (KTBL, Darmstadt, Germany)



Conclusions – air pollutants

1. Bio-aerosols are present in the atmosphere of farm animal houses in considerable amounts and can be harmful for the health of animals and people working in the animal house.
2. These bio-aerosols are emitted by way of the exhaust ventilation air into the environment and concerns are growing that they may have a negative effect on the health of residents living nearby.
3. The travel distances of e.g. *Staphylococcaceae* can be more than 500 m from the farms in prevailing wind directions. MRSA was detected 300 downwind of positive pig farms.
4. Bio-filters and bio-scrubbers can considerably reduce the bacterial load in the exhaust air of piggeries however their functions are not yet fully understood. Disadvantages are high costs and it remains an end-of-pipe technology. Filter systems for poultry barns are still scarce.
5. For regional planning purposes more models should be developed in order to better define "safe distances" between livestock farms and residential dwellings.
6. Reducing air pollutants in animal houses will provide a safer and healthier work environment for employees and a better atmosphere for the animals improving their health, welfare and performance.
7. Reducing emissions will at the same time reduce the risk of transmission of pathogens indoors as well as between neighboring farms.
8. Future research in animal husbandry should promote the development of low pollution animal houses – which can also improve the respiratory health of the animals.

Animal welfare - Automatic monitoring of pig aggression

Animal Welfare is a global issue today and refers to all animals, farm animals as well as pets and companion animals.

It has become and will continue to be one of the most important tasks of veterinarians.

Communicating AW requires knowledge, trust and understanding.

Driving forces today in animal welfare legislation and research are

- the European Union (laws and regulations), and others (N, CH, NZL)
- O.I.E. and its initiatives in Animal Welfare, worldwide

- numerous NGOs are active in this field and last but not least
- people (citizen, consumer) want more "quality of life" for animals: as livestock, pets, working aids, laboratory animals, in sports, in zoos, or else.

There is the general observation that with increasing living standard people are getting more concerned about the welfare of animals. That holds true for Europe but also for China and Brazil and many other fast developing countries.

However, there are large differences in the world, socially, economically, culturally, politically, in terms of religion, and further reasons we have to take into account such as a fast growing population in many countries. FAO and WHO expect the world population to grow to 9.6 billion in 2050. As an example, animals can be transported in extremely different ways, depending on their value and social rank. For many they are needed for food and income, other animals are kept for pleasure of humans only. In most countries of the so called Western world the value of farm animals dropped because of intensive mass production of farm animals which made meat for nearly everybody available every day. At the same time the gap between society and consumer on one side and the producers on the other side widens because less people are working on these large modern farms and have direct contact to farm animals and the production systems. The citizen and consumer have increasing problems to recognize in modern specialised farms their traditional concept of a farm on which several animal species, from dairy cows to hens, are kept.

In front of this background Animal Production today is driven by Economic Pressures and Expectations and Demands of societies and consumers, the following Challenges for Animal Production can be formulated:

1. Supply of food of animal origin for a growing world population (Food Security). (900 million people are still starving, FAO 2014, see internet)
   At the same time is required:
2. Food safety, quality and diversity (consumer demand).
3. Cost efficiency of production (farmer produce at low price, consumer demands affordable food).
4. Least environmental pollution (society wants low emissions, clean water, soil and air).
5. Animal Health and WELFARE (public wants healthy food from healthy animals and best well-being).

Which solutions veterinarians, agricultural engineers and farmers can offer to the society in order to reconcile the diverging intentions?

1. Turn back the clock to traditional small scale farms?

   This seems presently realistically possible for a small community of niche producers only who can demand high prices for their products because of organic or so called biological production. On the other hand, there are doubts that animal health and welfare are always better in small farms.

2. Develop modern animal farming further by applying 4.0 technologies in order to protect the health, improve the welfare and stabilize the performance of the animals by improving housing conditions and avoiding or minimizing injuries and suffering.

This seems a complex task but can be successfully done when the scientific, technical and economic disciplines such as veterinary medicine, agricultural engineering, animal welfare science and animal hygiene are working together.

The definition of Animal Welfare is not so clear. If people are asked about their preference for animal welfare a vast majority (80%) is in favor of animal welfare. A large majority (62%) promise also to buy only products from animals kept in animal friendly housing systems. However, in fact less than 15 % are really buying it.

This may have also to do with unclear definitions what animal welfare really means. Some people see animal welfare as a moral obligation, others are just prepared to fulfill the existing laws. Another growing group in the society looks at animal welfare purely from an emotional point of view and project their own experiences with pet animals on livestock. Therefore it is important that animal welfare is based on scientific and objective criteria which are formulated e.g. in the EU Animal Welfare Project and EU Awin Project.

Both projects defined indicators which can be used to recognize and assess the physical and emotional status of an animal. Recent developments in Precision Livestock Farming (PLF) pick up these new schemes

and provide technologies which can in real-time observe animals and identify damages or deficiencies.

How can we describe an animal welfare state? Broom, Cambridge formulated his "coping concept" which means that the welfare of an animal is satisfactory as long as it can cope with its environment: The welfare of an individual is its state as regards its attempts to cope with its environment.

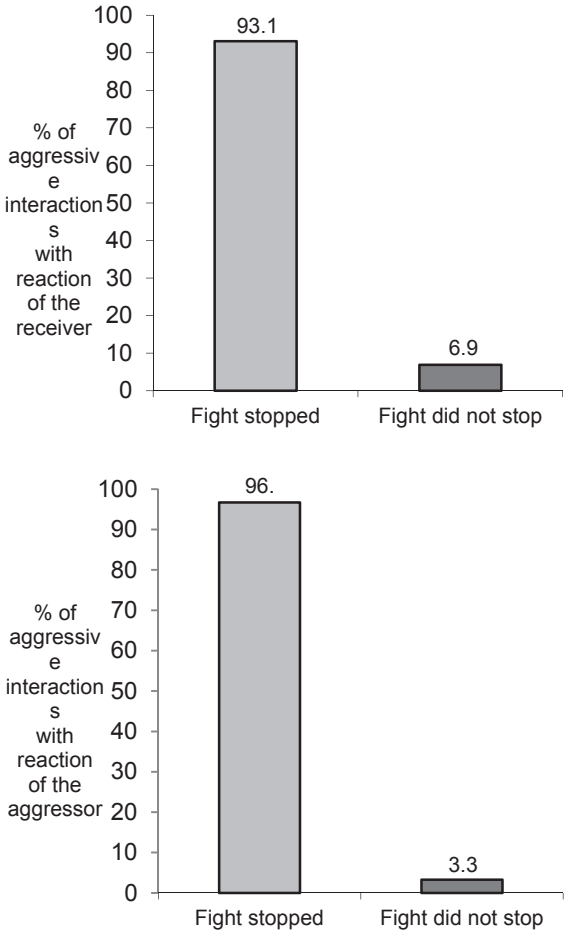
However, often an animal cannot cope sufficiently with the man-made environment and it turns to aggression against its pen mates. On the other hand most animals are intelligent enough to learn new behaviors.

How to prevent aggression in piglet groups

Aggression belongs to the normal behaviour of pigs. In intensive pig farming, however, aggressive fighting occurs repeatedly because the animals are regrouped several times during their life, requiring the reestablishment of group hierarchy, which can lead to considerable stress and serious injuries. Other consequences are reduced growth, low carcass quality and poor maternal abilities (Sonoda et al., 2013a). Therefore, experiments were carried out, firstly, to better understand nature and purpose of aggressive actions among grouped pigs and, secondly, find ways to reduce injurious levels of aggression (Sonoda et al., 2013b). This knowledge could help to improve the welfare of the animals and increase production efficiency. The piglets were monitored by video cameras and aggressive behavioural action sequences were analysed and algorithms developed for behaviours such as activity, speed and orientation towards other piglets. If the algorithm indicates aggressive behaviour a specific actuator was started automatically at a very early stage to distract the fighting piglets from each other.

In practical terms, the piglets were trained on a specific sound followed by a reward in the farrowing pens. The most preferred reward by the piglets was chocolate chips. After weaning when one piglet took an aggressive position (aggressor) and started to fight the sound was released and chocolate smarties fell from a feeder in the trough. The piglets learned rather quickly (3 to 8 days of training) to associate the sound with the supply of chocolate and very quickly they made a decision between sweets or fighting. In a so called resident-intruder test, 90% of aggressive interactions could be interrupted by the sound followed by the activation of the feeder (Rauterberg et al., 2013). The used method relies on the intelligence of the pigs and seems to be a useful environmental enrichment for suckling piglets with the significant potential to reduce the length and intensity of aggressive interactions among weaned and regrouped piglets (Sonoda, 2014).

Fig. X. Reaction of the aggressor and the receiver in relation to the activation of the feeder during an aggressive interaction from a total of 223 aggressive interaction with statistical significance ($p<0.05$).



Above: Receiver reacted first. Below: Aggressor reacted first.

Conclusions – piglet behaviour

Excessive violent attacks between unfamiliar piglets can be interrupted by using the cognitive abilities of young pigs.

The results show that piglets can learn within 3 to 8 days of training to recognise the relationship between a sound and a food reward.

The sound–reward system can be a good option of cognitive environmental enrichment for piglets kept

in groups. It has a high potential to reduce aggressive interactions among weaned and regrouped piglets.

Concluding Remaks

These are a few examples from the wide field of animal hygiene in research and practice. Animal hygiene is that scientific discipline in veterinary medicine which tries to understand the reasons for good health, physically, mentally and socially. It is a holistic approach including environmental questions of the future. This holistic approach may be best summarised equivalent to the definition of human health by the WHO: **Animal Health is the state of an individual or a herd of complete physical, mental and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity.**

Hygiéia, the daughter of Asklepios and Epione, has been and still is a difficult child with a complex character. However, taking care of her and working towards her principles of preventing disease while using different scientific disciplines, and continuing with the development of new analytical tools and practical applications is a promising way forward in animal hygiene

I am sure, Hygiéia and Ferenc Kovacs that was a love affair which lasted for many decades. We their children of today have to lead their heritage into a bright future for the benefit of man, animal and environment.

References

1. CLAUSS, M. - SCHULZ, J., et al. Abscheidung von „Livestock-associated“ Methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus* (LA-MRSA) aus der Abluft zweier Mastschweineställe mit einem Rieselbettfilter und einer dreistufigen Abluftreinigungsanlage. Berl. Münch. Tierärztl. Wochenschr., 2013. 126. 137-142.
2. DGUV (Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung) (2011): Tabelle der angezeigten und anerkannten Berufskrankheiten, In: Gesundheitsberichterstattung des Bundes http://www.gbe-bund.de/gbe10/abrechnung.prc_abr_test_logon?p_uid=gastg&p_aid=&p_knoten=FID&p_sprache=D&p_suchstring=9325
3. DUNGAN, R.S. - LEYTEM, A.B. Qualitative and quantitative methodologies for determination of airborne microorganisms at concentrated animal-feeding operations. World. Journal of Microbiology and Biotechnology, 2009. 25. 1505-1518.
4. HAMSCHER, G. - PAWELZICK, H. T., et al. Antibiotics in dust originating from a pig-fattening farm: a new source of health hazard for farmers? Environ. Health Perspective., 2003. 111. 1590-1594.
5. HARRISON, R.M. - JONES, A.M., et al. Climate factors influencing bacteria count in background air samples. International Journal of Biometeorology, 2005. 49. 167-178.
6. HARTUNG, J. Art und Umfang der von Nutztierställen ausgehenden Luftverunreinigungen. Dtsch. tierärztl. Wschr., 1998. 105. 213-216.
7. HARTUNG, J. - WATHES, C.M. Environmental impact of livestock farming in Europe. Landbauforschung Völkenrode, Sonderheft, 2001. 226. 1-3.
8. HARTUNG, J. - SALEH, M. Composition of dust and effects on animals. Landbauforschung Völkenrode - FAL Agricultural Research, 2007. 308. 111-116.
9. HARTUNG, J. - SCHULZ, J. Risks caused by bio-aerosols in poultry houses. In: THIEME, O. - PILLING, D. (Eds.), Poultry in the 21st Century, Avian Influenza and beyond. International Poultry Conference, Bangkok, 05.-07.11.07, 2008. pp. 1-11.
10. HARTUNG, J. - SCHÄFFER, J. A brief history of the spirit of animal hygiene. In: ALAND, A. (eds.): Proceedings: “Animal Health, Animal Welfare and Biosecurity”, Volume 2, XIII International Congress in Animal Hygiene (International Society for Animal Hygiene), Tartu, Estonia, 17.-21.06.2007, 2007. pp. 660-663.
11. HARTUNG, J. - SCHÄFFER, J. Prevention is better than cure – a brief history of animal hygiene. In: SCHÄFFER, J. (Hrsg.): Programm und Abstracts, 15. Jahrestagung “Tierheilkundige” in Geschichte und Gegenwart, Berlin, 14.11.09, 2009. p. 46.
12. HARTUNG, J. - STRATMANN-SELKE, J. - CLAUß, M. Efficiency of a bioscrubber/biofilter combination to reduce air pollutants from exhaust air of a piggery – Techniques, efficiency, costs. In: BANHAZI, T. -

SAUNDERS, C. - HEGARTY, R. (eds.): Proceedings of the Biennial Conference of the Australian Society for Engineering in Agriculture (SEAg), 29–30 of September 2011, Surfers Paradise, Queensland, Australia, 2011. pp. 226–236.

13. HIRST, J.M. Bio-aerosols: Introduction, retrospect and prospect. In: COX, C.S. - WATHES, C.M. (Eds.), Bio-aerosols Handbook CRC Press, Boca Raton, Florida, USA, 1995. pp. 5-14.
14. MADELIN, T.M. - WATHES, C.M. Air hygiene in a broiler house: Comparison of deep litter with raised netting floors. British Poultry Science, 1989. 30. 23-37.
15. SALEH, M. Untersuchungen zur Luftqualität in verschiedenen Systemen der Geflügelhaltung mit besonderer Berücksichtigung von Staub und Luftkeimen. [Air quality in different housing systems for poultry with special reference to dust and airborne microorganisms.] PhD-These, Tierärztliche Hochschule Hannover, 2006.
16. SCHULZ, J. - RUDDAT, I., et al. Antimicrobial-resistant Escherichia coli survived in dust samples for more than 20 years. Frontiers in Microbiology, 2 June 2016, Vol. 7, Article 866.
17. SCHULZ, J. – FRIESE, A., et al. Longitudinal study of the contamination of air and of soil surfaces in the vicinity of pig barns by livestock-associated methicillin-resistant Staphylococcus aureus. Applied and Environmental Microbiology, 2012. 78. 5666-5671.
18. SCHULZ, J. - HARTUNG, J., et al. Staphylococci as an indicator for bacterial emissions from a broiler house. In: MADEC, F. - CLEMENT, G. (eds.): Proceedings In-Between Congress of The ISAH (Int. Society for Animal Hygiene) Animal Production in Europe: The way forward in a changing world. Vol. 1, Saint-Malo, France, 11.-13.10.04, 2004. pp. 75-77.
19. RAFAI, P. History of the International Society for Animal Hygiene as one of the eyewitnesses saw. ISAH Webpage. ISAH-soc.org., 2011.
20. RAUTERBERG, S. - SONODA, L.T., et al. Kognitive Aufgaben als Umweltanreicherung im Abferkelstall – erste Ansätze einer Nutzung früher Verhaltenskonditionierung von Saugferkeln zur Verminderung aggressiver Verhaltensweisen während der Aufzucht. Züchtungskunde, 2013. 85. 376–387.
21. SEEDORF, J. - HARTUNG, J., et al. Concentrations and emissions of airborne endotoxins and microorganisms in livestock buildings in Northern Europe. Journal of Agricultural Engineering Research, 1998. 70. 97-109.
22. SEEDORF, J. - HARTUNG, J. Stäube und Mikroorganismen in der Tierhaltung. KTBL-Schrift 393, Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster, 166 Seite, 2002.
23. SONODA, L.T. - FELS, M., et al. Tail biting in pigs – Causes and management intervention strategies to reduce the behavioural disorder. A review. Berl. Münch. Tierärztl. Wochenschr., 2013a. 126. 104–112.
24. SONODA, L.T. - FELS, M., et al. Cognitive enrichment in piglet rearing: an approach to enhance animal welfare and to reduce aggressive behaviour. ISRN Vet. Sci., 2013b Oct 1;2013:389186. doi: 10.1155/2013/389186. eCollection 2013.
25. SONODA, L.T. Reducing aggressive behaviour among young piglets by an electronic feed reward system. Diss. University of Veterinary Medicine Hannover, Foundation, 2014.
26. TAKAI, H. - PEDERSEN, S., et al. Concentrations and emissions of airborne dust in livestock buildings in Northern Europe. Journal of Agricultural Engineering Research**,** 1989. 70. 59-77.
27. WHYTE, R.T. Aerial pollutants and the health of poultry farmers. World's Poultry Science Journal, 1993. 49. 139-156.

A fumonizin B_1 mikotoxin a táplálékláncban és egészségkárosító hatásai

Fumonisin B_1 mycotoxin in the food chain and its harmful health effects

Kovács Melinda[1,2], Horn Péter[1], Magyar Tibor[3], Tornyos Gábor[2], Pósa Roland[2], Mézes Miklós[4,1], Cseh Sándor[5,1], Szabó András[6,1], Szabó-Fodor Judit[1]

[1]*MTA-KE Mikotoxinok az Élelmiszerláncban Kutatócsoport, Kaposvár*
[2]*Kaposvári Egyetem, Agrár- és Környezettudományi Kar, Élettani és Állathigiéniai Tanszék, Kaposvár*
[3]*MTA ATK Állatorvos-tudományi Intézet, Budapest*
[4]*SZIE MKK Takarmányozástani Tanszék, Gödöllő*
[5]*Állatorvostudományi Egyetem, Szülészeti és Szaporodásbiológiai Tanszék és Klinika, Budapest*
[6]*Kaposvári Egyetem, Diagnosztikai és Onkoradiológiai Intézet, Kaposvár*
Levelező szerző: Kovács Melinda, kovacs.melinda@ke.hu, Kaposvári Egyetem, 7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.

ÖSSZEFOGLALÁS

A takarmány- és élelmiszer-előállítás, tárolás és feldolgozás szinte minden lépésénél számolni lehet a penészgombák toxikus másodlagos anyagcsere-termékeinek, a mikotoxinoknak a jelenlétével, ami jelentős gazdasági veszteségeket, állat- és humán-egészségügyi, valamint élelmiszer-biztonsági kockázatot okoz. A fumonizin B_1 (FB_1) mikotoxint Dél-Afrikában fedezték fel, izolálták, meghatározták kémiai szerkezetét, valamint szoros korrelációt mutattak ki az elmaradott régiókban a nyelőcsőrák előfordulási gyakorisága és a lakosság által nagy mennyiségben fogyasztott kukorica FB_1-tartalma között. Hazánkban a 90-es években indultak meg a fumonizin kutatások, az akkori felmérések szerint a penészes minták mintegy 70 százalékában fordult elő ez a mikotoxin. Ez indokolta a toxin hatásainak megismerését célzó intenzív, a kockázatbecslést megalapozó kutatómunka elindítását. Választott malacokkal végzett kísérletsorozatban komputer-tomográfiás és mágneses rezonancián alapuló képalkotó diagnosztikai eljárások alkalmazásával meghatároztuk a FB_1 dózistól és expozíciós időtől függő hatását, azt a koncentrációt (no observed adverse effect level, NOAEL), amely nem okoz sem morfológiai, sem funkcionális elváltozást a szervezetben. Kimutattuk a FB_1 méhen belüli magzatkárosító hatását sertésben és házinyúlban, továbbá azt, hogy a FB_1 nagyon kis mennyiségben ugyan, de kiválasztódik a kocatejjel. Magas dózisú FB_1 etetését követően meghatároztuk a toxinnak az egyes szervekben, szövetekben (máj, vese, agyvelő, izom- és zsírszövet) való akkumulálódását, majd átlag-fogyasztást számítva megállapítottuk, hogy ezek fogyasztása nem jelent számottevő kockázatot az emberre. A FB_1 alacsony felszívódási mértéke és kismértékű akkumulációja indokolta sertésben a FB_1 metabolizmusának, majd a toxin és a metabolitok felszívódásának, az egyes szövetekben való akkumulációjának, majd a bélsárral és a vizelettel történő ürítésének meghatározását. Igazoltuk, hogy a toxin fogyasztása súlyosbíthatja a sertések légúti megbetegedését okozó bakteriális fertőzéseket (*Pasteurella multocida, Bordetella bronchiseptica, Mycoplasma hyopneumoniae*). A FB_1 és más *Fusarium* toxinok (T-2, deoxinivalenol, zearalenon) együttes expozíciója bonyolult interakciókat eredményezhet, a hatás lehet szinergista, additív és antagonista is. Humán szimulált emésztési modell adaptálásával megállapítottuk, hogy az évtizedek óta állatkísérletekben használt, mesterségesen előállított gombatenyészet a rejtett FB_1 arányának vonatkozásában nem tér el a természetben található fumonizinnel szennyezett mintáktól.

Kulcsszavak: mikotoxin, fumonizin B_1, multitoxikus hatások, „rejtett” fumonizin, sertés, nyúl

SUMMARY

Mycotoxins are toxic secondary metabolites of fungi, which may be introduced into the food chain and cause significant economic losses, animal, human health and food safety problems. Fumonisin B_1 (FB_1) mycotoxin was discovered in South Africa, where close correlation was found between the incidence of oesophagel cancer and the rate of FB_1 contamination in maize consumed in high amount by affected people. Fumonsin research has been started in

Hungary in the early 90s, according to the surveys about 70% of mouldy maize samples contained fumonisins at that time. This justified initiation of comprehensive research to provide scientifically based data for risk assessment.

Experiments were carried out with weaned piglets, in order to study the dose and time dependent effect of FB_1. Non invasive diagnostic tools (computer tomography, magnetic resonance imaging) were introduced to determine the no observed adverse effect level (NOAEL). Fetotoxic effect of FB_1 was established in pigs and rabbits and the toxin was detected in milk samples of the exposed sows. *In vivo* and *in vitro* experiments were carried out aiming the investigation of absorption, distribution, transformation, accumulation and elimination of the toxin. Our results reinforced the view according to which most of the mycotoxins do not pose a risk for humans by consumption of food of animal origin. On the other hand they drew the attention on the relative high rate of metabolism of FB_1.

Porcine respiratory complex is a major health problem in pig production. We examined the interaction of FB_1 and certain bacterial infection (*Mycoplasma hyopneumoniae*, *Bordetella bronchiseptica* and *Pasteurella multocida*) of pigs by computed tomographic (CT) and histopathological examination of the lungs. FB_1 raised the risk of pneumonia and increased extend and severity of the pathological changes. FB_1 in combination with other *Fusarium* toxins (T-2 toxin, deoxynivalenol and zearalenone) even in low concentrations resulted in complex interactions in rabbits. By adapting an *in vitro* human digestion simulation model the occurrence of hidden („masked") FB_1 was analysed, on two cereal substrates (corn and wheat), inoculated with *Fusarium verticillioides* (MRC 826), in order to determine the ratio of hidden FB_1 produced along laboratory scale for artificial mycotoxin production.

Key words: mycotoxin, fumonisin B_1, multitoxic effects, „masked" fumonisin, pig, rabbit

Bevezetés

A mikotoxinok penészgombák másodlagos anyagcsere termékei, természetes környezetszennyező anyagok. Az élelmiszertermelés teljes vertikumában megtalálhatóak, mennyiségüket számos biológiai, környezeti, technológiai és emberi tényező befolyásolja.

A fumonizinek felfedezése több mint húsz év multidiszciplináris kutatásának eredménye, amelynek előzményei a 19. századra vezetnek vissza. A *Fusarium verticillioides* által előidézett toxikózisokat elsőként az USA-ban észlelték, 1850-ben ('moldy corn poisoning'). Sheldon azonosította a kórokozó ágenst 1904-ben, amit akkor *F. moniliforme*-nek neveztek el. 1970-ben izolálták a *F. verticillioides*-t olyan penészes kukoricából Dél-Afrikában, amely lovakban agylágyulást (equine leucoencephalomalatia, ELEM) idézett elő. Igazolták az MRC 826-os törzs rákkeltő hatását patkányban (Marasas, 2001). Az fumonizinek kutatásában áttörést jelentett az, amikor izolálták a fumonizineket *F. verticillioides* MRC 826 törzs kukoricán elszaporított tenyészetéből (Gelderblom és mtsai., 1988). A tisztított fumonizin B_1-el (FB_1) a gombatörzs kivonata által előidézett elváltozásokat reprodukálni tudták patkányban. Ugyanabban az évben meghatározták a toxin kémiai szerkezetét.

A fumonizinek természetes előfordulását először az USA-ban lovak agylágyulását okozó kukoricában írták le. A FB_1-et egy évvel később kimutatták Dél-Afrikában is, Transkei tartományból származó kukorica mintában (Sydenham és mtsai., 1990). 1990-ben korrelációt állapítottak meg a kukorica természetes FB_1 és FB_2 szennyezettsége, valamint a humán nyelőcsőrák (oesophageal cancer, OC) előfordulási gyakorisága között. Majd 1993-ban a Nemzetközi Rákkutató Ügynökség lehetséges carcinogénnek deklarálta a FB_1-et (IARC, Class 2B).

A FB_1 a többi mikotoxintól eltérően fajonként nagyon eltérő kórképeket idéz elő. A ló és a sertés a két legérzékenyebb állatfaj. Lovakban agylágyulást, sertésekben tüdőödémát idéz elő, nyulakban, baromfiban máj, vesekárosító, patkányban máj, veseelfajulás és májrák kialakulását írták le (Harrison és mtsai., 1990; Kellerman és mtsai., 1990). Emberben összefüggésbe hozták a nyelőcsőrák (Rheeder és mtsai., 1992), majd később az idegcsőzáródási rendellenesség kialakulásával (Marasas és mtsai., 2004).

A toxin pontos hatásmechanizmusa a mai napig sem ismert minden részletében. A szfinganin szerkezeti analógja, specifikus gátlója a ceramid szintetáz enzimnek, így zavart okoz a komplex szfingolipidek képződésében (Wang és mtsai., 1992, 1999). Ezen kívül megváltoztatja a foszfolipidek és a többszörösen telítetlen zsírsavak metabolizmusát is (Gelderblom és mtsai., 1997). Mindezek által befolyásolja a sejtek növekedésének, differenciálódásá-

nak, a sejtek közötti kommunikáció, valamint a sejten belüli jelátadás folyamatait.

A „Mikotoxinok az élelmiszerláncban" kutatócsoport eredményei a fumonizin kutatásban

A Mikotoxinok az Élelmiszerláncban Kutatócsoport működése az érintett témakörben az 1960-as évekig nyúlik vissza, amikor a MTA céltámogatásával Kovács Ferenc akadémikus vezetésével az Állatorvostudományi Egyetemen megindult a táplálékláncba bekerülő toxikus anyagok (mikotoxinok, nehéz fémek, nitrit/nitrát, növényvédő szerek stb.) élettani veszélyeinek kísérletes munkán alapuló feltárása. Ez Magyarországon egyedülálló multidiszciplináris kutatásokat indított meg. A kutatócsoport 1990 után került a Pannon Agrártudományi Egyetem Állattenyésztési Karára (a Kaposvári Egyetem jogelőd intézményébe), ahol Kovács Ferenc akadémikus a haláláig kutatóprofesszorként segítette a doktoranduszok képzését és kutatási programjait. A csoport vezetését 1996-ban Horn Péter akadémikus, majd 2012-től Kovács Melinda az MTA levelező tagja vette át. Az elmúlt 15 évben több, nemzetközileg is prioritást élvező eredmény született a fumonizin kutatások területén, melyek közül néhányat az alábbiakban ismertetünk.

A FB_1 dózistól és expozíciós időtől függő hatásának kimutatása sertésben

Meghatároztuk a FB_1 ún. NOAEL értékét (No Observed Adverse Effect Level), azaz, azt a toxinkoncentrációt, amelynek nincsen sem morfológiai sem funkcionális károsító hatása.

Vizsgálatainkat megelőzően a FB_1 hatásait más kutatók nagy dózisban vizsgálták. Megállapították, hogy a fumonizin toxikózis sertésben tüdő, szív és keringési, valamint hepatikus tüneteket idéz elő. Megfigyelték még a nyelőcsőgyulladást, a gyomorfekélyt és a szív hipertrófiáját.

Kísérlet sorozatot indítottunk el a dózistól és az expozíciós időtől függő élettani, biokémiai és morfológiai elváltozások feltárására, a szakirodalomban addig fellelhetőhöz képest alacsonyabb toxin koncentrációkat alkalmazva. Komputer-tomográfiás (CT) és mágneses rezonancián alapuló (MRI) képalkotó diagnosztikai eljárásokat vontunk be a vizsgálatokba, a toxinok károsító hatásának korai felismerésére, a kórfejlődés élő állatokban való nyomon követésére, elemzésére.

Megállapítottuk, hogy a toxin már kis koncentrációban (5-20 ppm között) is előidéz tüdőödémát, hosszan tartó toxinfelvétel esetén irreverzibilis tüdőfibrózis alakul ki. Bár a kialakuló tüdőelváltozások a CT felvételeken láthatóak voltak és azokat a kórboncolás és a kórszövettani vizsgálatok szintén igazolták, az állatok nem mutattak klinikai tüneteket és termelési paramétereik sem változtak. A fumonizin toxikózis legérzékenyebb és specifikus biomarkereként számon tartott szfinganin/szfingozin arány (SA/SO) vizsgálatakor 1 mg/takarmány kg volt az a legkisebb dózis, amely nem okozott szignifikáns emelkedést ebben a paraméterben. Így 1 mg/takakarmány kg-ban határoztuk meg a NOAEL értéket, többek között ezen eredmények alapján került be a Magyar Takarmánykódexbe az 5 mg/takarmány kg koncentráció, mint a sertések takarmányában az ajánlott maximális határérték.

A FB_1 magzatkárosító hatásának kimutatása sertésben és nyúlban

Nem állt előzetes adat rendelkezésre arra vonatkozóan, hogy a FB_1 átjut-e a vemhes koca placentáján, és van-e magzatkárosító hatása. A vemhes kocákkal végzett kísérletünket az indokolta, hogy a toxinnak a sertéstartásban mutatható ki legnagyobb kártétele. A házinyulat placenta szerkezete miatt, mint modellállatot vizsgáltuk, a humán kockázat becslésére.

Munkánkat megelőzően szíriai hörcsögben és patkányban kimutattak, míg nyulakban a korai vemhesség alatti kezelést követően nem találtak fumonizinnek tulajdonítható magzatkárosító hatást.

A vemhes kocákkal ellés előtt 10 nappal kezdtük el etetni a FB_1 tartalmú tápot. Az újszülött malacokat a megszületést követően, még a kolosztrum kiszopása előtt vizsgáltuk, és megállapítottuk, hogy már a méhen belüli életben kialakult bennük a tüdőödéma. Az újszülött nyulakban máj- és veseelfajulás volt jellemző. Mindkét fajban kimutatható volt a FB_1 toxikózis biomarkerének (SA/SO) változása, jelezve a toxin sejtszintű károsító hatását.

A kocatejjel – kismértékben ugyan – de kiválasztódott a FB_1, ennek elsőként történt meg leírása nemzetközi szakfolyóiratban.

A FB_1 megjelenése setés szervekben, ill. szövetekben

Vizsgálataink másik jelentős iránya a FB_1-nek az emberi fogyasztásra kerülő sertés szervekben való

megjelenésének kimutatása volt, élelmiszerbiztonsági kockázat becslése céljából.

Az állati eredetű élelmiszer alapanyagok mikotoxinnal való szennyeződésének első lépése az állat által elfogyasztott toxinnak a felszívódása, majd a vérkeringésen keresztüli eljutása a perifériás szövetekbe. A FB_1 biológiai hozzáférhetőségét az akkor rendelkezésre álló szakirodalmi adatok alapján 4-6%-ra becsülték. Munkánkat megelőzően olyan vizsgálati eredmények álltak rendelkezésre, amelyek tejelő tehenek, tojótyúkok és hízómarha toxinexpozícióját követően nézték a toxinnak az állati termékben (tej, tojás, hús) való megjelenését. A mért koncentrációk elhanyagolhatók voltak, vagy a toxin nem is volt jelen kimutatható mennyiségben.

Kísérletünkben magas dózisú FB_1 expozíciót követően, a toxin akkumulációját vizsgálva megállapítottuk, hogy a fogyasztásra kerülő termékek közül a máj és a vese tartalmazott a legnagyobb mennyiségben FB_1-et, míg az izom és a zsírszövet toxintartalma elhanyagolható volt.

A sertésszervekben mért maximális FB_1 tartalom alapján modellszámítást végeztünk a humán expozíció becsléshez. A napi FB_1 felvétel még a legmagasabb toxinkoncentráció esetén is mindössze 13%-a volt a tolerálható határértéknek (TDI=2 µg/kg ts/nap; SCF, 2000). Így megállapítható volt, hogy a FB_1 szempontjából a sertés eredetű élelmiszer alapanyagok nem jelentenek kockázatot.

A FB_1 felszívódása, metabolizmusa, akkumulálódása és eliminációja

A FB_1 szervezetbeni útjának követését célzó kísérleteink eredményei és a szakirodalomban megjelenő adatok nagyon sok kérdést vetettek fel, ami a „fumonizin paradoxon" fogalmához vezetett: a FB_1 felszívódása kismértékű, gyorsan eliminálódik a szervezetből, tehát nem akkumulálódik, mégis súlyos kórképeket alakít ki, különösen sertésben és lóban, a két érzékeny háziállatban. Ez felvetette a toxin metabolizációjának és a keletkezett metabolitok toxicitásának, a szervezetbeni sorsának kérdését. A metabolitok vizsgálatát az is indokolta, hogy ezek nemcsak a szervezetben, hanem takarmány- vagy élelmiszertartósítási, feldolgozási eljárások során is keletkezhetnek. Ezek mennyiségét ugyanakkor nem mérjük és toxicitásukat sem ismerjük.

A felszívódás meghatározására bélfisztulával ellátott állatokat használtunk. A FB_1 analízise mellett az irodalomban leírt két fő metabolit meghatározására is sor került (részlegesen hidrolizált FB_1 [$PHFB_1$], aminopentol [AP]).

Sertésben a szájon át szervezetbe juttatott intakt és az emésztőcsatornában metabolizálódott FB1 együttes felszívódása az ileum végéig átlagosan 4% volt. A vékonybéltartalomban az összes FB1 kevesebb, mint 5%-a volt jelen hidrolizált formában. A FB_1-nek jelentős mennyisége alakult át, és jelent meg a szervekben hidrolizált formában. A toxin és metabolitjai még a toxinetetés megszüntetését követő 10. napon is kimutathatóak voltak a szervekben, ezzel együtt az izomban megnőtt az AP aránya. A bélsár analízise alapján kiderült, hogy a FB_1 60%-a hidrolizálódott a növendék sertések bélcsatornájában (döntően a vastagbélben). A fő metabolit a részlegesen hidrolizált forma volt, aminopentolt kis mennyiségben lehetett csak kimutatni. A vastagbélben lezajló mikrobiális metabolizmust *in vitro* kísérletben modelleztük, a toxint sertés vakbéltartalommal inkubálva. Ezek az eredmények megerősítették a sertéskísérletben kapottakat. Az intakt FB_1 mennyiségének csökkenésével párhuzamosan nő a $PHFB_1$ (mint fő metabolit) mennyisége, az AP ugyanakkor kis koncentrációban volt kimutatható.

A FB_1 és egyes légzőszervi patogén baktériumok kölcsönhatása

A nagy gazdasági veszteséget előidéző, összetett okú betegségek közül azt vizsgáltuk, hogy a FB_1 szerepelhet-e hajlamosító tényezőként a sertések légúti megbetegedését okozó fontosabb baktériumokkal kölcsönhatásban.

A kísérleteket a kolosztrum kiszopása után elválasztott és mesterségesen felnevelt malacokkal végeztük, amelyeket FB_1-el szennyezett takarmánnyal etettünk, és mesterségesen fertőzünk *Bordetella bronchiseptica*-val, *Pasteurella multocida*-val, illetve *Mycoplasma hyopneumoniae*-vel. A vizsgálatokban CT képalkotó eljárást alkalmazunk a kórfejlődés nyomonkövetésére.

Pasteurella multocida és *Bordetella bronchiseptica* együttes fertőzést követően megállapítottuk, hogy a FB_1 kezelés hatására megnőtt a fertőzött állatokban a tüdőelváltozások előfordulásának aránya, kiterjedésének nagysága, valamint súlyossága a toxinnal nem kezelt csoportokhoz képest. Fertőzött állatokban hurutos tüdőgyulladás alakult ki, elhalásos gócokkal, míg FB1 hatására enyhe tüdőödéma fejlődött ki.

Mycoplasma hyopneumoniae-vel történő fertőzés során az állatok a 17. naptól kapták a FB1 tartalmú

tápot és a 30. napon fertőztük őket. A fertőzést követő 14. napon mindkét fertőzött csoportban láthatóak voltak a tüdőelváltozások, ezt követően azonban a csak fertőzött állatokban gyógyulási folyamat indult meg, míg a toxint is fogyasztó állatokban a tüdőelváltozások további súlyosbodása volt kimutatható. A *Mycoplasma hyopneumoniae*-re jellemző elváltozás hurutos broncho-interstitiális tüdőgyulladás volt, míg a FB1 hatására itt is tüdőödéma alakult ki.

A FB_1 és más Fusarium toxinok kölcsönhatása

Adott természeti adottságok általában több penészgomba egyidejű elszaporodásának kedveznek, és egy-egy penészgomba több toxint is termelhet. Így a gyakorlatban a mikotoxinok nem önmagukban, hanem másokkal együtt fordulnak elő, multitoxikus hatást előidézve. Ezek, a toxinok közötti szinergista, antagonista, vagy additív hatások ma még kevéssé ismertek.

Kísérleteinkben *Fusarium* mikotoxinok viszonylag alacsony (határérték közeli) dózisokban való együttes hatásait vizsgáltuk nyulakban. Igazoltuk, hogy az interakció komplex, nehezen előrejelezhető, jellegét számos tényező befolyásolja: állatfaj, életkor, ivar, toxinkoncentráció, hatás időtartama, takarmányozás, stb., még ugyanazon kísérleten belül is változhat a vizsgált paramétertől függően. Az együttes hatás az esetek többségében jelentősebb, mint két toxin különkülön kifejtett hatása (1. és 2. táblázat).

1. táblázat. 10 mg/kg FB_1 és 2 mg/kg T-2 toxin interakciója nyulakban

Paraméter	Interakció
Takarmányfeltétel, testsúly	antagonizmus
Klinikai kémiai paraméterek (TP, ALB, CREA)	antagonizmus
Lipid peroxidáció (GSH, GPx, MDA)	szinergizmus / additív
Máj, vese kórszövettan	szinergizmus / additív
Na/K ATP-áz aktivitás (RBC)	antagonizmus
Genotoxicitás	antagonizmus

2. táblázat. 5 mg/kg FB_1, 1 mg/kg DON és 0.25 mg/kg zearalenon interakciója baknyulakban

Paraméter	Interakció
Lipid peroxidáció (MDA, GPx, CD, CT)	antagonizmus
Tesztoszteron termelés	szinergizmus
Spermatogenezis	additív
Spermium morfológia	kisebb mint additív
Lép súlya	antagonizmus
Genotoxicitás	antagonizmus

A „rejtett" fumonizin B1

A FB1 különböző kémiai formákban fordulhat elő a természetben: szabad, intakt (FB_1), matrixhoz kötött (kovalens vagy nem kovalens kötésben keményítővel, fehérjével), kémiailag (Maillard típusú reakció redukáló cukrokkal, hidrolizált) vagy biológiailag módosított (hidrolizált, zsírsav észter) formában (Rychlik és mtsai., 2014).

Az *in vitro* módszert adaptáltunk, amelyben humán emésztési körülményeket szimulálva vizsgálható az ilealis chymusban mérhető, tehát „hozzáférhető" mikotoxinok mennyisége. A modellben vizsgálható az a mikotoxin mennyiség, amely rutin analitikai eljárásokkal nem mutatható ki, az emésztőkészülékben azonban felszabadul, felszívódik, így esetenként lényegesen magasabb expozíciót eredményez, mint ahogy az, az analitikai eredmény alapján előre jelezhető.

Meghatároztuk az állatkísérletekben rendszeresen használt, mesterséges fertőzéssel kukorica és búza matrixon előállított *F. verticillioides* gombatenyészet biológiailag hozzáférhető FB_1 koncentrációját szimulált humán emésztést követően; továbbá az így kapott eredményeinket összevetettük az extrahálással kinyert és LC-MS/MS-el meghatározott FB_1 mennyiségével. Kukorica esetében a rejtett FB_1 aránya 38,6% volt, míg búzánál ez az arány 28,3%, az összes FB_1 százalékos arányában kifejezve. Adatainkat nemzetközi adatokkal összevetve megállapítható volt, hogy az évtizedek óta állatkísérletekben használt, mesterségesen előállított gombatenyészet a rejtett FB_1 arányának vonatkozásában nem tér el a természetben található fumonizinnel szennyezett mintáktól.

Irodalom

1. GELDERBLOM W.C.A. - JASKIEWICZ K., et al. Fumonisins-novel mycotoxins with cancer-promoting activity produced by Fusarium moniliforme. Appl. Environ. Microb., 1988. 54. 1806-1811.
2. GELDERBLOM W.C.A. - SMUTS C.M., et al. Effect of fumonisin B_1 on the levels and fatty acid composition of selected lipids in rat liver *in vivo*. Food Chem. Toxicol.. 1997. 35. 647-656.
3. HARRISON L.R. - COLVIN B.M., Pulmonary edema and hydrothorax in swine produced by fumonisin B1, a toxic metabolite of *Fusarium moniliforme.* J. Vet. Diagn. Invest., 1990. 2. 217-221.
4. KELLERMAN T.S. - MARASAS W.F.O., et al. Leukoencephalomalacia in two horses induced by oral dosing of fumonisin B1. Onderstepoort J. Vet. Res., 1990. 57. 269–275.
5. MARASAS W.F.O. Discovery and occurrence of the fumonisins: A historical perspective. Environ. Health Persp., 2001. 109. Suppl. 2, 239-243.
6. MARASAS W.F.O. - RILEY R.T., et al. Fumonisins disrupt sphingolipid metabolism, folate transport, and neural tube development in embryo culture and in vivo: A potential risk factor for human neural tube defects among populations consuming fumonisin-contaminated maize. J. Nutr., 2004. 134. 711-716.
7. RHEEDER J.P. - MARASAS W.F.O., et al. *Fusarium moniliforme* and fumonisins in corn in relation to human esophageal cancer in Transkei. Phytopathol., 1992. 82. 353–357.
8. RYCHLIK M. - HUMPF H.U., et al. Proposal of a comprehensive definition of modified and other forms of mycotoxins including „masked" mycotoxins. Mycotoxin Res., 2014. 30. 197-205.
9. SYDENHAM E.W. - GELDERBLOM W.C.A. et al. Evidence for the natural occurrence of fumonisin B1, a mycotoxin produced by *Fusarium moniliforme,* in corn. J. Agric. Food Chem., 1990. 38. 285–290.
10. WANG E. - ROSS P.F., et al. Increases in serum sphingosine and sphinganine and decreases in complex sphingolipids in ponies given feed containing fumonisins, mycotoxins produced by *Fusarium moniliforme*. J. Nutr., 1992. 122. 1706 –1716.
11. WANG E. - RILEY R.T., et al. Fumonisin B1 consumption by rats causes reversible, dose-dependent increases in urinary sphinganine and sphingosine. J. Nutr.. 1999. 129. 214 – 220.

Precision Livestock Farming: translating technology from the laboratory to the farm

Precíziós állattartás: laboratórimui technológiák átültetése a gyakorlatba

Tomás Norton, Daniel Berckmans*

Division M3-BIORES: Measure, Model & Manage Bio responses, Catholic University Leuven, Kasteelpark Arenberg 30, 3001 Heverlee, Belgium

**Daniel.Berckmans@biw.kuleuven.be*

INTRODUCTION

Traditionally, livestock production has been based around small-scale family farming, and what was grown on the farm was used to feed the family and local community. Modern intensive livestock production is extremely different, farmers need to exploit economies of scale by increasing animal numbers to dilute the fixed costs and buffer against volatility in the meat, milk, feed and energy markets. As a consequence production is moving toward fewer and larger farms across the world. Moreover, with the growing world population coupled with the changing diets the demand for meat and animal products is accelerating, with an estimation of reaching 40% within the next 20 years. A key question now is how can farmers manage their ever-growing production systems to achieve high-quality, sustainable and safe meat production that can meet this demand.

Recent studies have indicated that achieving scale-dependent benefits in agriculture requires new production technologies (Sheng et al., 2015). An example of this is seen in how the ability to monitor the health and well-being of the animals changes with increasing farm size. Previously farmer may monitor the animals by observing and interacting with individuals, and make farming decisions based on experience and historical knowledge about the particular animals. However, such a direct relationship may be difficult to build in modern large-scale production facilities due to the number of animals in the herd (Berckmans, 2004).

Precision Livestock Farming (PLF) is a modern approach to farm livestock production using technologies for automatic monitoring and control of processes typically done manually in the past (Berckmans, 2014). PLF systems aim to offer to the farmer a real time monitoring and management system based upon the continuous monitoring of the animals using modern ICT and sensor systems. Continuous, fully automated monitoring and improvement of animal health, welfare, productivity and the environmental impact becomes a reality by applying PLF technology. PLF is geared primarily at the animals, which means it is fundamentally different from all other engineering system monitoring approaches. PLF is primarily geared at the implementation of integrated technology for the automatic/continuous monitoring and control of the production process (Frost et al., 2003). As a discipline the field started in the 1990's and has developed into a thriving domain for research and commercial application.

The objective of this paper is to show through different examples, how PLF has evolved from conceptual ideas in research laboratories into systems that are operational today in commercial farms and in the future.

Brief overview of Precision Livestock Farming

In livestock production today, farmers have access to different technologies that allow him/her to follow the production performance of farm. For example, book-keeping software allows overall economic improvement on farming system level, whereas automation of feeding, climate control, and

harvesting (e.g. milking) enable local control of on-farm processes. However, it is still true that these tools are often more focussed on optimising/ /automating of the process for labour reduction rather than focusing on the needs of the animal, the central part of the process. This is where Precision Livestock Farming (PLF) comes with a different philosophy. PLF works from the basis that fully automated continuous direct monitoring of animals will enable farmers to detect and control in real time the health and welfare status of their animals, and that this information can be used to drive system and process level optimisation.

Advances in Precision Livestock Farming (PLF) is geared at combining appropriate hardware with intelligent software in order to extract information from a wide range of animal data and use this in real time in the management of the process. Technological development and progress have advanced to such an extent that accurate, powerful and affordable tools are now possible. These include the intelligent use of cameras, microphones, sensors (such as 3D accelerometers, temperature sensors, skin conductivity sensors and glucose sensors), wireless communication tools, internet connections, cloud storage and many others. Modern technology makes it possible to use cameras, microphones and sensors sufficiently close to the animal so that they can replace the farmers' eyes and ears in monitoring individual animals and this during 7 days a week, 24 hours a day, 3600 seconds per hour.

Enabling real-time management is core to PLF and it is this approach that enables value creation for the farmer by helping to secure improved health, welfare, yields and environmental impact. In fact, it is this real-time aspect and being part of the management system is quite different from other solutions like the use of so called Iceberg indicators (FAWC, 1979). Similar to an iceberg, in which the visible part is only a small part of what is hidden under the water, a bitten tail in the slaughterhouse is an indication of a bigger problem of tail biting during the fattening period. Another approach is the yearly visit by human experts to score the animal welfare in farms as proposed by the Welfare Quality approach (Welfare Quality). These are very fruitful concepts that help to create awareness of the problem of animal welfare. PLF however aims to help and adapt the process management on the spot in real time for the animal that is followed continuously during the production process and warn the farmer immediately.

Developing Precision Livestock Farming tools

The development of precision livestock farming tools requires the connection of sensor data (derived from cameras, microphones or other sensors) with the biological responses of animals through the implementation of real-time algorithms. Such algorithms are a vital enabler of PLF, and these allow farmers to manage many animals in a automatic and continuous way, 7 days per week, without the need to follow the animals. The following sections describe the key principles involved in designing PLF systems.

CITD systems

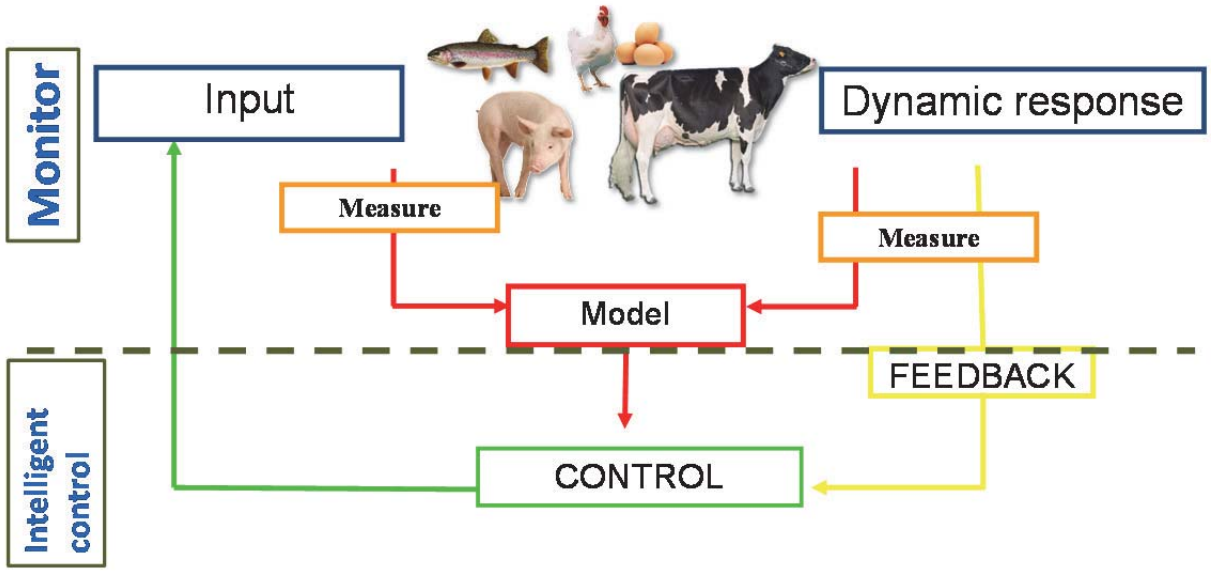
The central focus of PLF technology is on the animals, therefore the biological needs, coupled with the behavioural and physiological traits of the animal must be key considerations. It is, however, difficult to frame these conditions within engineering terminology so that solutions that require the integration of engineering, computer science and biological disciplines can be developed. Therefore, the conceptualisation of living organisms as Complex, Individually Different, Time-Varying and Dynamic (CITD) has been key in linking engineering terminology with the nature of biological systems (Berckmans and Aerts, 2006; Quanten et al., 2006).

Complex, Individually Different, Time-Varying and Dynamic is what all us living orgfnisms are (Berckmans and Aerts, 2006; Quanten et al., 2006). It is obvious that a living organism is much *more complex* than any mechanical, electronic or ICT system. The complexity of information transmission in a single cell of a living organism is for example much higher than in most man made systems (e.g. today's most powerful microchip). In biological research and the management of biological process (e.g. medical world, livestock world) in industry and society, the general trend is still to compare groups of living organisms by looking for statistical differences in experiments. Statistical methods have been developed primarily to find significant differences between the averages of groups. However, there is not a single living organism that lives or acts as the purely theoretical average of a group since all living

organisms are *individually different* in their responses. Moreover the *time varying* character of a living organism means that a living organism's response to a (environmental) stimulus or stressor might be different each time it happens. A living organism is constantly looking for a good energy balance and as a consequence is continuously changing its physical condition and mental status. Of course living organisms are *dynamic systems*.

The concept of the "CITD system" first emerged at the EC PLF conference in 2003 (Berlin), and since has enabled significant progress to be achieved in PLF tool development. The CITD nature of living organisms has an important impact on the type of algorithms we need to develop. It implies that algorithms to monitor these time-varying individuals must continuously adapt to the individual and/or use principles that can be used in real time in the field application to adapt to the time variation of that individual (Figure 1).

Figure 1. The monitoring and predictive control scheme of precision livestock farmming



Measuring a biological response (bio-response)

The basic methods used in PLF involve continuously measuring responses directly on the animal rather than in the environment surrounding the living organism. Since animal responses can be fast, it is useless to carry out a survey just once a year, once a month or week, or even twice a day depending on the specific objective. We need a continuous monitoring/management tool. The word "continuous" must be interpreted in relation to the variable that is followed, such as the cough of a pig, the scratching of a hen or the gait of a cow (for lameness monitoring).

A key aspect of the measuring the bio-response is that we do this is the most cost effective, robust fashion possible. This is the reason why sensors like cameras and microphones are extremely powerful. The key point of using such sensors is that there is no need for physical contact, so firstly there is no risk of influencing the animal while making the measurement and there is no need to recover sensors from living animals when battery-life has expired or sensor has failed. Secondly the cost to the farmer can be kept low, as many animals can be monitored using a small number of sensors.

Developing real-time algorithms for PLF systems

Developing algorithms for real-time monitoring of livestock requires attention to be paid to some key principles.

The first of these principles is to identify the ***target variable***. The target variable is the main driver behind the development of the specific PLF system, and it directly relates to the final objective of the algorithm. There are many examples of target variables for PLF, i.e. the infection level of a pig, the footpad lesion score of a broiler and example lameness of a cow.

Next is the question on whether we have a reliable ***gold standard*** to quantify the target variable. A *gold standard* or reference point can be defined as a state-of-the-art scientific measurement or method which enables us to draw a conclusion relating to the final objective of the algorithm or the status of the target variable. The gold standard can be a blood test carried out by a veterinarian (for infection status) or a behavioural analysis carried by a trained observer (in the case of lameness detection).

The idea of the real time monitoring system assumes that we can find another variable that can give an early warning of animal health and welfare; the ***feature variable***. This is the variable that calculated from the field measurements on the animal, often through image and sound information. The *feature variable* is based on a hypothesis linking the sensor data with bio-response. For pig cough analysis the hypothesis is that as the pigs become more infected they will tend to cough, whereas for cow lameness the feature variable allows the tracking of the gait variation of a cow.

A key objective is then to understand the dynamic behaviour of the feature variable and understand the underlying biological meaning. This requires activity known as **labelling**, which is a detailed manual audio-visual analyses of the feature variable from the measured field data to be used as a reference point for algorithm development to calculate the feature variable.

Real-time algorithm development involves connecting all these conditions, and results in a algorithm that (1) calculates the values of the feature variable for each image, and (2) compares the dynamic behaviour of the feature variable with the results of the gold standard in order to provide an early warning of the problem being encountered by the animal. Essentially, the algorithm must enable calculation of the feature variable in real time from the field data to detect the individual variation in feature variables.

Validating the algorithm in real-life conditions

Whatever type of physical or mathematical simulation we use in the lab, experience shows that the hard work starts when the algorithm is implemented in a real livestock environments. The main reason for this is that animal-related processes in a commercial livestock house are much more complex than anything we can simulate in the laboratory. The final results in terms of performance of these algorithms can be expressed quantitatively using the criteria: sensitivity, specific and overall accuracy (Exadaktylos et al., 2008).

Novel PLF technologies developed in the laboratory

Growth management of broilers

There has been much work done be geneticists in order to improve leg performance in broiler chickens. However, this work takes much time, and while genetics are improving there is still much work needed to actively manage the leg problem currently on broiler farms. One approach is to tightly manage the feeding of broilers so that the compensatory growth can be actively controlled birds so that birds increase weight their legs in accord with their physical development. Compared to ad lib feeding it might be interesting to actively control the growth trajectory (weight as function of time) of broilers in a more economical way to reduce mortality and leg problems.

A key aspect of such as control processes is the growth trajectory model. Such as model can be built developed when accurate feed intake per bird and as well as weight of broilers are available. The the dynamic relationship between the process input feed and the process output weight can be determined and used then to predict the dynamic weight response to feed supply. Based upon such prediction one can calculate how much feed is needed to get a certain weight response. The work of Aerts et al., (2003) have demonstrated that a real-time model based controller of this type is to be able to realise a desired trajectory of growth in broilers (Figure 2).

Figure 2. Growth management of broilers by restricting feed during the first half of the production cycle

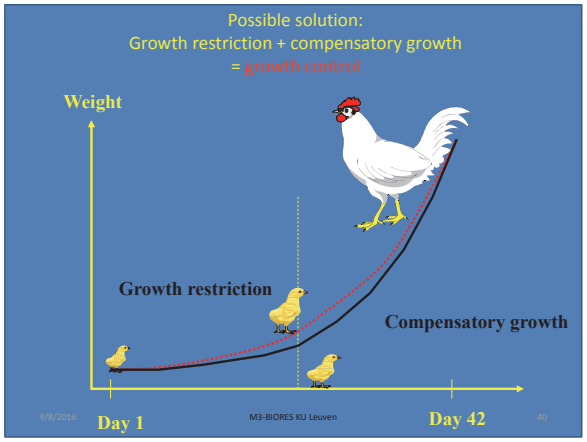
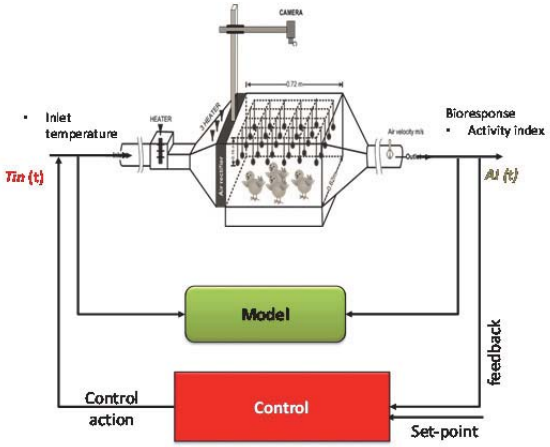


Figure 3. The climate control chamber for bird activity control and the control scheme applied during this research

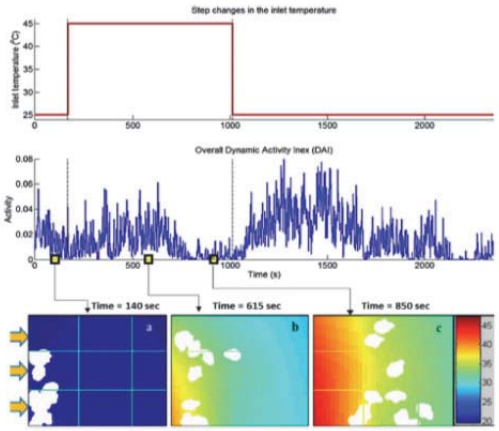


Activity management of broilers

Another approach to manage the high incidence of leg weakness in modern broiler chickens is by encouraging more exercise. As all living organisms, chickens are influenced by their micro-climate one potential opportunity is to influence the activity of birds based on changing their environment. At M3-BIORES we addressed this challenge by developing a model (based) predictive controller MPC that is able to manipulate, spatially, the activity level of chicken within the ventilated chamber. An MPC can control a the environment around complex systems (e.g., biological systems);and most importantly the system constraints (e.g., limitation of the heating and ventilation systems) and the control objectives (e.g., avoiding heat/cool stress by limiting the control actions to be within the thermoneutral zones of the birds) can be systematically included during the design process (Aerts, Albert, & Matheus, 2002). Nonetheless, to be able to control any biological system such as a group of chickens (where the group is complex, individually different, time varying and dynamic), there should be a reliable dynamic model that can predict the system output (e.g., birds' activity) in response to changes in the control variables (e.g., inlet temperature and ventilation rate) (Aerts, 2001, 2003).

Figure 3 shows an example of the behavioural responses of the birds inside the chamber to a step increase in the inlet temperature from 25 C (heater power is minimum) to 45 ^{o}C at constant ventilation rate of 4.5 m^3 h^{-1}. At low ambient temperature (25 ^{o}C) the birds occupied the zones closer to the heating source (Fig. 9a), tended to get closer to each other (huddling) and showed low overall activity in the chamber (<0.02). During the transient phase, when the ambient temperature started to increase, the chickens started to show an increase in their overall activity index (AI) (>0.02) and move away from each other (Fig. 9b). At the steady-state (Fig. 9c) the ambient air temperature in the zones close to the heating source (zones 1, 4 and 7) had reached a high level (>41 ^{o}C) causing the chickens to move away from these zones (with an average time constant of t ¼ 4.2 min) and spread away from each other. This research shows it can be possible to control the activity

Figure 3. The activity response of chicks within the climate chamber under step input in temperature



Continuous automated monitoring of feed intake of broilers by sound technology

Feed represents the greatest cost during animal production meat, and feed is therefore the most important input variable in the process. It has been shown at M3BIOREES surface mounted microphone on the feeder pan, it is possible to select those pecking in which the birds indeed takes feeder to eat. By checking the amount of feeder that the bird is losing after taking it. The error of this measuring technology is very small, less than 1% (Table 1) (Aydin et al. 2015).

Figure 4. Experiment to develop feed intake monitoring system

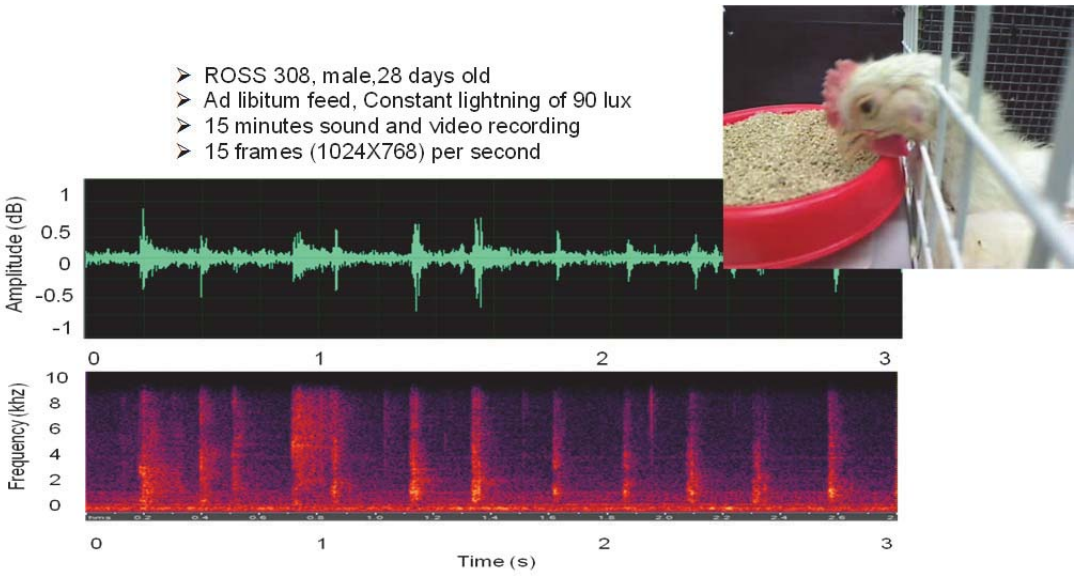


Table 1. Performance evaluation of the broiler feed intake monitoring system

Chickens	Exp.	Minutes	Number of peckings per experiment	feed uptake per experiment (g)	Feed loss per experiment (g)	Feed intake per experiment (g)	Feed Intake Per Pecking (g)	Feed Intake Per Pecking (Mean±Std)	Feed loss per experiment (%)
	1	13	1193	28,63	0,325	28,31	0,024		1,14
1	2	12	759	18,98	0,198	18,78	0,025	0.025± 0.0015[a]	1,04
	3	10,3	895	24,17	0,222	23,94	0,027		0,92
	1	15	1250	32,50	0,236	32,26	0,026		0,73
2	2	13,5	1283	30,79	0,365	30,43	0,024	0.025 ± 0.0012[a]	1,19
	3	15	1460	35,04	0,348	34,69	0,024		0,99
	1	7,04	651	16,28	0,168	16,11	0,025		1,03
3	2	4,35	468	12,17	0,111	12,06	0,026	0.025 ± 0.0006[a]	0,91
	3	7,26	533	13,33	0,124	13,20	0,025		0,93
	1	6,54	583	13,99	0,145	13,85	0,024		1,04
12	2	7,43	654	16,35	0,165	16,19	0,025	0.025 ± 0.0015[a]	1,01
	3	6,65	573	15,47	0,155	15,32	0,027		1,00
Total-Average		300,10	25285	633,26	6,22	627,04	**0,025**	0.025 ± 0.0011[a]	**0,98**

PLF technologies developed implemented on the farm

Automatic monitoring of Broiler Houses

Poultry farmers are forced to grow more and more birds in order to make their business profitable. A broiler house with 30,000 animals in one house is not exceptional at all but it becomes very hard to observe such a high number of birds. Many problems can occur like disease, climate control problems, blocked feeder lines, electricity problems, drinking lines, failing lightning systems and so on. The PLF eYeNamic system (Fancom BV, the Netherlands) continuously monitors the broiler flock and enables the detection of daily problems in broiler houses. It uses 3 or 4 cameras mounted at the ceiling that give pictures of the distribution of the birds. This PLF system has been tested in collaboration with M3-BIORES. It uses an algorithm that compared the actually measured distribution of animals with a predicted value at that time of the day. When the real measured value was more than 25 % different from the predicted value an alarm was given to the farmer. As shown in Figure 6 this alarm indicates a problem in the barn, such as a blocked water line.

Figure 6. The algorithms of the eYeNamic system demonstrating a fault in within the building

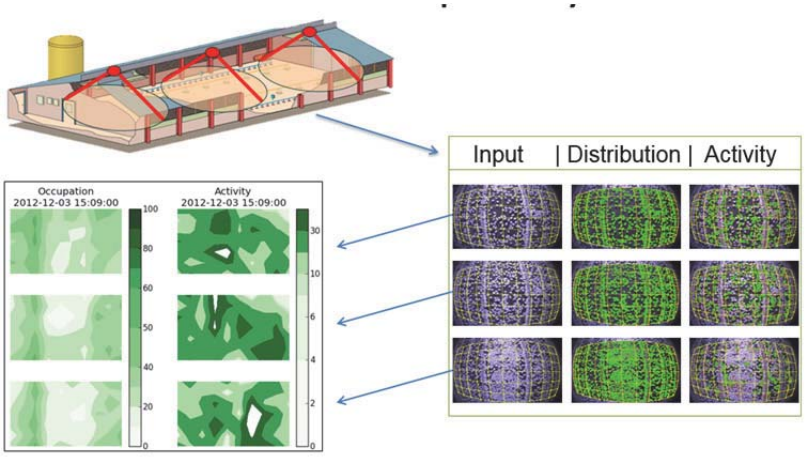
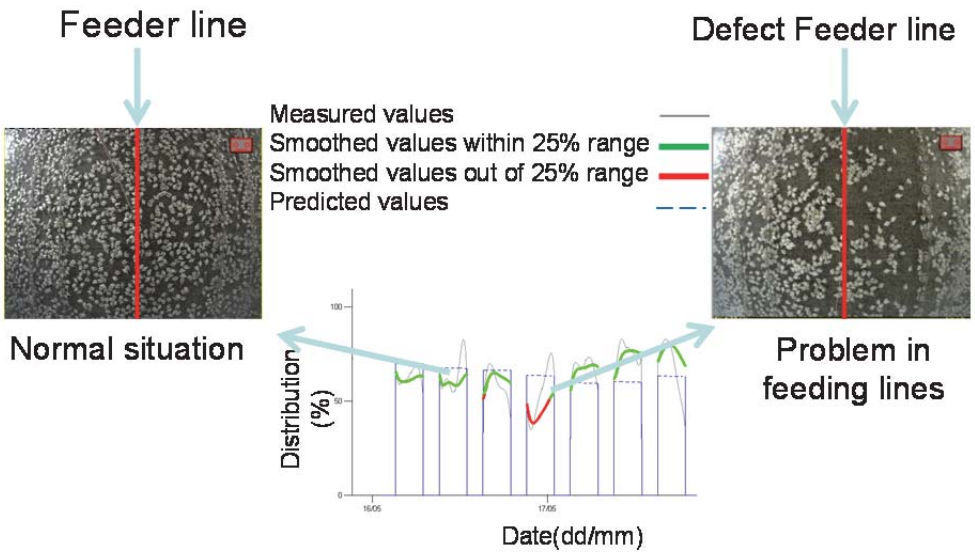


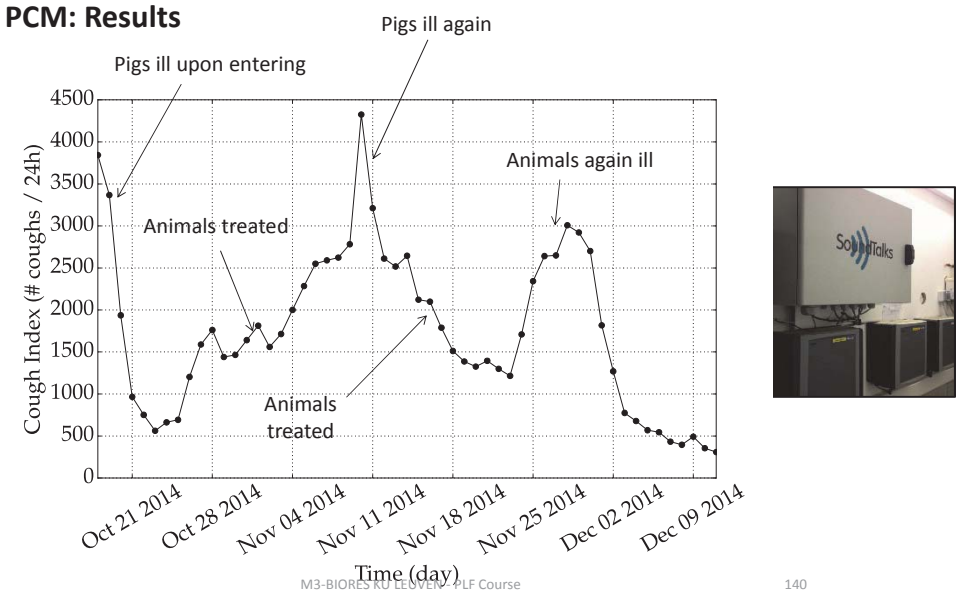
Figure 5. The eYeNamic system in a common broiler house



Automatic monitoring of pigs coughing

The Respiratory Distress Monitor (RDM) is a tool for automatically and continuously monitoring the sound levels in a pig house to detect the intensity of coughing within the house. It has borne out of research collaborations between M3-BIORES and University of Milan that resulted in automated methods for pig cough detection. The translation of the scientific work into a tool robust enough for commercial practice has faced a number of practical challenges (e.g. sound contamination for different sources, differences between sounds made by specific races of pigs etc.). The final solution is now a robust tool that gives an early and reliable warning of respiratory problems in a commercial pig house. Figure 7 demonstrates that on commercial farms the system can predict the onset of illness over a week in advance of the farmer noticing the problem.

Figure 7. The evolution of the respiratory distress index in a compartment (from when the pigs entered to when they left)



Conclusions

The transition from PLF products from laboratory research into viable commercial products has started. PLF systems are becoming available in products and are getting operational in commercial farms. From there we have to discover how they can create value for the animals and the farmers in the first place. So far, it looks that there are several ways that these system can create value. The fundamental advantage is that PLF systems are monitoring continuously and 7 days a week and 24 hours a day. This is much more than what any farmer or human observer can do.

Other ways in which PLF can create value include: saving labour time, saving time in detecting problems, giving less stress to the farmer, solving problems on the spot immediately instead of later for other animals, giving social recognition to the farmer, giving quantitative numbers about what happens to the animals and others. Collaboration between "animal people" (physiologists, veterinarians, ethologists, animal scientists, etc.) and "technical people" (bio engineers, software and hardware engineers, ICT people) is needed to make these systems to become successful support systems. However, the needs of the farmer can only be fully represented if he is part of the innovation process.

References

1. AERTS, J.M. - VAN BUGGENHOUT, S., et al. Active control of the growth trajectory of broiler chickens based on online animal responses. Poultry Science, 2003. 82. 1853-1862.
2. AYDIN, A. - BAHR, C. - BERCKMANS, D. A real-time monitoring tool to automatically measure the feed intakes of multiple broiler chickens by sound analysis. Computers and Electronics in Agriculture, 2015. 114. 1-6.
3. KASHIHA, M. - PLUK, A., et al. Development of an early warning system for a broiler house using computer vision. Biosystems Engineering, 2013. 116. 36-45.
4. KASHIHA, M. - BAHR, C., et al. The automatic monitoring of pigs water use by cameras. Computers and Electronics in Agriculture, 2013. 90. 164-169.
5. EU-PLF Project, Bright Farm by Precision Livestock Farming, Grant agreement no: 311825 (M3-BIORES, KU Leuven, Belgium; The Swedish University of Agricultural Sciences, Sweden; The University of Bristol, UK; Universtità degli Studi di Milano, Italy; The Royal Veterinary College, UK; Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek, the Netherlands; Wageningen Universiteit, The Netherlands; Institut National de la Recherche Agronomique, France; The Agricultural Research Organisation of Israel – The Volcani Centre, Israel; Teagasc, Ireland; European Federation of Animal Science, Italy; Fancom BV, The Netherlands; Nuscience, Belgium; GEA Farm Technologies, Germany; SoundTalks, Belgium; PLF Agritech, UK; Xenon New Technologies, Belgium; Abrox, Spain; Syntesa, Faroe Islands; M&M Corporation, Belgium).
6. BioBusiness Project, Training in Research, Product Development, Marketing and Sales in BioBusiness, Grant agreement no: 238296 (M3-BIORES, KU Leuven, Belgium; Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO), Wageningen UR, Wageningen The Netherlands; The Agricultural Research Organisation of Israel – The Volcani Centre, Israel; DeLaval International AB, Sweden).
7. Project IWT-040702 maart – Automatische Detectie van Kreupelheid bij Rundvee (Partners: ILVO, instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek, Eenheid Technologie en Voeding - Agrotechniek Belgium; M3-BIORES, KU Leuven, Belgium – Additional partners: Department of Agrotechnology, University of Helsinki, Finland; Department on Food Science and Hygiene, Estonian University of Life Sciences, Tartu, Estonia
8. Welzijnsmonitor - Naar een objectieve meetmethode voor welzijn en gezondheid van varkens, UGent, KU Leuven, Belgium.
9. FAWC: The Farm Animal Welfare Council, UK. Great Britain started first animal welfare council in the world in 1979. Website address: www.fawc.org.uk/freedoms.htm
10. Welfare Quality Project – EU integrated project Food-ICT-2004-506508

Állathigiénia és állomány-egészségtan az állatorvosi gyakorlatban

Animal hygiene and herd health in the veterinary practice

Brydl Endre Professor Emeritus, CSc, Dipl. ECBHM

Állatorvostudományi Egyetem Állathigiéniai, Állomány-egészségtani és Állatorvosi Etológiai Tanszék, Budapest

A szakterületen szerzett tapasztalatok és kutatási eredmények összefoglalását *dr. Kovács Ferenc* professor emeritus, az MTA rendes tagja, tanszékünk és a modern állathigiénia hazai alapítója halálának egyéves évfordulója alkalmából szervezett „In memoriam Kovács Ferenc Nemzetközi Állatorvos és Állattenyésztő Kongresszus" motiválta abból a célból, hogy a tudományterület egy kis szegmensén elért eredmények bemutatásával tisztelegjek tanítómesterem emléke előtt. Mint korábban a gyakorlatban, utána pedig kutatóként, egyetemi oktatóként dolgozó állatorvos saját tapasztalataim alapján adok számot a címben szereplő témáról.

A dolgozatban a kutatás és a gyakorlat egységét szeretném bemutatni, ami azt jelenti számomra, hogy a kettő nincs és nem is lehet egymás nélkül. A kettő összefüggése egy folyamatos oda-vissza csatolás, amelyből a kutatás táplálkozik, a gyakorlat pedig építkezik. Ez kapcsolat teszi lehetővé, hogy a kutatás legteljesebb mértékben szolgálja a gyakorlatot, a kutatási eredmények mielőbb beépüljenek a mindennapi gyakorlatba, és a gyakorlatban felmerülő gondokra a tudomány mielőbb választ adhasson. Ily módon nemcsak a gyakorlat kap a tudománytól, hanem ad is a kutatásnak azáltal, hogy folyamatos információt szolgáltat egyrészt a kutatási eredmények hasznosulásáról, másrészt új kutatási igényekkel lép fel.

Állatorvosi pályám kezdetén, az 1960-as évek második felében folyt a termelőszövetkezetek egyesítése hazánkban, és a korábbi kis szövetkezetekből nagy vagy még nagyobb mezőgazdasági üzemeket hoztak létre. A nagyméretű, több falut is magában foglaló, 4000−12000 ha területen gazdálkodó termelőszövetkezetek kialakítása a növénytermesztésben a termőföld egyesítését, a táblásítást, az állattenyésztésben pedig az állatkoncentrációt és a szakosítást vonta maga után. Ily módon immunbiológiai szempontból is heterogén állományokat helyeztek el egy telepen, sőt egy légtérben. Ez sok esetben szomorú eredményt produkált. Az új, szakosított tehenészetekben a tejtermelés sok esetben elmaradt a korábban különálló kis tehenészetek átlagos tejhozamától. Megnőtt a tehénelhullás, a -kényszervágás és a -selejtezés aránya. Sok tehenészetben a tőgygyulladás és a szaporodási zavarok jelentettek komoly problémát. A szakosított szarvasmarhatelepek talán egyik legmegdöbbentőbb állat-egészségügyi következménye, a sok esetben 20%-ot is meghaladó borjúelhullás és –kényszervágás volt. A fajtaváltást követően a holstein-fríz tehenészetekben az ún. produkciós betegségek, a zsírmobilizációs betegség, a ketosis és a bendőacidosis, valamint ezek következményei okoztak hihetetlen mértékű károkat.

Tapasztalataimat az állomány-egészségügy területéről vett gyakorlati példákon keresztül kívánom bemutatni, előrebocsátva azt, hogy a gyakorló állatorvosnak az állománybetegségek okozzák a legnagyobb gondot. Sok esetben a magárahagyottság érzését is megélve kellett küzdeni a nagy gyakorisággal előforduló, jelentős gazdasági veszteséget előidéző betegségek, mint pl. a sertések légző-és emésztőszervi betegségei, a borjak különféle baktériumok, vírusok és más kórokozók okozta légző- és emésztőszervi betegségei, a tehenek tőgygyulladása, a lábvég-betegségek vagy a takarmányozási hibák okozta anyagforgalmi betegségek és következményeik pl. szaporodási zavarok ellen. E betegségek állományszintű jelentkezése összekapcsolódott a nagyüzemi, koncentrált, szakosított állattartó telepek létrehozásával.

A hazai sertésállományokban az 1960-as évek végén jelentős gazdasági kárt okozott a *sertés vírusos* hasmenése (TGE, transmissibilis gastroenteritis), különösen jelentős volt a nagymértékű szopósmalac-elhullás. *A* betegséget hazánkban először 1963-ban *Szent Iványi Tamás dr.* és munkatársai állapították meg és írták le. A betegség kóroktana és klinikuma tisztázott már tisztázott volt, ellenben komoly problémát okozott a gyakorlati életben az a kérdés, vajon a betegségen átesett, klinikailag gyógyult egyedek mennyi ideig ürítenek fertőzőképes vírust. Erre vonatkozó,

1968 tavaszán szerzett tapasztalatomat a következőkben ismertetem.

A 87 állatból álló kocasüldőállományában 1968 tavaszán vírusos hasmenés jelentkezett. A betegséget vásárolt tenyészkanok hurcolták be. A telepen a kocasüldőkön kívül más sertés nem volt. A betegség a vásárolt kanokon jelentkezett először, 3-4 nap múlva a kocasüldok 40-45%-a, 6-8 nap múlva az egész állomány megbetegedett. A hasmenés híg, vízszerű volt, a bélsár legtöbb esetben spriccelve ürült. Néhány egyed a hasmenés jelentkezése előtt hányt. A betegség tíz nap alatt lezajlott, egy gyengébb ellenállóképességű kocasüldő, amelyben hurutos-gennyes tüdőgyulladás alakult ki, elhullott.

A betegség megszűnte után egy héttel előzetes, majd ezután, két héttel végfertőtlenítést végeztünk 2%-os formaim-oldattal. A zárlati intézkedések legszigorúbb betartásával sikerült a betegség más telepekre történő elhurcolását megakadályozni. Eredeti terv az volt, hogy a kocasüldő-állományt a saját tenyésztésű, jelenlegi tenyészkoca-állománnyal közösen egy telepen helyezik el és fialtatják le. Tekintettel arra, hogy a betegségen átesett sertések vírusürítéséről igen kevés adat állt rendelkezésre, nagyon kockázatosnak látszott a két állomány összekeverése, ezért a következőképpen jártam el.

A betegség megszűnte után kilenc héttel a TGE-vírussal nem érintkezett, saját tenyésztésű állományból két vemhes tenyészkocát a vírusos hasmenésen átesett kocasüldők között helyeztünk el. Ezek az odaszállítás után három nap múlva lefialtak. A malacokat három hétig megfigyelés alatt tartottam. Az első héten rendszeresen, naponta mértem a belső hőmérsékletüket, amely 39,4—40,2°C között változott, általános állapotuk jó volt, elevenek voltak, betegségre utaló klinikai tüneteket nem észleltem. Ebből arra következtettem, hogy *jertőzőképes vírust ürítő egyed nincs az állományban,* és a kocasüldőket a saját tenyésztésű tenyészkocákkal közösen egy telepen helyeztük el. Az így kialakított állományban sem vírusos, sem pedig egyéb eredetű, több állaton jelentkező hasmenés nem lépett fel (1).

1972-ben, az akkori kormányzat felismerve a szarvasmarha–ágazat, mindenekelőtt a tejtermelés területén mutatkozó általános tendenciákat, országos szarvasmarha-tenyésztési fejlesztési programot indított. A program új fajták meghonosításával szakmai ismeretek bővítésével és modern technológiák alkalmazásával vette kezdetét. A tejhasznosítású állományok kialakítása a világ legjobb tejtermelő fajtájának, az USA-kanadai holstein-fríznek az importjával, illetve a fajtaátalakító keresztezésbe való bevonásával történt. A fejlesztési program első tíz évében az Amerikai Egyesült Államokból és Kanadából mintegy 30 000 holstein-fríz nőivarú tenyészállatot, 3000 mélyhűtött embriót és többszázezer adag termékenyítőanyagot importáltunk. A genetikai képesség adta termelés növekedésével arányosan nőtt az állatok biológiai igénye a környezeti feltételekkel, elsősorban a *takarmányminőséggel* és a *takarmányozással* szemben, ily módon a fajtaváltást követően, a holstein-fríz tehenészetekben az ún. produkciós betegségek, úgymint a zsírmobilizációs betegség, a ketózis és az acidózis, valamint ezek következményei okoztak hihetetlen mértékű károkat (8).

Hivatásomnál és életkoromnál fogva, az előzőekben említettek közelről érintettek, ezért az ezzel járó problémákat – sok más kollégámhoz hasonlóan – saját bőrömön tapasztalhattam. Az élet hozta problémákat meg kellett oldani, de a megoldást megtalálni nem volt könnyű feladat. Ehhez a helyi szakemberek együttgondolkodásán és együttműködésén kívül az alma mater és az állat-egészségügyi intézetek kutatóinak szakmai támogatására is nagy szükség volt. Ezen az úton járva kerültem, alig néhány évvel a diplomám megszerzését követően, szoros szakmai kapcsolatba az egyetem Kovács Ferenc professzor úr vezette Állathigiéniai Tanszékével és a Szombathelyi Állategészségügyi Intézettel. Az utóbbival kapcsolatban dr. Nagy Béla igazgató, dr. Gönye Sándor igazgatóhelyettes, dr. Kudron Endre osztályvezető és dr. Nagy Ágota† mikrobiológus nevét kell felemlítenem.

Az a termelőszövetkezet, amelyben az 1967–1981 közötti időszakban dolgoztam, hasonlóan más szövetkezetekhez, több kisebb szövetkezet egyesítéséből jött létre. A szarvasmarha-tenyésztés az állattenyésztésen belül meghatározó volt. Ez a szövetkezet is élt a kormányprogram adta lehetőséggel és 1975-ben 244, 1976-ban további 350 vemhes, illetve szűz tenyészüszőt importált Kanadából. Az első évben vásárolt állomány több mint 40 farmról származott, ennek megfelelően immunbiológiai szempontból rendkívül heterogén volt. *Az első komoly gondot az állatok megérkezését követően a „shipping fever”*, majd néhány héttel később a gyakorlatilag minden állatot érintő, jelentős méreteket öltő *tarlósömör* okozta.

Az első évben összesen 244 holstein-fríz növendék üsző érkezett Kanadából. A 320 kg átlagsúlyú üszők két csoportban (114+130), 1975 októberében érkeztek meg a gazdaságba, és a két szállítmányt ugyanazon a telepen, de egymástól különálló istállókban helyeztük el.

A Kanadából származó 244, 320 kg átlagsúlyú holstein-fríz növendék üszőn, megérkezésük után 2–3 hét múlva, meglehetősen súlyos fokú tarlósömör alakult ki; a jól ismert tünetek enyhébb, de inkább súlyosabb változatait lehetett észlelni.

Nagy problémának látszott a 244 állat trichophytiasisának hagyományos módon történő gyógykezelése. Ezért abból kiindulva, hogy a humán orvosi gyakorlatban a trichophytiasis diagnosztizálására és gyógyítására hazai gyártású vakcina állt rendelkezésre, valamint külföldön állatgyógyászati célból már gyártottak és forgalmaztak erre a célra vakcinát, a Humán Oltóanyag–termelő és Kutató Intézet által humán célra gyártott Trichosan vakcina alkalmazása mellett döntöttem. A szóban forgó vakcina mellett szólt az a kóroktani összefüggés, hogy a tarlósömör állatról emberre és fordítva is terjedő dermatomycosis, továbbá irodalmi adatok szerint hazánkban korábban eredményesen alkalmazták borjak tarlósömörének megelőzésére (14). Esetemben a Trichosan vakcina alkalmazása tehát nem profilaktikus, hanem terápiái céllal történt.

A két csoportban elhelyezett üszők kezelése – az eltérő gyógykezelés eredményességének összehasonlítása céljából – kétféleképpen történt. Az I. csoport (114 üsző) kezelésére a Forgács-féle oldatot, a II.-éra (130 üsző) pedig a Trichosan vakcinát vettem igénybe.

Az előkísérletben megállapítható volt, hogy mind a hígított, mind pedig a tömény vakcina befecskendezése után 48–52 óra múltán a tarlósömörös pörkök megduzzadtak, berepedeztek, és a repedéseken keresztül, a pörkök felületére bőséges mennyiségű, vörhenyes savó szivárgott. Ennek a jelenségnek az intenzitása és a vakcina töménysége között egyértelmű kvantitatív összefüggés volt abban az értelemben, hogy minél töményebb volt a vakcina, annál szembeszökőbbek voltak az imént leírt tünetek. A váladékszivárgás 3–4 napig tartott, utána a pörk felületén beszáradt a savó, majd a pörk széle pergamenszerűen felpöndörödött és fokozatosan levált. A levált pörk alapjában szemcsés, világosvörös, nedvező erózió maradt vissza, amelynek felülete további l-2 nap alatt beszáradt, majd az elváltozás kiterjedésétől és mélységétől függően rövidebb-hosszabb idő alatt behámosodott. Legkorábban a befecskendezést követő 6-10 nap elteltével volt megfigyelhető az új szőrszálak növekedése is.

A vakcina helyi és általános ártalmatlansága, valamint az előkísérletben szerzett igen kedvező terápiái tapasztalatok után a 124 növendék üszőt a tömény vakcina 2 ml-ével kezeltem egyetlen alkalommal, mert az előkísérletben az emelkedő koncentrációjú sorozatoltásnak különösebb előnyét, illetve a tömény vakcina befecskendezésének semmiféle hátrányát nem tapasztaltam, és a gyógyulás ütemében sem volt különbség a különböző hígítású és a tömény vakcina között. Az ilyen módon kezelt állatok esetében az előzőekben leírt gyógyulás volt megfigyelhető, és a kezelést követő 8–9 hét elteltével a vakcinás kezelésben részesített 130 növendék üsző közül 128 meggyógyult, míg 2 állaton csak a gyógyulás jeleit lehetett észlelni. Ezeken az üszőkön az elváltozások igen nagy bőrterületre terjedtek ki, és teljes gyógyulásukhoz az említett 8-9 hétnél jóval hosszabb időre volt szükség.

Az I. csoportban a kezelés a Forgács-féle oldattal történt, és enyhébb esetekben l–2, súlyosabbakban pedig 3–4 kezelésre volt szükség ahhoz, hogy a pörk ellökődjék, és a gyógyulás bekövetkezzen. Most is előfordult azonban, hogy a kezelt és a gyógyult bőrelváltozás mellett vagy attól távolabb, újabb tarlósömörös bőrelváltozások keletkeztek, amelyeknek kezelését elölről kellett kezdenem.

A gyógyítási kísérletek eredményéből egyértelműen levonható volt az a következtetés, hogy a Trichosan Humán vakcina a szarvasmarha-trichophytiasis gyógykezelésére kiválóan alkalmas volt. Hatása ugyan nem volt látványos, 8-9 hétre volt szükséges a szemmel megítélhető teljes klinikai gyógyuláshoz, amikor az elváltozások helyét már csak arról lehet felismerni, hogy az újonnan nőtt szőr még rövidebb volt (2).

A másik, rendkívül fontos terület a *borjúegészségügy*. A szövetkezetben a *borjúveszteség* (elhullás és kényszervágás együtt) az 1976 előtti években nagy volt, 15% körül alakult. A veszteségeket az állat-egészségügyi intézet vizsgálatainak eredményei szerint adenovírus, VD–, IBR– és PI–3–vírus okozta *légző- és emésztőszervi betegségek* idézték elő. A vírusszerológiai vizsgálatok alapján, a hazai vakcinatermelés megindulását követően, 1974 márciusától a teheneket és a borjakat, az oltóanyaghoz mellékelt használati utasítás szerint, folyamatosan védőoltásban részesítettük. A termeléskörnyezeti feltételek változtatása nélkül végrehajtott vakcinázás azonban nem hozott eredményt a 240 férőhelyes, egy légterű borjúnevelőben elhelyezett borjak egészségi állapotában. Ezért a vakcinázást abbahagytuk és az Állathigiéniai Tanszék munkatársaival közösen készített tervek alapján jelentősen átalakítottuk a borjúnevelőt. *Az egy légtérből három önálló légteret alakítottunk ki*. Az első légtér a borjúfogadó volt egyedi borjúketrecekkel,

a nevelő és az utónevelő csoportos rekeszekkel. Javítottuk a fűtést és a szellőzést, kiküszöböltük a borjak ellenálló képességét csökkentő, káros környezeti hatásokat, jelentősen csökkent az épületben a károsgáz-koncentráció, és a relatív páratartalom a korábbi *90%-ról 55–85%-ra csökkent*. Az új elhelyezéssel megakadályoztuk a fiatalabb borjaknak az idősebb állatoktól történő fertőződését. A tartástechnológiai feltételek javítását követően a vakcinás védekezést nem folytattuk. *Ennek ellenére a borjúveszteség jelentősen, 3% alá csökkent***,** valamint a borjak fajlagos súlygyarapodása is kedvezően alakult. A továbbiakban is rendszeresen végzett vírusszerológiai vizsgálatok alapján megállapítottuk, hogy a termeléskörnyezeti feltételek javítása nem befolyásolta jelentősen a borjúnevelőben meglévő latens, perzisztens vírusfertőzöttséget. Ugyanakkor jelentősen enyhítette a fertőzöttség következtében manifesztálódó betegség klinikai tüneteit és kártételét.

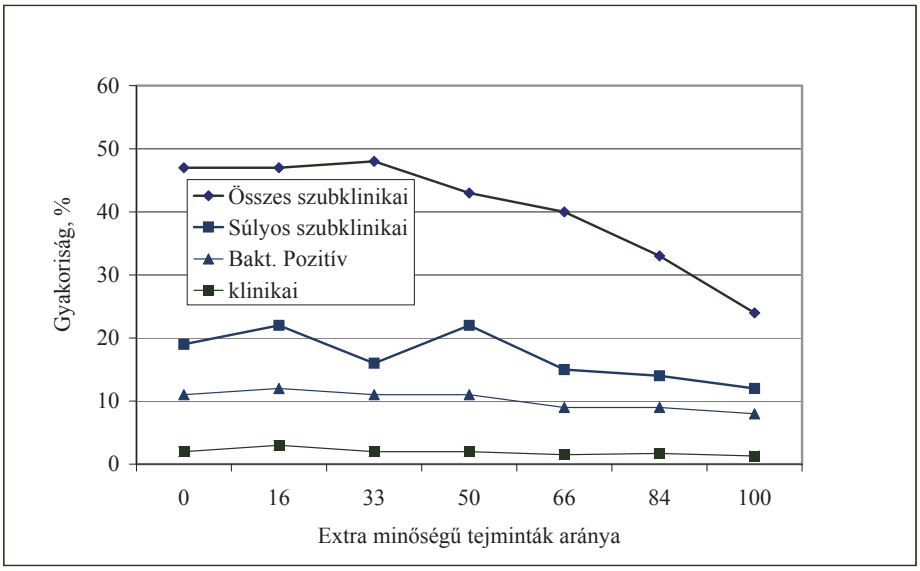
Az 1981–1985 közötti időszakban az akkor még Kaposvári Mezőgazdasági Főiskola Termelésfejlesztési Intézete mellett működő szarvasmarha-tenyésztési rendszer főállatorvosaként végeztem munkám a szarvasmarha-állományegészségügy területén. Állomány-egészségügyi programjaink (szolgáltatásaink) a *borjúegészségügy,* a *tőgyegészségügy*, a *szaporodásbiológia* és takarmányozási hibák okozta *anyagforgalmi betegségek* kórhatározására, az okok feltárására és a megelőzés lehetőségeinek kidolgozására terjedtek ki. Az Állatorvostudományi Egyetem Állathigiéniai Tanszékével és az állat-egészségügyi intézetekkel, különösen az Országos Állategészségügyi Intézettel az együttműködésünket még szorosabbra fűztük, amely a kutatómunkára is kiterjedt. Az előbbivel kapcsolatban Kovács Ferenc tanszékvezetőt, Rafai Pált és Ballásch Alajost†, az utóbbival Nagy Bélát, Sályi Gábort és Etter Lászlót kell említenem. Ebben az időszakban lettem az Állathigiéniai Tanszék *külső tudományos munkatársa*.

Ezekben az években, a borjúveszteséghez hasonlóan, nagy gazdasági kárt okozott a sok esetben járványos méreteket is öltő *tőgygyulladás.* Az ebben az időszakban bevezetett minőségi tejátvétel is a tőgyegészségügyi helyzet sürgős javítását kívánta. A tehenészetek tőgyegészségügyi állapota és a termelt tej minősége közötti összefüggés nyilvánvaló, az egészséges tőgyű állomány jobb minőségű tejet termel (*1. ábra, 3*). A bevezetett tőgyegészségügyi programot, amelynek mikrobiológiai vizsgálati hátterét az állat-egészségügyi intézetek biztosították, több mint 100 tehenészet igényelte. A programot megvalósító állatorvosok, agrármérnökök és az üzemi szakemberek közös munkája eredményeképpen jelentősen javult az állományok tőgyegészségügyi helyzete.

A program hatékonyságának fokozása céljából 35 000 tehénre kiterjedően vizsgálatokat végeztünk annak megállapítására, hogy a termeléskörnyezeti feltételek milyen hatással vannak a tehénállományok tőgyegészségügyi állapotára. Ennek eredményeit az *1. táblázat* tartalmazza (3).

1. ábra. A tőgyegészségügyi állapot és a tejminőség összefüggése

Figure 1. Relation between the milk quality and health status of the udder



1. táblázat. A környezeti tényezők hatása a tejhasznú tehenek tőgyegészségügyi állapotára

Table 1. Effect of environmental factors on the udder health status of dairy cows

Környezeti tényezők/ Vizsgált paraméterek	Tartás-technológia	Környezet-higiénia	Fejési munka	Tőgyhigiénés profilaxis	Fejőgép műszaki állap.
	hatása az egyes kórképek előfordulására (%)				
Tőgyegészségügyi állapot	20	20	20	23	17
Szubklinikai tőgygyulladás	40	10	16	13	21
Súlyos szubklinikai tőgygyulladás	9	17	22	25	27
Klinikai tőgygyulladás	19	30	20	15	16
Bakteriális szubklinikai tőgygyulladás	18	18	14	35	15
Bakteriális klinikai tőgygyulladás	24	18	24	24	10

Vizsgálataink eredményei ismételten alátámasztották, hogy az összetett okú betegségek elleni védekezés eredményesen kizárólag a hajlamosító tényezők („risk"-faktorok) kiküszöbölésével, hatásuk csökkentésével lehet eredményes.

1985-ben *Kovács Ferenc* akadémikus úr meghívott tanszékére, és *Bokori József† professzor úrral közösen* az egyetem *központi laboratóriumának szervezési feladataival, majd 1988-tól vezetésével* bízott meg. A laboratórium létesítésének anyagi feltételeit a Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium kizárólag erre a célra biztosított pénzügyi kerete tette lehetővé, koncepciója pedig az volt, hogy az egyetem rendelkezzen egy műszerekkel jól felszerelt olyan laboratóriummal, ami lehetőséget nyújt a takarmányozási hibák okozta, nagy gazdasági kárt előidéző *anyagforgalmi betegségek* korai kórhatározására, valamint *takarmányanalitikai* vizsgálatokra is.

A laboratórium működésének megindulását követően *dr. Gönye Sándorral* és *dr. Sályi Gáborral* közösen kidolgoztuk a nagyüzemi szarvasmarha-állományok átfogó, komplex takarmányozási és állat-egészségügyi értékelési rendszerét, amellyel 1987-ben *miniszteri különdíjat* nyertünk (MÉM Értesítő, 1987. *15.* 584.).

A központi laboratórium ennek a koncepciónak az alapján rövid ideig, 1987–1990 közötti időszakban működött. E rövid időszak alatt a gyakorlat számára nyújtott szolgáltatások elindításán kívül az egyetem több tanszékével és külföldi intézményekkel is sikerült kutatási együttműködést kialakítani, amelynek eredményeiről a későbbiekben közös publikációban számoltunk be. Együttműködés jött létre a Szülészeti és Szaporodásbiológiai Tanszék és Klinika munkatársaival (21, 22, 23, 24, 25), az Élettani és Biokémiai Tanszék munkatársaival (13, 15, 26), a Takarmányozástani Tanszék munkatársaival (15, 16), a Rendelőintézettel (13), valamint az Állathigiéniai Tanszékkel (17, 18). A Genti Állatorvostudományi Egyetem Élettani Tanszékének munkatársaival végzett közös kutatások eredményeiről nemzetközi konferencián számoltunk be (12).

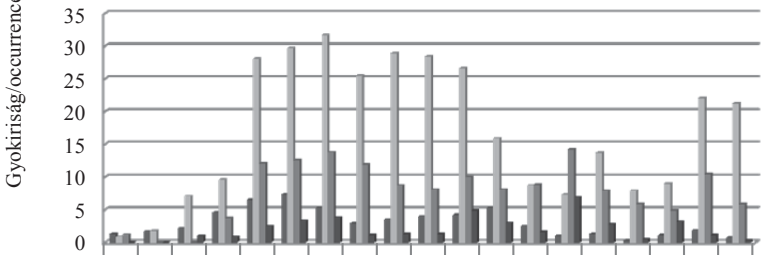
1990-től az állománydiagnosztikai vizsgálatok, ily módon a takarmányozási hibák okozta *anyagforgalmi betegségek állománydiagnosztikája*, a megelőzés lehetőségeinek kutatása és a tőgyegészségügyi állománydiagnosztikai program és más gazdasági haszonállatfajok állomány-egészségügyi programjai, valamint az ezen a területeken végzett szaktanácsadás az Állathigiéniai Tanszékre került, és kibővített, továbbfejlesztett formában a Tanszék keretében folyik ma is.

A tanszék laboratóriumainak 1991-1992-ben megvalósult korszerűsítése, új műszerek beszerzése termelőüzemek és más gazdálkodó szervezetek segítségével, költségvetési támogatás nélkül történt. Napjainkban a laboratóriumok további korszerűsítése egyrészt hazai és EU-s, valamint hazai pályázati, másrészt a tanszék által végzett K+F kutatási forrásból történik.

A *szubklinikai anyagforgalmi zavarok* előfordulásának és állományon belüli elterjedtségének megállapítása céljából 1996–2014 közötti időszakban összesen 34189 klinikailag egészséges tehénen végeztünk felmérő anyagcsereprofil–vizsgálatokat A felmérő anyagforgalmi vizsgálatok eredményei alapján látható, hogy a különféle szubklinikai anyagforgalmi zavarok előfordulása napjainkban is jelentős (*2., 3., 4. ábra*), ugyanakkor számottevő az általuk okozott kár is. Az ábrákon ugyanakkor az is jól látható, hogy az egyes kórképek előfordulási gyakorisága a vizsgált élettani szakaszokban, különösen 2000–2011 közötti időszakban fokozatosan és jelentősen csökkent (8, 9, 10, 11). Az eredmények egyrészt a tenyésztői munka és a takarmányozás színvonala javulásának köszönhető, ugyanakkor az általunk végzett állománydiagnosztikai munka is elősegítette ezt a kedvező változást.

Különös figyelmet érdemel, hogy a nagy tejtermelésű tehenek egyik legnagyobb gazdasági kárt okozó anyagforgalmi betegségei (az ún. produkciós betegségek) az *energiaegyensúly megbomlására* vezethetők vissza.

2. ábra. A szubklinikai zsírmobilizációs betegség előfordulási gyakorisága
Figure 2. Occurrence rate of subclinical fat mobilization syndrome (1996-2014)



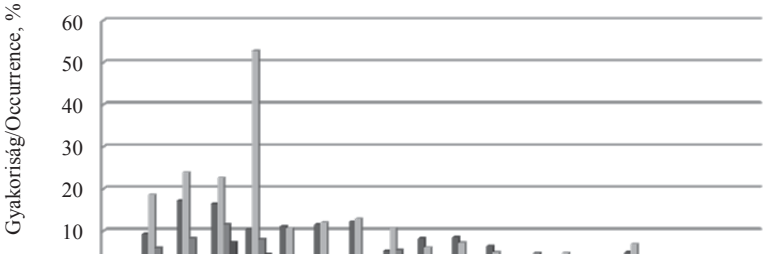
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
I	1,3	1,7	2,2	4,6	6,5	7,3	5,3	2,9	3,5	4	4,2	5,3	2,5	1	1,3	0,3	1,1	1,9	0,8
II	0,9	1,8	7,1	9,6	28,1	29,7	31,7	25,5	28,9	28,4	26,6	15,9	8,7	7,3	13,7	7,9	9	22,1	21,2
III	1,2	0	0	3,7	12,1	12,6	13,8	11,9	8,7	8,1	10	8,1	8,8	14,2	7,9	5,9	4,9	10,5	5,8
IV	0	0	1	0,9	2,5	3,3	3,8	1,1	1,3	1,3	4,9	3	1,6	6,9	2,8	0,5	3,2	1,1	0,3

3. ábra. A hyperketonaemia előfordulási gyakorisága
Figure 3. Occurrence rate of hyperketonaemia (1996-2014)

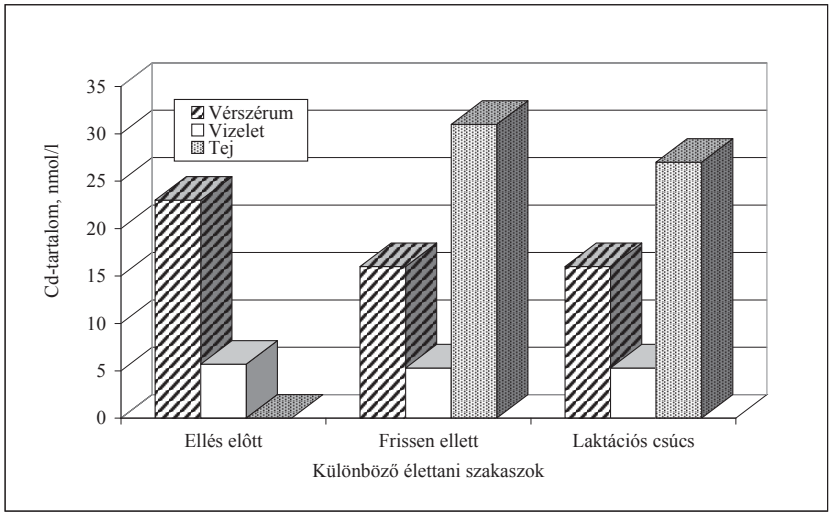


	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
I	3,1	2	5,8	2,6	1,4	0,4	1,7	5,1	1,9	3,3	3,4	4,6	5	7,9	2,9	6,3	8,4	13,0	12,8
II	23,2	24,9	23,5	19,4	2,5	1,1	1	0,5	1	4	1,3	0,9	12,6	3,5	0,8	3	7,2	26,2	32,0
III	13,9	13	15,7	13,4	10,1	1,3	3,4	3,3	9,5	2,6	3,8	2,6	3,2	1,2	2,3	1,8	3,8	12,5	17,9
IV	12,7	5,3	5,6	7,7	7,4	1,8	5,3	5,1	4,7	3,7	2,8	3,7	5,6	3	1,3	1,9	2,5	6,6	9,4

4. ábra. A metabolikus acidózis veszélyének előfordulási gyakorisága
Figure 4. Occurrence rate of imminent metabolic acidosis 1996-2014



	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
I		9,4	17,2	16,5	10,5	11,2	11,6	12,3	5,3	8,3	8,6	6,5	3,8	2,1	3,1	5	2,4	3,7	1,5
II		18,7	24	22,7	52,8	10,8	12,1	13	10,8	6,2	7,3	5,1	2,4	4,9	2,4	7	3,8	3,3	2,5
III		6,1	8,3	11,7	8,1	3,9	4	3,5	5,6	3,5	2,3	2,9	4,9	1,8	0,9	1,8	1,1	1,2	0,8
IV		2,6	2,9	7,5	4,6	1,5	0,7	2,6	1,6	0,9	0,8	1,3	0,9	0,6	0,5	0,8	0,8	0,5	0,0



5. ábra. A vérszérum, a vizelet és a tej Cd-tartalma különböző élettani szakaszban lévő tejhasznú tehenekben

Figure 5. Cd-content blood sera, urine and milk of dairy cows with different physiological stage

Lényeges körülmény az is, hogy a nagy tejtermelésre képes tehén genetikailag meghatározott csúcslaktációját csak akkor érheti el, ha energiaellátása a termelésbe lendülés időszakában kielégíti a szükségletét és nem alakul ki energiaegyensúlyi zavar, valamint annak következményei, pl. zsírmobilizációs betegség, ketosis. Ellenkező esetben a csúcslaktáció, következésképpen a laktációs termelés is akár 10–40%-kal elmaradhat a termelőképesség alapján várhatótól. Energiahiány miatt késik a petefészek ellés utáni reaktivációja, amelynek magzatburok-visszatartás, szubinvolúció, az elléstől a fogamzásig eltelt idő hosszabbá válása és más zavar lehet a következménye. Az így okozott veszteséget a produkciós betegségek okozta kár is növeli, amelyek energiahiány esetén (>10–20 MJ NE_L hiány) gyakorlatilag bizonyosan fellépnek (4, 5, 6, 7).

Az esetben, ha *legkevesebb évi 10%-os tejtermelés elmaradást* veszünk számításba, az tehenenként évente ≈900 l tej meg nem termelését jelenti, ami a jelenlegi átvételi árakon *tehenenként évente 63 ezer Ft veszteséget* idéz elő. Egy *1000-es tehenészetre vetítve*, az így létrejövő veszteséget *63 millió Ft-ra becsülhető* évente. Természetesen a valós veszteség ennél több, mert a károk ennél sokkal összetettebbek. Az így létrejövő veszteségeket figyelembe véve érzékelhető, hogy napjainkban nemigen találni hatékonyabb utat a tejtermelő tehenészetek jövedelmezőségének fokozására, mint a produkciós betegségek okozta károk csökkentése, vagyis e betegségek megelőzése.

E számottevő gazdasági veszteség megelőzése céljából végzett kutatómunka eredményeként dolgoztuk ki a tejhasznú tehenek ellés körüli időszakának *új takarmányozási* stratégiáját, a *többfázisú előkészítést,* amelynek alkalmazásával ma már számos élenjáró tehenészetben érnek el kiemelkedő fajlagos tejhozamot a produkciós betegségek jelentős gyakoriságú fellépése nélkül.

Amint azt előzőekben már említettem, a tőgyegészségügyi állománydiagnosztikai vizsgálatokat is tanszékünkön végezzük. A vizsgálatok során elsőként mutattuk ki magas szomatikus sejtszámú tejmintákból az *Enterococcus (E.) casseliflavus*t. A mintákat egy Pest megyei, Budapesttől délre található holstein-fríz tehénállományban vettük a helyi kórokozóprofil, valamint az izolált kórokozók antibiotikum-érzékenységének megállapítása céljából. A telepen a legnagyobb tőgyegészségügyi gondot a nagymértékű *Staphylococcus aureus* fertőzöttség okozta, de emellett több tejmintából, nagy számban és színtenyészetben az *E. casseliflavus*t is kimutattuk (19).

Több éven keresztül végzett tőgyegészségügyi állományvizsgálatokkal felmértük a klinikai és szubklinikai tőgygyulladás hátterében előforduló kórokozókat és azok antibiotikum–érzékenységét, ezzel is segítve a gyakorlatban dolgozó állatorvosoknak a tőgygyulladás kártételének csökkentésére irányuló munkáját (20).

Az 1989–1994 közötti időszakban *Kovács Ferenc* akadémikus vezetésével kutatásokat végeztünk a toxikus nehézfémek közül a *kadmiumnak a talaj – növény –állat biológiai láncban* való mozgásának mélyebb megismerésére. A vizsgálatok eredményei közül kiemelem azt a megállapítást, hogy tejhasznú tehenekben az élettani szakaszok változása során szignifikáns változást lehet megfigyelni a vérszérum, a vizelet és a tej kadmiumtartalmában. Az ellés után a vérszérum és vizelet kadmiumtartalma csökken a tejtermelés megindulásával egy időben (17, 18). Ez

arra utal, hogy nemcsak a vese, hanem a tejmirigy is jelentős feladatot lát el a kadmiumnak a szervezetből való eltávolításában (*5. ábra*). Vizsgálatainkból is kitűnik, hogy úgy humán–, mint állat–egészségügyi szempontból is az interdiszciplináris kutatások eredményei vezethetnek csak hasznosítható eredmények elérésére.

SUMMARY

The author summarises his practical experiences and research results on the occasion of the In memoriam Ferenc Kovács International Veterinary and Animal breeder Congress as well as the XXVI International Congress of the Hungarian Association for Buiatrics. He worked for 14 years as a practitioner and than he started working as a scientist and teacher at the University of Veterinary Science and followed Professor Kovács and Professor Rafai as chair of the department. He is one of the professors of the Faculty.

Between 1967 and 1981, the author used to work for a co-operative farm by the union of many smaller co-operatives. The calf losses were before 1976 around 15% caused mainly by adenovirus, BVD, IBR and PI-3 virus infections. Vaccinations without the modification of the production environmental conditions did not improve the health state of calves. Vaccination was stopped and the calf houses were significantly reconstructed. Heating and ventilation were improved significantly decreasing the quantity of noxious gas concentrations and the relative humidity was decreased from 90% to 55 to 85%. The infection chain from older to younger animals was also cut. After having improved the management conditions, active immunization was not carried out anymore. In spite of that, the calf losses have decreased significantly, below 3%, as well as the daily weight-gain of calves was also favourable, 717 g up to the age of 6 months.

At the beginning of 1980's, the author organized the control of herd diseases in a Transdanubian cattle breeding system. During those years, mastitis caused also severe economical losses. Qualitative milk collection has also urged for the improvement of udder health. As a result of the joint activities of veterinarians, agricultural engineers and farm specialists, udder health programs developed by the breeding system, udder health state of dairy herds improved significantly. The results have also confirmed that so-called polyfactorial diseases can only be controlled successfully when the predisposing (risk) factors have been eliminated or their effect has been diminished.

In 1985, the Central Laboratory of the University of Veterinary Science was founded. Establishment of this laboratory has given a possibility for the early diagnosis of metabolic diseases with a high economic importance caused by malnutrition, as well as also for feed analytical investigations. During these years in collaboration with Sándor Gönye and Gábor Sályi a "Complex and comprehensive metabolic profile test performed at large scale dairy farms" test system was elaborated and won Extra prize by the Agricultural Minister in 1987. Microbiological section of the laboratory has carried out also mastitis diagnostic investigations, as well. The laboratory used to work with that concept between 1987 and 1990. During this relatively short period of time collaborations were started with other departments of the university and some veterinary school in foreign countries.

Since 1990, herd diagnosis of metabolic diseases caused by malnutrition, research on the prevention and extension Service for the farms have been carrying out at the chair of animal hygiene. Multi-phases peripartal feeding strategy of cows was elaborated to prevent the metabolic disorders caused by the breakdown of energy balance in dairy cows. The adaptation of this method resulted in an excellent specific milk production on several high performing dairy farms without the occurrence of production diseases.

The author also reports on the finding of Enterococcus (E.) casseliflavus in milk samples having high somatic cell count first time in Hungary. The samples were taken from a high lactating dairy herd south from Budapest in Pest County. The aim of the study was the identification of the pathogen-profile and the determination of the antibiotic resistance of the pathogens cultured. The main udder health problem was the widespread Staphylococcus aureus infection of the herd, but besides from this several samples E. casseliflavus was cultured in pure culture.

Between 1990 and 1994, the author was a member of a research group headed by Ferenc Kovács, member of the Hungarian Academy of Sciences to get more information about the kinetics of cadmium in the soil - plant - animal biological chain. As a result of the investigations, they have pointed out that the cadmium content of blood serum and urine decreases in dairy cows after calving at the time of the beginning of lactation. That has indicated that besides kidneys, mammary gland plays also a significant role in the elimination of cadmium from the organism.

A témával összefüggő fontosabb publikációk

1. BRYDL E. Adatok a sertés vírusos hasmenésének járványtanához Magy. Állatorv. Lapja, 1969. 24. 50.
2. BRYDL E. A szarvasmarha-tarlósömör vakcinás gyógykezelésének lehetősége Magy. Állatorv. Lapja, 1976. 32. 441.
3. BRYDL, E. - HORNYÁK, Á. – KISS, M. – MERÉSZ, L. – PÁLINKÁS, I. Effects of environmental factors on occurence of clinical and subclinical mastitis, Proceedings of the Vth International Symposium on Mastitis Control, p. 524., Bydgoszcz, 1985., Poland.
4. BRYDL E. (szerk.) A szarvasmarha anyagforgalmi betegségei és mérgezései (Metabolic diseases and poisonings of cattle), Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1987.
5. BRYDL E. - KOVÁCS F. Prognosis and prevention of metabolic diseases in cow herds of high dairy performance, Proceedings of the 6th International Congress of Animal Hygiene, Skara, Sweden, 1988. p. 203.
6. BRYDL E. - KOVÁCS F. - RIBICZEY P. - KONDA L. - NAGY G. Occurrence of production diseases in large dairy herds in Hungary, Proceedings of the seventh International Congress on Production Disease in Farm Animals, Cornell University, Ithaca, USA, 1989. p. 266.
7. BRYDL E. - RAFAI P. Effect of peripartal feeding on the occurrence of metabolic disorders in dairy cows. Proceedings of the 47th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Lillehammer, Norway, August 26-30. 1996. p. 151.
8. BRYDL E. A szarvasmarhatartás higiéniája és állomány-egészségtana In RAFAI P. -BRYDL E. - NAGY GY.: A sertés-, a szarvasmarha- és a baromfitartás higiéniája és állomány-egészségtana (tankönyv), Agroinform Kiadó, Budapest, 2003. p. 171.
9. BRYDL E. - KÖNYVES L. - TEGZES L. - JURKOVICH V. - TIRIÁN A. Incidence of subclinical metabolic disorders in Hungarian dairy herds during the last decade, Hungarian Veterinary Journal 2008, Supplement I. p. 129-134.
10. BRYDL E. - KÖNYVES L. - JURKOVICH V. - KOVÁCS P. - TIRIÁN A. Incidence of subclinical metabolic disorders in Hungarian dairy herds, Proceeding of the 2nd Congress of Veterinary Science Chanchung, Jilin, China, 15-18, August, 2010. p. 39-50.
11. BRYDL E. - KÖNYVES L. - JURKOVICH V. - KOVÁCS P. Szubklinikai anyagforgalmi zavarok előfordulása tejhasznú szarvasmarha állományokban, az utóbbi évtizedben Proceedings, Magyar Buiatrikus Társaság XXII. Nemzetközi Kongresszusa, Kecskemét, 2012. október 17-20, p.17-22.
12. BURVENICH, C. - HEYNEMAN, R. - BRYDL, E**.,** et al. Sensitivity to experimentally induced E. coli mastitis in relation to the pre-infection metabolic profile immediately after parturition, Proceedings of International Conference, Mastitis: Physiology or Pathology?, Ghent, Belgium, 1990. 127
13. FELKAI F. - BRYDL E. - BEREGI A. - BERTA E. Lead content of blood in clinically healthy dogs, Magy. Állatorv. Lapja, 1992. 47. *223-225.*
14. GALIOTTI Cs. Borjak tarlósömörének megelőzése humánvakcinával Magy. Állatorv. Lapja, 1976. 32. 461.
15. HEGEDŰS M. - ANDRÁSOFSZKY E. - BRYDL E. - VERESEGYHÁZY T. -TAMÁS J. Metioninszármazékok biológiai hatékonysága, I. Metioninszármazékok mikrobiológiai aktivitása (Biological activity of methionine derivatives, I. Microbiologic activity of methionine derivatives), Magyar Állatorv. Lapja, 1993. 48. 527-531.
16. HEGEDŰS M. - FEKETE, S. - VERESEGYHÁZY T. - ANDRÁSOFSZKY E. - BRYDL E. Effect of methionine and its related compounds on rumen bacterial activity, Arch. Anim. Nutr., 1995. 47. 287-294.
17. KOVÁCS F. - VÁNYI A. - BRYDL E. Passage of some heavy metals, nitrates and mycotoxins in the food chain, Acta Vet. Hung., 1994. 42. 35-42.
18. KOVÁCS F. - BRYDL E. - SAS B. Agrártermelés – környezet – népegészségügy, Magyar Tudomány, 1995. 11. 1285–1292.
19. KOVÁCS P. - SZITA G. - MAKRAI L. - BRYDL E. *Enterococcus casseliflavus* első magyarországi kimutatása holstein-fríz állományból származó tejmintákból, Magy. Állatorv. Lapja, 2009. 131. 394–398.
20. KOVÁCS P. - SZITA G. - JURKOVICH V. - KÖNYVES L. - BRYDL E. The occurrence of mastitis pathogens in Hungarian dairy herds. In: XXVI. World Buiatrics Congress. Santiago, Chile, 2010.11.14-2010.11.18. Paper 235.

21. SZENCI, O. - BRYDL, E. - BAJCSY, Cs. Effect of storage on measurement of ionized Ca and acid-base variables in equine, bovine, ovine, and canine venous blood, J. Am. Vet. Med. Assoc., 1991. 191. 1167-1169.
22. SZENCI, O. - NÉMETH, F. - STOLLÁR, ZS. - BRYDL, E. Effect of storage time and temperature on equine blood plasma and serum ionized calcium concentration. J. Am. Vet. Med. Assoc., 1994. 204. 1224-1226.
23. SZENCI, O. - NÉMETH, F. - STOLLÁR, ZS. - BRYDL, E. Effect of storage time and temperature on bovine and ovine ionized calcium concentration in blood, plasma, and serum. J. Am. Vet. Med. Assoc., 1994. 204. 1242-1244.
24. SZENCI, O. - BESSER, T.E. - STOLLÁR, ZS. - BRYDL, E. Effect of storage time and temperature on canine ionized calcium concentration in blood, plasma, and serum. J. Am. Anim. Hos. Assoc., 1994. 30. 495-499.
25. SZENCI, O. - CHEW, B. - BAJCSY, CS.A. - SZABÓ, P. - BRYDL, E. Total and ionized calcium in parturient cattle and their calves. J. Dairy Sci., 1994. 77. 1100-1105.
26. VERESEGYHÁZY T. - GÁLFI P. - RIMANÓCZYNÉ SOMORJAI Á. - KUTAS F. - BRYDL E. - NEOGRÁDY ZS. - NAGY G. Adatok a kérődzők etanol anyagcseréjéhez. Magy. Állatorv. Lapja, 1995. 50. 557-559.

A ketózis prevalenciájának ketolactián alapuló felmérése, a hajlamosító tényezők és következmények vizsgálata hazai nagyüzemi tejtermelő szarvasmarha állományokban

Study on the prevalence of ketosis examined by the detection of ketolactia, risk factors and consequences of ketosis in large scale dairy farms in Hungary

Hejel Péter[1] – Könyves László[*2]

[1] *Vet-Produkt Kft., 2040. Budaörs, Károly Király út. 28.*
[2] *Állatorvostudományi Egyetem, Állathigiéniai, Állomány-egészségtani és Állatorvosi Etológiai Tanszék, H-1078. Budapest, István u. 2.*

**:konyves.laszlo@univet.hu*

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők hazai, nagyüzemi tejtermelő szarvasmarha állományokban (n=1669 tehén, 59 állományban) megvizsgálták egy, a béta-hidroxivajsav (**BHB**) tejben mérhető koncentrációjának megállapítására szolgáló szemikvanitatív, kolorimetrikus teszt (**Keto-Test**^{TM}, *Sanwa Kagaku Kenkyusho Co., Ltd., Nagoya, Japan*) használatával a ketolactia állományokon belüli prevalenciáját. A vizsgálatokat 2013 és 2014 között végezték. A mintavétel üzemi körülmények között történt, a vizsgálatba vont állatok reggeli fejése során, a fejésre előkészített tőgyből, a fejőberendezés felhelyezése előtt. A mintákat szobahőmérsékleten vizsgálták és a mért adatokat adatlapon rögzítették, majd később, elektronikus formában tárolták és dolgozták fel azokat.

Összefüggés-elemzést végeztek a BHB tejben mért koncentrációja (BHB_{TEJ}) alapján a pozitív esetek ($BHB_{TEJ} \geq 100 \mu mol/l$) és egyes telepi tényezők (mint átlagos laktációs termelés, állományméret) és állattól függő tényezők (laktációs napok száma, laktációk száma, ikerellés) valamint a leggyakoribb ellés körüli

megbetegedések (mint vetélés, magzatburok visszamaradás (MBV), metritis, mastitis, ellési bénulás, nehézellés, klinikai ketózis) között.

A minták 29,3%-a volt pozitív (BHB_{TEJ}≥100µmol/l) a megvizsgált állományokban. A pozitív esetek 3,7%-a volt súlyos (BHB_{TEJ}≥500µmol/l). A látszólagos prevalencia hasonló mértékű volt (0,34 és 0,38; P = 0,384) a tejtermelés alapján képzett csoportok esetében (<9000 kg/tehén és >9000 kg/tehén). Az állományméret alapján történő összehasonlításkor a <500 és 500-1000 tehenes állományok között nem volt statisztikailag igazolható különbség a ketolactia prevalenciájában (0,34 és 0,32; P = 0,6807), azonban e csoportokat összehasonlítva a >1000 létszámú állományokkal már szignifikáns különbség (0,46; P = 0,026) mutatkozott. Az >1000 tehenes állományokban a legsúlyosabb pozitív esetek száma (BHB_{TEJ} ≥1000µmol/l) szignifikánsan nagyobb volt (P = 0,01101), mint a kisebb állományokban.

Pozitív szignifikáns kapcsolat volt a Keto-Test™ pozitív eredmények és a laktációk száma (P=0,01199), a MBV (P=0,0006), a mastitis (P=0,0186) és a klinikai ketózis (P<0,001) között.

SUMMARY

The prevalence of ketolactia had been examined in large-scale dairy herds (n=1669 cows in 59 herds) in Hungary by a semi quantitative, colorimetric cow-side milk beta-hydroxybutyrate (**BHB**) test (**Keto-Test™**, *Sanwa Kagaku Kenkyusho Co., Ltd., Nagoya, Japan*). The survey was implemented in 2013 and 2014. The raw milk samples were taken at morning milking session, directly before attaching the milking equipment on the prepared teats. For the measurement of BHB concentration, the samples were cooled to room temperature. The results of measurement were recorded on datasheets and then they were entered into digital database for storage and analysis.

The associations between ketolactia-positivity (BHB_{MILK}≥100µmol/L) and management factors like average milk production in lactation and herd size, furthermore the cow related factors as days in milking (DIM), parity, twinning and fresh cow diseases (abortion/stillbirth, retention of placenta (**RP**), metritis, mastitis, milk fever and dystocia were anailsed.

The prevalence of positive cases (BHB_{MILK}≥100µmol/L) was 29.3% of total samples. Comparing the apparent prevalence in high producing (>9000 kg/cow) and lower producing (<9000 kg/cow) groups, it was very similar (0.34 és 0.38; P=0.384, respectively). It was 3.7% the proportion of the severe (BHB_{MILK}≥500µmol/L) ketosis within the positive cases. In comparison of groups based on the herd size, in the herds <500 and the herds with 500 to 1000 cows, there were not significant differences (0.34 and 0.32; P = 0.6807), however comparing these groups with the largest dairies (>1000) there was a significant difference (0.46; P=0.026). In the largest herds, the presence of the most severe ketolactia cases (BHB_{MILK} ≥1000µmol/L) as significantly higher (P=0.01101), than in the smaller (<500 and 500 to 1000 cows) herds.

Significant positive relationships were detected between the Keto-Test™ positivity and the parity (P=0.01199), the RP cases (P=.,0006), the mastitis (P=0.0186) and the clinical ketosis (P<0.001).

Arsenic content of drinking waters in Hungary, determination of arsenic species. Health risks, health limits in drinking waters and food

Magyarországi ivó és itatóvizek arzéntartalma, arzénfajtáinak meghatározása. Egészségügyi kockázatok, határértékek vízben, élelmiszerekben

András Bartha

University of Veterinary Medicine Budapest, Department of Animal Hygiene, Herd Health and Veterinary Ethology
1078 Budapest, István street 8. Hungary

e-mail: Bartha.andras@univet.hu

SUMMARY

Investigation of arsenic waters in Hungary is a very important duty, because 20% of the area of the country is affected (Varsányi et al., 1993; Szőcs at. al 2008; Bartha , 2002). The health limit in drinking water is 10 μg/l since 2003 instead of the former 50 μg/l. High As groundwater areas are documented worldwide (Smedley, Kinniburgh, 2002).

The As toxicity depends on the oxidation state and the chemical composition. The toxicity sequence: As^{3+}>As^{5+} >MA>DMA. Since the organic arsenic compounds (MA, DMA) are practically missing from waters the determination of the $As^{3+}$and As^{5+} and the total arsenic content is enough from drinking waters. A simple field method was used for the determination of the two valence states of arsenic. The As^{5+} can be retained on an anion exchange resin at high pH value (pH=10.5), the other species (As^{3+} and DMA), pass through the column. Dowex 1*8 (100-200 mesh, Cl form) anion exchanger column was used for the separation. The As^{5+} was eluted from the column just before the analysis (Bartha, 2002). Using this field conservation method the expensive hyphenated technique can be avoided.

Key words: Arsenic speciation, field conservation method, As^{3+} and As^{5+} content of drinking waters

ÖSSZEFOGLALÁS

A hazai arzénes rétegvizek kutatása nagyon fontos feladat, hiszen nagy tömeget érint, az ország területének 20%-át (Varsányi és mtsai., 1993; Szőcs és mtsai 2008; Bartha , 2002). Az ivóvizekben az egészségügyi határérték Magyarországon 2003 óta 10 μg/l a korábbi 50 μg/l helyett.

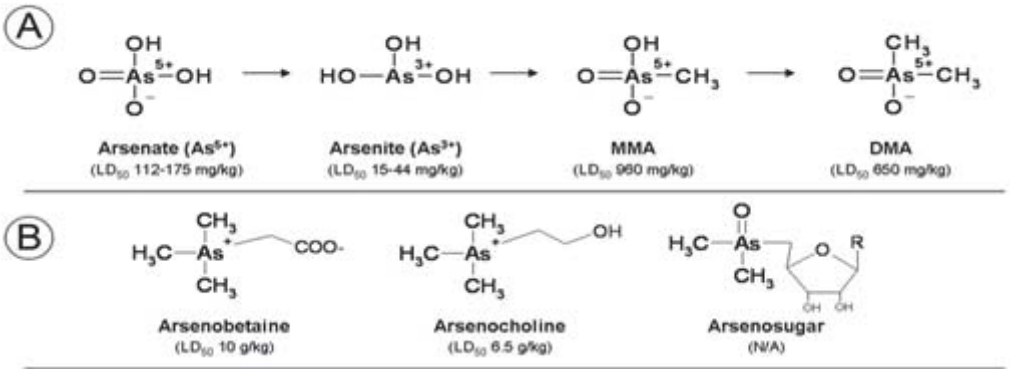
Az egész világon sok helyen okoz problémát az arzénes vizek jelenléte (Smedley, Kinniburgh, 2002).

Az As mérgezőképessége függ az oxidációs állapottól és attól, milyen vegyületekben van jelen. A toxicitási sorrend: As^{3+}>As^{5+} >MA>DMA. Mivel a szerves arzén vegyületek gyakorlatilag hiányoznak a természetes vizekből (MA, DMA) az As^{3+}; az As^{5+}, valamint a teljes arzéntartalmat elegendő meghatározni. Egy egyszerű terepi tartósító módszert alkalmaztunk az As oxidációs állapotának meghatározására. Az As^{5+} tartalom megkötődik anion cserélő oszlopon pH=10.5 értéken, az (As^{3+}) viszont átmegy megkötődés nélkül. Dowex 1*8 (100-200 mesh, Cl form) anion cserélő oszlopot használtunk. Az As^{5+} tartalmat csak közvetlenül a meghatározás előtt eluáltuk (Bartha, 2002). Ezzel a terepi tartósítási technikával elkerülhető a költséges csatolt technika alkalmazása.

Introduction

The most important compounds of arsenic can be seen on the Figure 1. with their LD_{50} (lethal dose) values

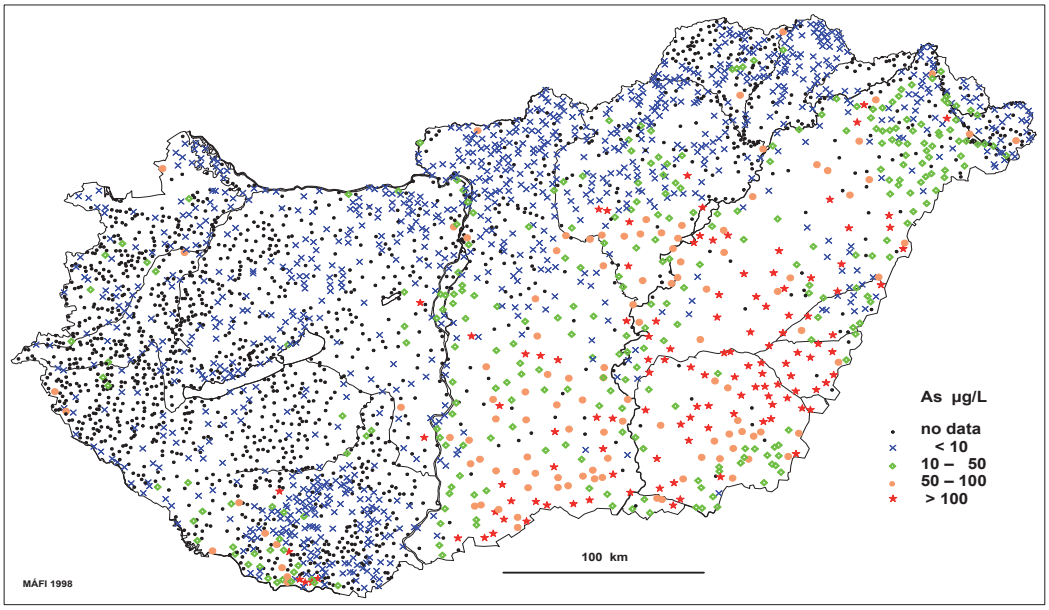
Figure 1. Compounds of arsenic



Drinking water contain mainly inorganic arsenic.

The maximum arsenic concentrations measured in water wells in the settlements of Hungary (reduced settlement database) can be seen on the Figure 2. Most of the „arsenic waters" (greater than 50 µg/l) are located on the South Great Plains in Hungary (Szőcs at. al 2008; Bartha , 2002).

Figure 2. The maximum arsenic concentrations measured in water wells in the settlements of Hungary (reduced settlement database)



Seafood and fish have been identified as major source of arsenic in the human diet, and in animal feed materials. Arsenic is present in the seafood and fish predominantly in the organic forms of arsenobetaine, arsenocholine, arsenosugar, DMA and MA which are practically non-toxic.

As the carry-over of arsenic in its inorganic form into edible tissue of mammals and poultry is low, food derived from terrestrial animals contributes only insignificantly to human exposure.

Instruments, methods:

The chromatogram of the most common arsenic compounds (As $^{3+}$; As^{5+}; MA; DMA) can be seen on the Figure 3. using the frequently used but expensive hyphenated technique: (HPLC-ICP-MS), Perkin Elmer DRC II. ICP-MS instrument.

Figure 3. Chromatogram of a mixed calibration standard solution
(As^{3+}, DMA, MA, As^{5+} – 50 µg/l of each).

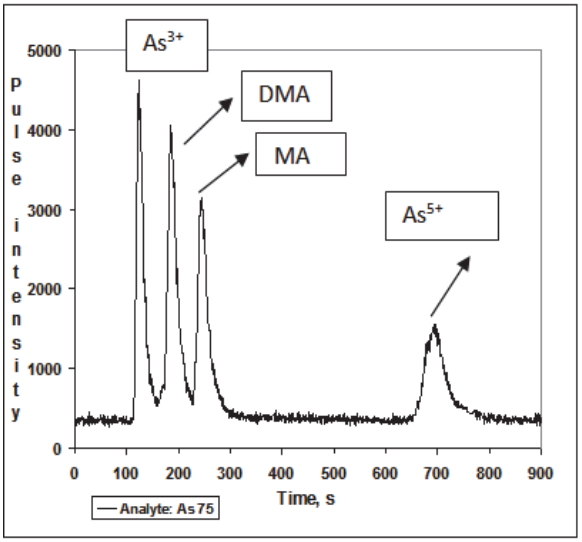
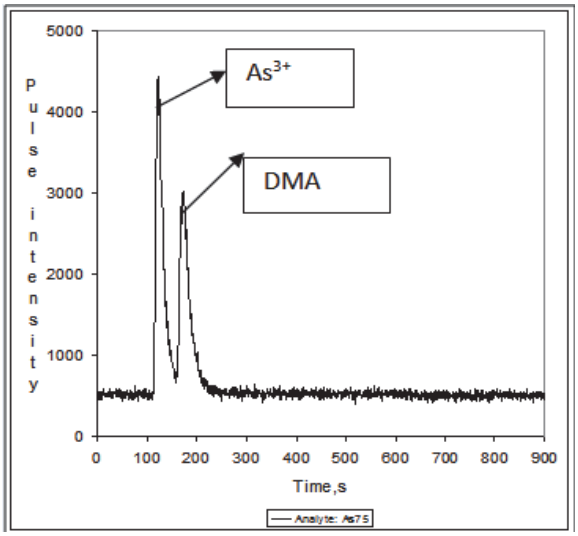


Figure 4. Chromatogram of a mixed calibration standard solution, after it has passed through the anion exchanger column: Dowex 1*8 (100-200 mesh, Cl form).



The As^{5+} and MA can be retained on an anion exchange resin at high pH value (pH=10.5), the other 2 species ((As^{3+}), and DMA) pass through the column.

The chromatogram of the mixed calibration standard solution can be seen on the Figure 4. after it has passed the anion exchanger column: Dowex 1*8 (100-200 mesh, Cl form). The As^{5+} and MA are missing since they were retained by the resin.

Since the arsenic species are separated on the field, the expensive hyphenated technique can be avoided.

Any of the analytical methods can be used for the As determination, which is sensitive enough (AAS-HG; ETA-AAS; ICP-OES, ICP-MS).

1 ml of 0.25M EDTA solution (pH=10-11) is given to 50 ml water samples and it is sucked through the column slowly in about 2 minutes. The column is stored in a polyethylene bag. The sample is eluted just before the analysis by 25 ml of 2M HCl. The eluted sample is analysed for As^{5+} content, and the passed solution for As^{3+} content by (AAS-HG) or (ICP-OES) or ICP-MS.

Results

Table 1. Results of the arsenic species of some Békés County water samples.

Sample	As^{3+} µg/l Passed through the column	As^{5+} µg/l Eluted from the column	Total As µg/l	As^{3+}(%)
1	39	10.9	49.9	78.2
2	5.4	5.8	11.2	48.2
3	33.2	29.8	63	52.7
4	80	16.4	96.4	83
5	25.1	7.1	32.2	78
6	95	12.9	107.9	88
7	134	24	158	84.8

Sample	As^{3+} µg/l Passed through the column	As^{5+} µg/l Eluted from the column	Total As µg/l	As^{3+}(%)
8	10.8	23.3	34.1	31.7
9	8.5	27.7	36.2	23.5
10	12.2	14.9	27.1	45
11	68	34.7	102.7	66.2
12	29.6	12.6	42.2	70.1
13	51	18.6	69.6	73.3

Table 2 Carryover in animals (The EFSA Journal, 2005; Sugár, 2015).

Cows feed with As 33 mg/animal/day	3 months (µg/kg)	15-28 months µg/kg	Control group µg/kg
Muscle (limit: 200 µg/kg)*	20	30	5
Liver	30	100	12
kidney	53	160	53
Milk (50 µg/kg)*	<1	2	<1

*Limit according to the 17/1999 EüM regulation
*1 week after stopping the arsenic feed the milk arsenic content normalised

Conclusion

The high inorganic arsenic content drinking water means a risk to animal health. All animal species are susceptible to the toxic effects of inorganic arsenic. Organic arsenic is less toxic than inorganic arsenic.

References

1. BARTHA A. Atomspektroszkópiai eljárások bevezetése a hazai geokémiai kutatásokba. Doktori (PhD) értekezés 2002. Debreceni Egyetem, Földtudományi Doktori Iskola
2. SMEDLEY, P.L. – KINNIBURGH, D.G. A review of the source, behaviour and distribution of arsenic in natural waters. Applied Geochem., 2002. 17. 517-568.
3. SUGÁR É. Hazai élelmiszerek és az előállításukhoz felhasznált víz arzéntartalmának vizsgálata. Doktori (PhD) értekezés 2015. ELTE Kémiai Doktori Iskola
4. SZŐCS T. - HORVÁTH I. - BARTHA A. - BERTALAN É. - BALLÓK M. - HORVÁTH É. Speciation studies in understanding high As content in ground water. Mineralogical Magazine, 2008. 72. 107–111.
5. THE EFSA JOURNAL (2005. 180. 1-35): Opinion of the scientific panel on contaminants in the food chain on a request from the commission related to arsenic as undesirable substance in animal feed.
6. VARSÁNYI I. - FODRÉ ZS. - BARTHA A. Arsenic in drinking water and mortality in the southern Great Plain, Hungary. Environmental Geochemistry and Health,1993. 13. 14-22.

Mild stimulus of bovine embryos before vitrification results better embryo quality that is caused by induced transcriptional changes

Szarvasmarha embriók mélyhűtését megelőző prekondícionálása jelentősen javítja az embriók életképességét és ültethetőségét

Pribenszky Csaba [1], Popovic Liljana [2], Jiang Zongliang [3], Tian Xiuchun [3]

[1] *University of Veterinary Science, Budapest, Hungary*
[2] *AgResearch Ruakura, Private Bag 3123, Hamilton 3240, New Zealand*
[3] *Center for Regenerative Biology, Department of Animal Science, University of Connecticcut, Storrs, Connecticut, 06269, USA.*

SUMMARY

Cryo-preservation is a critical tool to manage the logistics of implementing assisted reproductive technologies in practice. However, the various cryo-preservation methodologies are noted for compromising the integrity of cells within the embryo, hence reducing subsequent viability. The challenge faced by practitioners in this field is to increase the success rate of producing offspring following embryo cryo-preservation. High hydrostatic pressure (HHP) has been used to pre-condition embryos before essential, yet potentially detrimental procedures such as cryopreservation. However, the mechanisms for HHP are poorly understood.

We treated bovine blastocysts with three different protocols (40, 60 and 80 MPa) in combination with three recovery periods (0, 1 h, 2 h post HHP). Embryo survival were significantly higher at 40 and 60 but lower at 80 MPa after vitrification-warming in the treated groups than controls. There were differences in the effect size of HHP treatment between blastocyst grades. HHP treatment significantly increased the percentage of Grade 2 cattle blastocysts that remained of transferable quality following vitrification and warming (67/103 = 65%) compared to vitrified controls (29/90 = 32%) (P <0.001). The results of differential staining showed that on average HHP/VIT treated Grade 2 blastocysts had 18% (Standard error of difference = 4.3%) more live cells after warming (P <0.001) than blastocysts which were only vitrified. In terms of *in vivo* development, there was no significant difference in embryo survival to Day 65 of gestation between HHP treated and vitrified (18/48 = 38%), vitrified (22/40 = 55%) or fresh control Grade 1 and 2 embryos (19/48 = 40%) (P = 0.3).

Microarray analysis revealed 399 differentially expressed transcripts, representing 254 unique genes, among different groups. Gene ontology analysis indicated that HHP at 40 and 60 MPa promoted embryo competence through down-regulation of genes in cell death and apoptosis, and up-regulation of genes in RNA processing, cellular growth and proliferation. In contrast, 80 MPa up-regulated genes in apoptosis, and down-regulated protein folding and cell cycle-related genes. Moreover, gene expression was also influenced by the length of the recovery time after HHP. The significantly over-represented categories were apoptosis and cell death in the 1 h group, and protein folding, response to unfolded protein and cell cycle in the 2 h group compared to 0 h. Taken together, HHP promotes competence of vitrified bovine blastocysts through modest transcriptional changes.

ÖSSZEFOGLALÁS

Az embrió mélyhűtés fontos eszköze a gyakorlati asszisztált reprodukciós elljárásoknak. Noha alapvető szerepe lenne a génmegőrzésben és a megfelelő genetika terjedésében/terjesztésében, mégis a napi használatát korlátozza az eljárás embriók életképességére kifejtett negativ hatása. Az embrióátültető vállalkozások fő kihívása az, hogy miképp tudnák a fagyasztott embrió beültetésével elérhető vemhesülés arányát feljebb tornázni.

Számtalan megközelítés született a mélyhűtési folyamat hatékonyabbá tételére. Az eddig publikált

technikák és módosítások mind a protokollt per se érintették, fókuszálva a megfelelő hordozóanyagra (műszalma; vékonyított szalmák: OPS, SOPS; minimál térfogatú vitrifikáló eszközök: Cryoloop, Vitroloop, Cryotop, Cryotip, Rapidi, Cryolock;…), fagyasztási- és kiolvasztási oldatokra, ezek összetevőinek fajtáira, kombinációira és koncentrációjára valamint a hűtési, felmelegítési és ekvilibrációs gradiensekre. A mélyhűtendő sejtek eddzésével, un. prekondícionálásával csak nemrégiben kezdtek el foglalkozni. A legelső ezt célzó technika a hydrosztatikus nyomáskezelés formájában alkalmazott szubletális stresszkezelés volt, a fagyasztási folyamatok megindítása előtt. A technológia eredményeiről számos csoport beszámolt már, de a kezelés javító hatásának okáról és a szubletális stressz okozta folyamatokról tudásunk még hézagos.

A jelen kísérletsorozat során szarvasmarha blasztocisztákat kezeltünk három különböző protokollal (40, 60 és 80 MPa). Mindezek mellett a kezeléseket követően három, különböző hosszúságú inkubációs időt hagytunk a kezelés vége és a vitrifikáció kezdete között (0, 1 h, 2 h post HHP), és korreláltuk a kezelés hatásának mértékével. Az embriók túlélése 40 és 60 MPa kezelést követően lényegesen megnőtt, míg 80MPa-on jelentősen lecsökkent a kontroll csoporthoz hasonlítva. A kiindulási blasztociszták minősége is begfolyásolta a kezelés eredményességét. A HHP kezelés szignifikánsan növelte a Grade 2 kiindulási minőségű embriók túlélését: lényegesen nagyobb arányban maradtak ültethető embriók a kezelt csoportban a fagyasztás után (67/103 = 65% vs. 29/90 = 32%; (P <0.001)).

A HHP kezelt majd vitrifikált/felmelegített Grade 2 embriók sejtszáma 18 %-kal volt több a vitrifikált kezeletlen embriókénál (SE = 4.3, P <0.001). Az ültetést követően az in vivo fejlődés mindkét vitrifikált csoportban és a kezeletlen, frisssen ültetett csoportokban hasonló volt (a 65 napos ultrahangvizsgálatkor kezelt, vitrifikált csoport (18/48 = 38%) vs. kezeletlen vitrifikált csoport (22/40 = 55%) vs. nem fagyasztott kezeletlen csoport (19/48 = 40%); (P = 0.3)).

Az in vitro kísérleti szakaszban a különböző csoportok embrióin génexpressziós vizsgálatokat végeztünk. A microarray elemzés 399 megváltozott expressziójú gént mutatott ki. A gén ontológia elemzés kimutatta, hogy az embriók ellenállóképességének kezeléshez köthető növekedése a 40 és 60 MPa csoportokban a sejthalálért és apoptózisért felelős gének gátlásához valamint az RNS szintézis, sejtnövekedés és osztódásért felelős gének megnövekedett működéséhez köthető.

Mindezeket együttvéve a HHP kezelés jelentősen javította a mélyhűtött embriók túlélését és fejlődési potenciálját a transzkripcióra tett enyhe hatása által.

VetEpiGIStool: járványos betegségek kontrollját segítő szabad felhasználású QGIS plugin

VetEpiGIStool: a free QGIS plugin supporting animal disease control

Solymosi Norbert[1], Mazzucato Matteo[2], Mulatti Paolo[2], Ferrè Nicola[2]

[1] *University of Veterinary Medicine, Budapest, Hungary*
[2] *Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, Legnaro (PD), Italy*

ÖSSZEFOGLALÁS

A ragályos fertőző állatbetegség járvány-kitörések szükségessé teszik, hogy az állategészségügyi hatóság földrajzi információkat is használjon, - a betegség visszaszorításának, felszámolásának megtervezése, kivitelezése céljából. Az ilyen helyzetekben foganatosított hatósági intézkedések tervezése során általános, hogy a kitörések körül korlátozó zónákat hoznak létre, illetve térbeli lekérdezésekkel szereznek információt az ezeken belül található, a betegség terjedése szempontjából fontos egységekre (points of interest, POI) vonatkozóan. Az általánosan használt földrajzi információs rendszerek (GIS) rendelkeznek olyan eszköztárral, aminek a segítségével ezek a feladatok speciális szaktudással megvalósíthatók. Az itt bemutatott fejlesztésünk célja, hogy olyan ingyenesen elérhető, platformfüggetlen, nyílt forráskódú eszközt hozzunk létre, amelynek segítségével a betegségek visszaszorításában, felszámolásában alkalmazott eljárásokat használhat az eljáró hatóság. Ez a VetEpiGIStool elnevezésű plugin a Quantum GIS (GIS) szoftver részeként érhető el és minimális informatikai tudással használható.

A plugint Python nyelven fejlesztettük, mivel ez – ellentétben az alternatív C++ nyelven történő pluginfejlesztéssel – lehetővé teszi a QGIS-be való egyszerű integrálását. Így a felhasználó az alapértelmezett QGIS plugin-tárhelyből (http://plugins.qgis.org/plugins/VetEpiGIS-Tool) telepítheti, a QGIS beépített plugin-telepítő felületén keresztül. A VetEpiGIStoolt úgy fejlesztjük, hogy nem igényel a QGIS alapértelmezett telepítésében szereplő könyvtárakon kívüli programelemeket. Ez a megoldás minimalizálja az esetleges futási hibák előfordulási esélyét. Az eszköz által létrehozott digitális térképek SpatiaLite adatbázisban tárolódnak. A plugin forráskódja szabadon elérhető a: http://izsvenezie.github.io/VetEpiGIS-Tool tárhelyen és a GPL 3 szerint felhasználható.

A VetEpiGIStool az első eleme a VetEpiGIS plugin-családnak, amelynek hamarosan megjelenő további eszközei térbeli statisztikai elemzések elvégzését, illetve a járványkitörések kezelése során szükséges több szereplő csoportos együttműködését segítik.

SUMMARY

Outbreaks of highly infectious animal disease require veterinary authority to rely on geospatial information, to design accurate control and/or eradication measures. Planning of such measures commonly includes the creation of restriction areas around the outbreak(s), and spatial querying to identify points of interest within the buffers, such as other farms, slaughterhouses, etc. These functions are all available in the Geographic Information Systems (GIS), although their usage needs specific expertise to understand and manage the whole procedure. To facilitate the integration of geospatial functions in the outlining of control and eradication measures, a dedicated plugin was developed for the QGIS software which is an independent platform, free and open source. This VetEpiGIStool plugin allows pre-defining the data organisational model for farms, outbreaks and disease response (i.e. the creation of restriction areas), permitting to easily exploit the large variety of GIS functions offered within QGIS, also with limited knowledge of GIS, database management, and spatial data analyses principles.

The new QGIS plugin was developed in Python language, allowing for an easier and more secure deployment compering to plugins created in C++. The users can fetch and install the plugin through the inbuilt interface within QGIS from the default plugin repository

(http://plugins.qgis.org/plugins/VetEpiGIS-Tool).
The plugin has been coded to use only libraries that are installed with the default QGIS installation. This approach minimizes the probability of incurring in bugs due to missing libraries. By default the digital maps created by the plugin are stored in a SpatiaLite database. The source code of the plugin is freely available at: http://izsvenezie.github.io/VetEpiGIS-Tool, and can be reused under the GPL 3.

VetEpiGIStool is the first item of the VetEpiGIS plugin family, which will include also other plugins for collaborative and statistical purposes in the fothcoming future.

Az árnyékolás hatása egyedi borjúketrecben tartott borjakra – előzetes eredmények

The effect of shading on individually kept calves – preliminary results

[1]Jurkovich Viktor, [2,3]Kézér Luca Fruzsina, [1*]Gánti Martina, [2*]Gombos Rebeka,
[1]Bakony Mikolt, [2,3]Kovács Levente

[1]Állatorvostudományi Egyetem, Állathigiéniai, Állomány-egészségtani és Állatorvosi Etológiai tanszék, Budapest
[2]SZIE MKK, Állattenyésztés-tudományi Intézet, Gödöllő
[3]MTA-SZIE Nagyállat-klinikai Kutatócsoport, Üllő, Dóra major
**A vizsgálat idején egyetemi hallgatók*

Bevezetés

A nyári melegben fellépő hőstressz és annak lehetséges mérséklése már évtizedek óta a kutatások tárgya, elsősorban az igen jelentős termeléskiesés, szaporodásbiológiai zavarok és növekvő mortalitás miatt, de nem kevésbé fontos az állatok viselkedésére gyakorolt hatása szempontjából sem. Mivel a világ tejelő szarvasmarha-állományának túlnyomó többségét olyan éghajlati viszonyok között tartják, ahol a meleg évszakban a nappali hőmérséklet jelentősen meghaladhatja a tehenek (25-26 °C), illetve borjak (29 °C) felső kritikus hőmérsékletét, és a klímaváltozás miatt az érintett területek nagysága, illetve a meleg időszak hossza csak növekedhet, a téma kutatásának jelentősége nagy. A környezeti hőmérséklet mellett a relatív páratartalom is döntően befolyásolja a hőleadás mértékét, ezért a hőstressz súlyosságát leggyakrabban az ezekből különböző súlyozással származtatott indexszel (temperature-humidity index, THI) becsülik meg.

A vizsgálat célja volt, hogy a nagy nyári melegben alkalmazott árnyékolás hatását vizsgálja szabadban, egyedi borjúketrecben tartott borjakon.

Anyag és módszer

A vizsgálat során 16 borjút két csoportra osztottunk. Az egyik csoport fölé 85%-os raschel hálóból árnyékolást építünk (2 m magasan) úgy, hogy az árnyék az egyedi ketrec kifutóját és az ólat is takarja. A borjakon 4 óránként mértük a következőket: légzésszám és rektális hőmérséklet, valamint a lapocka, láb, szutyak, szem és fül felületi hőmérséklete. Hőmérséklet és páratartalom adatgyűjtők segítségével 10 percenként rögzítettük a levegő hőmérsékletét és páratartalmát az árnyékban és a napon, valamint árnyékolt és napos ólban. HOBO Pendant G adatgyűjtővel folyamatosan vizsgáltuk a borjak testhelyzetét (fekvés vagy állás), és a testhelyzet változtatásokat.

Eredmények

A hőmérsékleti és páratartalom adatokból THI értékeket számoltunk, mely szignifikáns különbséget mutatott a két csoport között. Szembetűnő eltéréseket figyeltünk meg a légzésszámban és a testhelyzet változtatás gyakoriságában is. Az árnyék alatt tartott borjak légzésszáma alacsonyabb, a testhelyzet-változtatás gyakorisága ritkább volt. A fekvéssel töltött időt az árnyékolás nem befolyásolta, de a levegő-hőmérséklettel szignifikáns negatív kapcsolatban van. A testfelületi hőmérsékletek hasonló mintázatot mutattak a két csoportban és szignifikáns különbség sem volt igazolható, a déli-délutáni órákban mégis nagyobb eltéréseket lehetett megfigyelni. A rektális hőmérséklet nem különbözött a két csoportban.

Következtetések

A kísérlet eredményei igazolják, hogy az árnyékolás hatékonyan csökkenti a borjak hőstresszét.

Köszönetnyilvánítás

A kutatást az MTA Bolyai János Kutatási Ösztöndíj programja támogatta.

Introduction

Heat stress entails severe loss in production, reproduction and mortality. The physiology of heat stress and ways of alleviating the adverse effects of high ambient temperature have been the subject of extended research. Solar radiation has a huge impact on the sense of heat and consequently behaviour of animals kept outdoors. The material, colour or thermal isolation of individual calf hutches, or merely the presence of good quality shading can help reduce radiant heat load in calves, however, none of these „cooling" methods are widely used in calf rearing. We studied the effects of reducing solar radiation by shading on calves kept outdoors in individual cages on hot summer days.

Materials and Methods

16 pre-weaned Holstein-Friesian calves were allocated into two groups. 85% shade rate sun shade net was placed 2m above one of the groups in a way that both the hutches and the runs were in shade all through the day. Respiratory rate, rectal temperature and the surface temperature of the shoulder, feet, nose, eyes and ears were registered every 4 hours. Data loggers have recorded temperature and relative humidity data every 10 minutes in shade, sun, shaded and sunny hutches. HOBO Pendant G accelerometers were used to continuously register the posture (standing or lying) of animals.

Results

The temperature humidity indices calculated from the recorded data showed a significant difference between the two groups. Respiratory rate was lower, and animals changed posture less frequently in the group with shading. The animals spent less time lying in the periods with the highest temperature. Body surface temperatures showed a similar pattern in both groups and no significant difference was detected, however, in the midday and early afternoon hours great differences could be observed. Average rectal temperatures did not differ between groups.

Concluions

Results confirm that shading can help reduce heat stress in calves kept in individual cages.

Acknowledgement

The research was supported by the János Bolyai Research Scholarship of the Hungarian Academy of Sciences.

A fágterápia, mint antibiotikumhasználat nélküli védekezési lehetőség a baromfi bakteriális fertőzéseivel szemben

Phage therapy as antibiotic free prevention against poultry infectious diseases

Adorján András[1*], Könyves László[1], Tóth István[2]

[1]*ÁTE, Állathigiéniai, Állomány-egészségtani és Állatorvosi Etológiai Tanszék,, Budapest, Hungary*
[2]*MTA-ATK, Állatorvos-tudományi Intézet, Enterális bakteriológia és alimentáris zoonózis Osztály, Budapest, Hungary*

**email cím: adorjan.andras@univet.hu*

ÖSSZEFOGLALÁS

A világ hústeremelésében egyre növekvő szerep jut a baromfihús előállításnak. A brojlerek felnevelése során az antibiotikumok eredményes használatát nehezíti az ellenük kialakuló rezisztencia és ennek terjedése. Ezen törzsek elleni védekezésre kísérletesen alkalmazott számos alternatív terápiás módszerek egyike a bakteriofágok alkalmazása. A célkitűzésünk rezisztens baromfi patogén törzsekkel szemben ható fágok izolálása, geno- és fenotípusos jellemzése, valamint terápiás potenciáljának meghatározása.

Kulcsszavak: baromfi patogén, rezisztens, Enterobacteriaceae, bakteriofág, fágterápia

SUMMARY

In the world meat industry there is an increasing importance of the poultry meat production. During the rearing of the broiler the resistance against antibiotics and its spreading can make difficult the antibiotic usage. One of the potential alternative therapeutic methods against these kind of bacteria is the treatment with bacteriophages. Our aim is to isolate phages which are effective against resistant and poultry pathogen strains and their geno- and phenotypic characterization as well as assessment of their therapeutic potential.

Bevezetés és célkitűzéseink

A világ egyre növekvő népességének fehérjeigényét kielégíteni a világ baromfihús-termelésének növelésével lehetséges gazdaságosan. Köszönhetően a brojlerek rövid felnevelési idejének és az előállításukhoz szükséges fajlagosan kevesebb víz- és takarmány felhasználásnak. A nagy-számú állat előállítása együtt jár a baromfitartás centralizálásával és nagy egyedsűrűségű állattartó telepek létrejöttével. Ilyen tartási körülmények között a környezeti flóra nagymértékben feldúsulhat, a bejutott patogén kórokozók gyorsan képesek elterjedni illetve a nagyszámban jelenlévő fakultatív patogén baktériumok további károkat okozhatnak.

A béltartalomban mindig jelenlévő Enterobacteriaceae családba tartozó baktériumok a baromfi felnevelés során kedvező körülmények között számos megbetegedést képesek okozni (köldökgyulladás, septicemia, pericarditis, légzsákgyulladás, stb.) (Kaper és mtsai., 2004) valamint a vágóhídi kobzást is növelhetik, gazdasági veszteséget okozva ezzel (Nolan, 2013).

Az antibiotikumok preventív és hozamfokozás céljára való használatának tilalma (2006 január 1.) valamint a multirezisztens (MDR) baktériumok megjelenése különösen indokolja újabb hatékony védekezési és terápiás lehetőségek keresését és kifejlesztését. Az új vakcinák, pre- és probiotikumok, vitamin és ásványi készítmények és a bakteriofágok (fágok) terápiás jellegű felhasználásával végzett kísérletek is ezeket a törekvéseket szolgálják.

A baktériumokkal együtt élő és nagy mennyiségben előforduló fágok evolúciója, fejlődése szorosan összefügg a baktériumokkal és ezek változásával. Továbbá ezen fágoknak fontos szerepe lehet a szervezet, illetve a gyomorbéltraktus home-

osztázisának fenntartásában is a szelektív baktérium károsító hatásuk miatt.

Munkánk célja olyan fágok izolálása és részletes feno- és genotípusos jellemzése, melyek hatékonyan képesek szaporodni és elpusztítani a baromfi eredetű Enterobacteriaceae törzseket, elsősorban baromfi patogén (APEC) és MDR *Escherichia coli* törzseket.

Kísérleti leírás

Mintáinkat frissen elhullott házi tyúkok vastag- és vakbeléből valamint vágóhídon levágott brojlerek vastag- és vakbeléből, vágás utáni testüregéből és a hűtést követően testfelszínről nyert tamponmintákkal gyűjtöttünk.

A mintákban található baktériumokat klasszikus bakteriológiai tenyésztési eljárással izoláltuk. Többszöri átoltással színtenyészeteket alakítottunk ki. A törzseket feno- (telep morfológia, biokémiai reakciók, antibiotikum rezisztencia) és genotípusosan (virulencia gének és ezek szekvenciája) jellemezzük.

A mintákban található fágokat C600 *Escherichia coli* K12 törzsön izoláltuk, majd az egyedi plakkok többszöri tisztításával homogén fág populációt kaptunk. Az izolált fágok gazdaspektrumát lágyagarban spot assay-vel vizsgáltuk. Az izolált fágból DNS-t tisztítottunk és restrikciós enzim analízist végeztünk.

Eredmények és megbeszélés

A vakbél, vastagbél, testüreg és testfelszínről nyert mintákban mindegyik helyről több fágot sikerült izolálnunk. Ezek gazdaspektrumát elsőként humán és más állatfajokból származó *Escherichia coli, Schigella spp.* patogén törzseken vizsgáltuk meg, amelyekkel szemben nem voltak hatékonyak. Viszont az általunk izolált baktérium törzsek között egy-egy a vastagbélből és testüregből származó *E. coli* törzsön eredményesen propagálható volt az összes fág.

További fágok izolálását tervezzük ezen alkalmas propagáló törzsek és további fág érzékeny baromfi törzs felhasználásával. Az így nyert fágok hatékonyságát határozzuk meg MDR és már jellemzett APEC törzsek felhasználásával.

Irodalom

1. KAPER J.B., NATARO J.P., MOBLEY H.L. Pathogenic *Escherichia coli*. Nat. Rev. Microbiol. 2004. 2. 123-140.
2. NOLAN L. Colibacillosis In: Disease of poultry-13th edition (szerk: David E.S.). Wiley-Blackwell 2013. pp. 751-806.

Iron and zinc deficiency in ruminants

Vas és cink hiány kérődzőkben

Baumgartner Walter, Univ. Prof. Dr. Dr.h.c., DECBHM

University of Veterinary Medicine Vienna,
Department for Food Animals and Veterinary Public Health,
Clinic for Ruminants, A-1210 Vienna, Austria

e-mail: walter.baumgartner@vetmeduni.ac.at

IRON DEFICIENCY

Key words: praeruminal stage, calves, lambs, kids, anaemia, pale mucous membranes, iron pplication is curative.

Occurrence

This disease occurs worldwide in calves, lambs and kids. You may find iron deficiency especially in rapidly growing animals. 10-40 % of the animals in the first weeks of life may be included.

Economic impact

Iron deficiency can cause economic losses because of a higher percentage of preweaning morbidity and mortality, a decreased growth rate, a significant impact on the immune system, a lack in the production of antibodies as well as a delay in sexual maturity.

Aetiology, pathogenesis

Congenital iron deficiency is caused by inadequate iron because of fetale iron malnutrition. Typical is a low iron storage in the liver and other organs of these newborn calves, lambs and kids. Suckling calves, kids and lambs are more susceptible to anaemia than adult animals because of the low quantities of iron in colostrum, whole milk (cows milk at 0.5 mg iron/l is too low; poor source of iron) or milk replacers. In lambs and kids this disease occurs because they do not have access to soil. Nutritional iron deficiency may develop because of too late offer of supplementary feed. Young animals cannot store a high amount of iron in the body because of the rapid growth rate. Loss of iron can happen by severe bleeding in the gastro-intestinal tract (haemorrhagic diarrhoea, abomasal ulcers, coccidiosis), by bone marrow disorders or haemolytic diseases, by infestation with endo- and/or ectoparasites or by a loss or destruction of erythrocytes. Calves with high daily weight gain are more concerned to get into a deficiency, they have an increased need for iron. In latent iron deficiency the iron concentration of the plasma is decreased, but haematosis is still normal. In the case of clinical manifest iron deficiency a clinical manifest hypochrome, microcytic anaemia occurs.

A certain amount of absorbed iron is used for the synthesis of myoglobin and determines the colour of the meat. A particular reason for dietary iron deficiency is that a pale colour of calf meat is a required sign of good quality of veal. Therefore calves are fed iron restricted, because one significant production aim is the white meat (animal welfare?). Many customers prefer this kind of meat and pay a lot for that.

Clinical signs

Iron deficiency is characterized by pale mucous membranes (eyes, nose, oral cavity) and various degrees of anaemia.

Poor health, rough hair coat, excessive licking, reduced feed intake, loss of appetite, poor feed conversion and inhibition of growth may be observed.

In some cases an increased heart and respiration rate as well as dyspnoea is detectable. Many animals suffer from a higher risk and incidence for infectious diseases. Cases of sudden death under stress, like shipping or handling, may happen because oxygen carrying capacity of the blood is inadequate to supply the calf's oxygen needs.

The real extend of the iron deficiency of calves cannot always be determined by clinical symptoms.

Laboratory tests show lower concentrations for red blood cells (RBC), for haemoglobin (Hb), for packed cell volume (PCV) and for iron in the blood plasma.

Diagnosis

Is based on the observation of clinical signs: moderate to severe pale mucous membrans, sometimes cardiac and respiratory disorders. Additionally a reduced growth rate and production as well as a decreased reproduction performance can be observed.

The laboratory diagnosis depends on the evaluation of anaemia indices such as RBC, PCV, Hb, the concentration of iron in the blood plasma and confirms the suspected clinical diagnosis.

Calves: 1. manifest microcytic hypochromic anaemia:

RBC < 5.5 T/l (standard value: 6.0-8.5 T/l); blood PCV < 18 l/l (standard value: 0.26-0.38 l/l); Hb < 5,7 mmol/l (standard value: 6,2–8,4 mmol/l); concentration of iron < 12 µmol/l in blood plasma (standard value: 15-25 µmol/l); iron binding capacity is increased (> 75 µmol/l).

2. latent microcytic hypochromic anaemia: lower plasma iron concentration.

Lambs: concentration of iron < 25 µmol/l in the blood plasma.

Postmortem examination: moderate to severe anaemia, pallor of carcass and muscles, thin and watery blood, emaciation, dilated heart, liver tends to be enlarged.

Differential Diagnosis

Haemolytic anaemia: transfusion reaction, toxic causes, cobalt and chronic copper poisoning, water intoxication, BVD/MD, anaplasmosis, babesiosis, leptospirosis, postparturient and bacillary haemoglobinuria.

Haemorrhagic anaemia: general traumas, ruptures of blood vessels (A. uterina), blood loss in body cavities, parasitic inmfestations, abomasal ulcers and clotting defects.

Prognosis

Good to questionable.

Treatment

The goals of treating iron-deficiency anemia are to restore normal levels of erythrocytes, haemoglobin and iron. Treatment for iron-deficiency anaemia will depend on its cause and severity. Calves require extra iron through parenteral injection or food supplementation.

Calves: 1 g (more effective than < 800 mg) Fe-Dextran oral in the first 6 to 12 hours after birth in colostrum milk (back filling of the iron depots); Fe-application of 1.000 mg may also be performed by parenteral way.

Lambs: i.m. Fe-application of 300-500 mg Fe-Dextran; reapplication after two weeks, if necessary.

Additional options: treatment to stop bleeding, blood transfusion, vitamin C supports the absorption of iron (attention: danger of iron poisoning!).

Control

For prevention of iron deficiency the elimination of various causes (see aetiology above) is necessary. Insure adequate iron intake for calves (100 mg/animal/day). 50-100 mg iron/kg DM of powdered milk replacer in the first 2-3 months of life. In the finishing period 15-30 mg iron/kg DM should be offered to the animals.

This measure can be terminated at the end of the praeruminal stage of the development, as young calves are able to take up all ferric ions contained in the diet. An uptake of 0.5 kg concentrate/day provides enough iron.

ZINC DEFICIENCY (parakeratosis, congenital parakeratosis)

Key words: scales and crusts of the skin, whole surface of the body, pruritus, oral zinc therapy.

Occurrence

In the material of the animal teaching hospital of the clinic for ruminants in Vienna parakeratosis plays a role in causing disease in cattle and sheep, but predominantly in goats. In sheep, only a few reports exist on the occurrence of zinc deficiency.

Economic impact

Disease associated with Zinc deficiency is of considerable economic importance in concerned

herds. 30-40 % of the skin area may be affected. Further on poor growth rate, a slightly to moderate reduced body weight gain and fertility problems contribute to financial losses.

Aetiology

- primary zinc deficiency: low Zn content of food (cereals, pasture, milk)
- secondary zinc deficiency: high intake of Zn antagonists (Ca, Mg, Cu, phosphates, Fe-II-compounds) decreases zinc absorption and favours disease
- lack of soy proteins or aminoacids
- difficulties in the utilization of absorbed zinc
- cattle and goats have a genetic disorder of the transintestinal zinc passage (secondary zinc deficiency). In cattle, a hereditary cause is wll recognised at least for black and white lowland cattle (lethal factor A-46). Probably this is also given for the Spotted mountain cattle (Höhenfleckvieh) and other breeds.

Clinical signs

1. At low zinc deficiency cattle, sheep and goats have less poor appetite and a decreased food intake.
2. The skin lesions at moderate to high zinc deficiency are in the form of gray to pale brown scales, scabby crusts with thickening of the dry and hard skin hair loss (alopecia). The open skin alterations (fissures, lesions) produce exsudate, haemorrhages and ulcers. These clinical signs are most pronounced around the nasal orifices, the nose, ears, neck, throat, throat passage, side chest, distal parts of forelegs and hindlegs, especially marked at joint bends, then on the udder, scrotum and tail-head.

Through the crust on the termed places, ruffled hair are protruding through. The crusts are often several millimeters thick and have rips.

Sheep will lose wool and develop thickened skin.

It is up from mild to moderate itching (recurrent pruritus). By the consequent licking of the coat there can also arise trichobezoars.

Other clinical symptoms include: growth depression, stiff gait, reduction of milk and fertility performance (abnormally small testicular diameter in rams; partially cessation of protein synthesis and impaired spermatogenesis), delayed wound healing as well as secondary respiratory and gastrointestinal diseases.

Diagnosis

The diagnosis relies on the typical clinical symptoms. Laboratory results - it is appropriate to determine the Zn and anorganic phosphorus content as well as the activity of AP in the blood serum and hair:

- serum: < 0,5 mg zinc/l
- hair: < 100 mg zinc/kg DM
- alkaline phosphatase (AP) and anorganic P decreased.

Important is the result of the histological examination of skin biopsies. You have to differentiate between parakeratosis (excessive production of non keratinized nucleated epithelial cells; failure of keratinisation), hyperkeratosis (abnormally strong cornification of the epidermis) and dermatitis (inflammation of all skin layers).

Differential Diagnosis

Hyperkeratosis, vitamin A deficiency, burns, different forms of dermatitis, ringworm, mange, skin form of Bovine virus Diarrhoea/Mucosal Disease (BVD/MD) as well as of Malignant Catarrhal Fever (MCF).

Prognosis

Good in most cases after treatment in a proper way.

Treatment

Treatment consists of daily additional feeding of 250 mg zinc sulphate to calves or 1-2 g of zinc sulphate to young cattle and cows over several weeks. For lambs and adult sheep 50-200 mg zinc oxide i.m. is effective. Pruritus disappears wthin days, the skin lesions between 3-5 weeks. Clinical cure in 4-8 weeks, haircoat is regrown within 6-8 weeks.

In the congenital form of parakeratosis in cattle and goats a zinc additive until weight at slaughter is reached is required, otherwise relapse within 3-4 weeks.

Control

The prevention consists in daily additional feeding of 50-100 mg of zinc sulphate per kg of dry feed. 2-4 g zinc sulphate is recommended daily for cattle. Calves, sheep, goats: 40 mg zinc/50 kg BW; cows 40 mg zinc/100 kg BW. Culling of carrier animals.

References

1. BAUMGARTNER, W. Haus- und Heimtiere. 8. Aufl., Enke, Stuttgart, 2014. 460.
2. BOSTEDT, H.: Zum Status der Eisenversorgung beim Kalb - Möglichkeiten der Eisensubstitution. Veterinär-Spiegel, 2010. 1. 28–33.
3. BOSTEDT, H. - DEDIE, K. (eds.). Schaf- und Ziegenkrankheiten. 2. neubearb. erweit. Aufl., Ulmer, Stuttgart, 1996. 150-156, 162-163, 163-166.
4. DIRKSEN, G. - GRÜNDER, H.D. - STÖBER, M. (eds.). Innere Medizin und Chirurgie des Rindes. 4. vollst. neubearb. Aufl., Parey, Berlin, 2002. 36-38, 79-80, 226-230.
5. KNAUS, W. - ZOLLITSCH, W. et al. Effects of iron supplementation on the performance, blood haemoglobin, iron concentration and carcass color of veal calves. Bodenkultur, 1997. 48. 43–51.
6. KRAFT, W., DÜRR, U.M. (eds.). Klinische Labordiagnostik in der Tiermedizin. 6. Aufl., Schattauer, Stuttgart, 2005. 67–68.
7. KRAMETTER-FRÖTSCHER, R. - HAUSER, S. - BAUMGARTNER, W. Zinc-responsive dermatosis in goats suggestive of hereditary malabsorption: two field cases. Vet. Dermatol., 2005. 16. 269-275.
8. MOOSAVIAN, H., R. - MOHRI, M. - SEIFI, H.A. Effects of parenteral over-supplementation of vitamin A and iron on hematology, iron biochemistry, weight gain, and health of neonatal dairy calves. Food. Chem. Toxic., 2010. 48. 1316–1320.
9. MOHRI, M. - POORSINA, S. - SEDAGHAT, R. Effects of parenteral supply of iron on RBC parameters, performance, and health in neonatal dairy calves. Biol. Trace Elem. Res., 2010. 136. 33-39.
10. RADOSTITS, O.M. - GAY, C.C. et al. (eds.). Veterinary Medicine. 10th ed., Saunders, Edinburgh, 2007. 1725-1729, 1730-1733.
11. SCHLERKA, G. .- BAUMGARTNER, W. Parakeratose bei einem Höhenfleckviehkalb. Wien. Tierärztl. Monatsschr., 1976. 63. 19-22.
12. SOUSA, I.K. - HAMAD MINERVINO, A.H., et al. Copper deficiency in sheep with high liver iron accumulation. Vet. Med. Int., 2012. doi: 10.1155/2012/207950.
13. WESTENDORF, M.L. - PAS, T. Case study: scientific veal production and opposition legislation in New Jersey. Prof. Anim. Sci., 2004. 20. 358–364.
14. WILSON, L.L. - EGAN, C.L. et al. Effects of live animal performance and hemoglobin level on special-fed veal carcass characteristics. Meat Sci., 1995. 41. 89–96.
15. WITTEK, T. - KÖCHLER, J. - MADER, C. Untersuchungen zur Eisenversorgung von Mastkälbern in Tirol. Wien. Tierärztl. Monatsschr. Vet. Med. Austria, 2014. 101. 20-24.

Immunity in neonatal calves: nutritional factors and colostrum quality

Immunitás az újszülött borjakban: táplálkozási faktorok és kolosztrum minőség

Fratrić Natalija[1], Gvozdić Dragan[2]

[1] *Department of Physiology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Belgrade, Serbia*
[2] *Department of Pathophysiology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Belgrade, Serbia*

SUMMARY

Prenatal development period is of critical importance since it can significantly influence how animals will latter respond to their environment throughout life. In utero immune development occurs independently of antigen exposure. Only later during development can a fetus respond to antigens, and even then the response depends on the stage of fetal development and the nature of the antigen. Development of fetus is a complex process influenced by genetic, epigenetic, maternal, and environmental factors. Although immunocompetent, the neonate is immune naive and dependent on passively acquired maternal immunoglobulins, immune cells, and other substances from colostrum for protection. Many authors have studied conditions under which the degree of absorption of colostral immunoglobulins (Ig) may be increased. Neonates that suffer failure of passive transfer of maternal immunoglobulins may be at increased risk for disease. Therefore, adequate nutrition is well known to be necessary for adequate immune responses. The development of the immune system in calves progresses, in small steps, from conception to maturity at approximately 6 months after birth.

Key words: neonatal calves, immunity, colostrum management

Introduction

Immune system is resposible for the recognition, neutralization and elimination of any kind of antigen that comes in contact with animals organism. Antigen exposure is very important for the immune system development. However, prenatal immune development occurs in the sterile intrauterine environment, and after birth neonatal calves are suddenly exposed to the large number of potentially harmfull antigens. During that critical period in life immune response in calves is mostly dependant on passively aquired maternal antibodies, coming from colostrum. Therefore, in the chellenging job of rising healthy calves, one of the first important tasks is to provide them with an adequate ammount of high quality colostrum, and to ensure that it will be effective in the passive immune transfer. However, there are several other factors that have to be considered if we want heathy calves: animals management, nutrition and hygiene, numbers and types of environmental pathogens and their virulence, and specific factors like immunoglobulin structure and specificity. It is also interesting that besides antibodies colostrum also contains other humoral and cellular factors like cytokines and immune cells, that are able for local interaction in the gastrointestinal tract and immune modulation.

Immune development:

- Prenatal
- Neonatal

Immune development in utero:

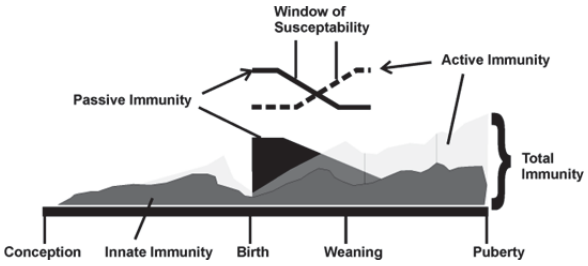
Immune system begins developing before calf is born. The immunologic response of a fetus to antigens and pathogens increases with the stage of fetal development. The innate immune response mediated by neutrophils and macrophages (phagocytic cells) does not fully develop until late gestation, and there is decline in functional capacity as gestation approaches because of the increase in fetal cortisol levels. Humoral elements, such as complement are present and their levels are below those of adults. Interferon can be induced in a fetus as early as 60 days of gestation. Thymus which is the site of T lymphocyte development is evident at 40 days gestation and fetal calves are able to mount an immune response to certain viruses possible as early

as 73 days gestation and by third trimester, can respond to many different infections. T cells number (in peripheral blood) dramatically decreases beginning 1 month before birth (decrease from approximately 60% to 30% at birth) as they traffic and populate lymphoid tissues of fetal calves. B cells are present in lower numbers in developing fetuses (1%–2%) than mature calves (10%–20%) (Kampen et al., 2006) Presence of any immunoglobulins in the serum of newborn unsuckled calves suggests infection in utero (Tizard, 2000).

Immune development in neonatal calf

The neonatal calf is agammaglobulinemic and depends on colostral intake for immunoglobulins. Immune protection in neonatal and young calves is dependent on passive immunity transferred from cows by colostrum as the primary basis for protection against infection and disease. Immune response of neonatal calf is functional, but it is naive and immature. Although all essential immune components are present in neonatal calves at birth, many of those components are not fully functional until calves are at least 2 to 4 weeks of age and may continue to develop until puberty. Serum antimicrobial proteins like complement are lower than in adult animals, and immune cell functions are fully developed after 5 – 8 months. Development of the immune system response in calf from conception to puberty is presented in the Figure 1.

Figure 1. Development of the immune system response in the calf: from conception to puberty.
(Redrawn and modified, Chase et al., 2008).



Colostrum composition

Colostrum is composed primarily of immunoglobulins (Igs), cytokines and cells. Igs is a crucial component of colostrum and provides an immediate source of Ig for agammaglobulinemic calves. There are three identified classes of Ig in cattle, IgG, IgA, and IgM. These Ig account for 85 to 90%, 5% and 7%, respectively of the total Ig in colostrum (Godden, 2008). In ruminants IgG1 is the predominant immunoglobulin class in both colostrum and milk (Tizard, 2000). Calves that ingest colostrum shortly after birth have significant concentrations of immunoglobulin in serum. Colostrum-deprived calves have only trace amounts of immunoglobulin during the first 3 days of life. Endogenous production of IgM in colostrum-deprived calves does not begin to appear in the circulation until 4 days after birth and does not reach functional levels (1 mg/mL) until 8 days of age. Levels of circulating IgA, IgG1, and IgG2 do not reach noticeable levels in these calves until 16 to 32 days after birth. The levels of these immunoglobulins do not approach adult levels until approximately 4 months after birth (at that time IgG2 is only half of adult levels, which indicates a strong T-helper 2 cell (TH2) bias). The second component of colostrum includes cytokines. Cytokines are an important component of colostrum as they are immunological hormones that help in the development of the fetal immune response (Chase et al., 2008). It is not clear if these cytokines are secreted in the mammary gland, produced by the leukocytes found in colostrum or both. Interleukin 1-beta (IL-1β), IL-6, tumor necrosis factor-beta (TNF-β), and interferon-gamma (IFN-γ) are present in bovine colostrum and are associated with a proinflammatory response and may help in the recruitment of neonatal lymphocytes into the gut to aid in normal immune development. Colostrum rapidly improves the ability of neutrophils to phagocytize bacteria, which is accomplished by absorption of cytokines (Yamanaka et al. 2003). The third component of colostrum is cells. Colostrum contains between $1x10^6$ and $3x10^6$ cells/mL of immunologically active maternal leukocytes: macrophages (40%–50%), lymphocytes (22%–25%) and neutrophils (25%– 37%) (Reber et al., 2005). Most lymphocytes are T lymphocytes, with less than 5% being B lymphocytes. The functional importance of colostral leukocytes is not yet fully understood. Some studies show that they enhance lymphocyte responses to nonspecific mitogens and specific antigens and increase phagocytosis and bacterial killing ability, increase antigen-presenting capacity and stimulate humoral immune responses (IgG formation) in the calf (Donovan et al., 2007; Reber et al., 2008). Animals that receive colostrum that contains maternal leukocytes develop antigen-presenting cells faster than those animals that received colostrum devoid of maternal leukocytes

(Reber et al., 2005). This is important because antigen-presenting cells are the keystone cell for development of an acquired immune response to pathogens or vaccines. Others suggest that the role of fresh colostral leukocytes may not be as important as once thought (*Stieler et al., 2012).*

Calf Immunity: Passive Antibody Transfer (intake and absorption of the colostrum)

Colostrum which is produced in the cow's mammary gland in the final weeks of gestation contains very high level of immunoglobulins (Igs) to any pathogen the cow has been exposed to. The ingestion of adequate amount and high quality colostrum is essential for providing neonates with immunologic protection during at least the first 2 to 4 weeks of life. Calves that are raised without colostrum intake are more likely to develop disease, more likely to die, more likely to fail to reach their potential for growth and production. Optimal passive transfer of maternal colostral immunoglobulin (Ig) is required to establish the basis for strong calf immunity. Colostral absorption in the normal, full-term neonatal calves is accomplished through intestinal cells by the neonatal receptor FcRn and endocytosis. This absorptive capacity begins to decrease 6 to 12 hours after birth and ends by 48 hours (Godden, 2008). This cessation of intestinal absorptive capacity is based on the replacement of intestinal epithelial cells and is known of "gut's closure". Highest serum immunoglobulin level is normally reached between 12 and 24 hours after birth. After absorption ceases, circulating level of these passively acquired antibodies decline through normal metabolic processes (Tizard, 2000). Colostral antibodies persist in the serum for 2-6 months. Colostral antibody also provides protection on the surface of the intestine and can be secreted from the plasma back into intestine providing the calf with protection against intestinal infection that can cause diarrhea and death. Neonatal corticosteroid levels must be high to increase colostral absorption. Cold stress, premature birth, cesarean section, and dystocia inhibit neonatal cortisol release and decrease colostral absorption. It is interesting that immunoglobulin acquired by a young animal as a result of ingestion of its mother's colostrum, will inhibit the ability of the newborn to mount its own immune response (negative feedback to the calf's immune response). In calves that have taken colostrum and thus possess maternal antibodies, antibody synthesis does not start until about 4 weeks of age. As a result, very young animals are unable to respond to active immunization using vaccines. This inhibition is B cell specific and T cell responses are largely unaffected. It depends on the relative concentrations of maternal antibody (and half-life of the Ig) and the dose of vaccine administered. Maternal antibody blocks response to vaccination (blocking is greatest in first month of life). Recent research has shown that, while vaccination of calves with moderate levels of antibody from colostrum will not induce calves to produce more antibodies, T cells in vaccinated calves are nonetheless stimulated, and able to mount a memory-type response when they are re-exposed at a later date to the infectious agent contained in the vaccine. A safe rule is that calves should be vaccinated no earlier than 3 to 4 months of age followed by one or two revaccinations at 4-week intervals. The precise schedule will depend on the vaccine used. Intranasal (IN) vaccines may be more effective than SC/IM in calves with high concentrations of maternal antibodies. Immunity from intranasal vaccines may not last more than weeks to few months.

Innate immunity

The humoral components of the newborn innate immunity are present in limited quantity and do not function as well as in adults cattle. Complement activity in calves at birth is approximately 50% of that in mature cows. The circulating complement is quickly diminished to less than 20% of the level in adult cows at 1 day of age. The levels of complement in circulation gradually increase and by 1 month of age have risen to approximately 50% of the level in adults (Firth et al., 2005). Interferon activity of neonates (in the epithelial cells) appears normal, but the production of type 1 interferon (*IFN*-1) by leukocytes is lower (Firth et al., 2005). The cellular components of innate immunity are also affected. The number of neutrophils circulating in the newborn calf is four times higher than in 3-week-old calves. Neutrophils and macrophages of neonates have reduced phagocytic ability, but their capacity is increased after the ingestion of colostrum. This increase in efficiency is potentially due to the increase in opsonization of bacteria by colostral derived IgG. By 1 week of age, neutrophils are functional and able to mount an effective response (Kampen et al., 2006). Neutrophil function gradually improves to adult levels by 5 months of age (Hauser et al., 1986). The number of dendritic cells is lower in neonates (its ability to present antigen to activate the acquired immune system is limited). After

proinflammatory stimulation, monocytes migrate to the tissues and develop into dendritic cells. The number of circulating natural killer (NK) cells is also lower at 1 week of age (3% of total lymphocytes) than in adults cattle. Circulating NK cells increases to 10% by 6 to 8 weeks of age (Kampen et al., 2006).

Acquired immunity

Calves are born agammaglobulinemic and thus rely upon immunoglobulin provided by colostrum shortly after birth for protection against infection and disease. In the neonate the number of circulating B cells is greatly reduced (representing only 4% of the total lymphocytes at 1 week of life compared with approximately 20% to 30% in adults). The fraction of B cells in circulation increases gradually to 20% of total lymphocytes by 6 to 8 weeks of life (Kampen et al., 2006). This low number of B cells coupled with the calves' endogenous corticosteroids and absorbed maternal hormones results in a prolonged lack of endogenous antibody response, even in the face of an apparent TH2 cytokine bias in neonates (Chase et al., 2008). T-cell in neonate has an adult-like ratio (CD4:CD8). CD3-positive T cells represent 28% to 34% of total lymphocytes with CD4 helper cells at approximately 20% and CD8 cytotoxic T cells at approximately 10% (Kampen et al., 2006). At birth calves have higher number of γδ T cells (gamma-delta T cells) in blood (Chase et al., 2008). Gamma-delta T cells represent approximately 25% of the total lymphocytes during the first week but decrease to approximately 16% by 19 to 21 weeks of age (decline in this T cell with increasing age is typical for young ruminants) (Nonnecke et al., 2003). The total number of γδ T cells in circulation does not change, but their fraction of circulating lymphocytes decreases as the percentage of B cells increase and the total numbers of T cells increase (Kampen et al., 2006). Immune responses in neonatal animals are noteworthy for being relatively biased toward a "T helper type 2" response. This means that the neonatal calf immune response is more effective at producing antibody than it is at activating responses effective against intracellular infections, such as those by viruses and bacteria such as the agent that causes Johne's disease. Thus calves have relatively diminished capability to develop protective immunity against viruses and intracellular bacteria, and vaccines against these agents may be less effective in neonatal calves than they are in older calves or adults.

Colostrum management

The importance of a good colostrum management leading to an adequate passive transfer is unquestionable. Failure of passive transfer of immunity (FPT, serum IgG < 10 g/L) (Godden, 2008) markedly increases morbidity and mortality in dairy and in beef calves (Lorenz et al., 2011). FPT is recognized as a major problem that has negative short and long-term consequences for the health and productivity of herd replacements. There are three major reasons for failure of passive immune transfer through colostrum. First, cow may produce insufficient or poor quality colostrum (production failure). Second, there may be sufficient colostrum produced but inadequate intake by newborn calves (ingestion failure). Third, there may be a failure of absorption from the intestine despite an adequate intake of colostrum (absorption failure). An FPT prevalence <10% is considered as a rational and achievable goal when using a cut-off value of 10 g IgG/l (Chigerwe et al., 2009). Percentages of FPT range from 8.4 to >90.5% depending on the cut-off value, the population studied, and/or the method used to estimate calf serum IgG levels (Beam et al., 2009; Meganck et al., 2014; Fratrić et al., 2015). The odds of FPT are higher without any on-farm routine screening. The IgG concentration of 48-hours-old calves should be estimated regularly to test the compliance of the colostrum management and is most practical in the field by determining serum total protein using a refractometer (Meganck et al., 2014). Important constituents of colostrum include Ig, maternal leukocytes, growth factors, hormones, cytokines, nonspecific antimicrobial factors, and nutrients (Godden, 2008). The earlier a calf is fed/suckles after birth, the greater the level of Ig absorption. Continuous feeding of smaller amounts of colostrum throughout the first two weeks of life has been associated with reduced diarrhea in dairy calves, most probably due to local effects in the intestines (Lorenz et al., 2011). Calves that not received colostrum are 74 times more likely to die in the first 3 week of life. Adequate passive immune transfer is a subject of the quality of colostrum, the calf's ability to absorb Ig and the volume of ingested colostrum.

Colostral IgG concentration

Colostral IgG concentration is an important factor that affects whether calves receive sufficient passive immunity from colostrum. High-quality colostrum has an IgG concentration greater than 50 g/L

(McGuirk & Collins, 2004). Lactation number, breed of cow and length of the nonlactating period, time to colostrum collection influence volume and Ig concentration of colostrum in dairy cows. Some factors affecting colostrum quality, such as breed or age of the dam, may be out of the producer's ability to manipulate. Several other important factors affecting colostrum quality, however, including dry period length, and time to colostrum collection, can be managed by producers. The IgG concentration in colostrum can vary dramatically among cows. Mean colostral IgG concentrations of 68.5 g/L in Holstein cows were recently reported (32% of cows had colostral IgG < 50 g/L within 1 h after calving) (Lorenz et al 2011). Other studies have also shown that the amount of IgG in maternal colostrum can varies dramatically among cows (<1-235 g/L) with 29.4-57.8% of samples that do not reach the desired concentration of 50 IgG g/L (Meganck et al., 2014). Cows in their 3rd or 4th parity or older usually have significantly higher levels of IgG per liter colostrum than heifers or 2nd parity cows (Morrill et al., 2012). However, this correlation between parity and colostrum IgG concentration is not always evident. Discarding colostrum from heifers is thus not advisable (Kehoe et al., 2011). Results of our recent research also indicate that colostrum quality can be significantly increased by supplementing Holstein-Friesian heifers with the organo-modified clinoptilolite during late pregnancy (Stojić at al., 2015; Fratrić et al., 2016). Colostrum collected more than 2 hours after calving significantly lowers the colostral IgG concentration, probably because of dilutional effects and because colostral Ig diffuse passively into the cow's systemic circulation if colostrum is not milked out as soon as possible after calving (Meganck et al., 2014). Colostral IgG concentration decreases by 3.7% during each subsequent hour post calving, and for that reason, time of first milking is the most critical factor regarding colostrum quality. Colostrum from cows without a dry period has a lower IgG concentration (compared with colostrum from cows with a dry period of 28 or 56 days). Pooling of colostrum is a risk factor for FPT and is also discouraged for reasons of biosecurity (Beam et al., 2009). Colostral quality is difficult to estimate by the farmer based on produced volume because of the low sensitivity. To measure colostrum quality it should be avoided to use forestripping samples for testing purposes, as these samples may overestimate the IgG concentration. Somatic cell counts (SCC), measured after calving is significantly higher in cows producing colostrum of inferior quality (Gulliksen et al., 2008). For all these reasons, it is better to measure colostral IgG content indirectly by using a colostrometer (density of 1045 = 50g/L IgG) or a brix refractometer (21-22 Brix = 50g/L IgG) or directly by a cow-side immunoassay kit (Bielmann et al., 2010; Quigley et al., 2013). The measurement of serum total protein by refractometer is the most reliable test for herd screening (Weaver et al., 2000). A serum total protein (STP) concentration of 52 g/L was found to be equivalent to 10 g/L serum IgG and is suggested as test threshold for healthy calves up to an age of 8 days (Lorenz et al., 2011). To classify a herd as an FPT herd, a minimum of 10 to 12 STP results from calves (less than 7 days of age) are needed. When more than 20% have STP < 55 g/L or more than 10% have STP < 52 g/L, the colostrum program needs attention (McGuirk, 2014). Direct tests for measurement of IgG concentrations are reliable, but laboratory-based and relatively expensive (ELISA, RID) Chigerwe et al. 2008). The accuracy of many indirect tests (sodium sulphite turbidity, zinc sulphate turbidity test, g-glutamyl transferase (GGT) activity, whole-blood glutaraldehyde coagulationtest) has been questioned (Hogan et al., 2015). Colostrum replacement products (CR) are available for use if maternal colostrum is not available or is not given for biosecurity reasons. Colostrum replacement products have a highly variable performance. Studies evaluating the efficacy of commercial CR to prevent FPT in calves have produced very mixed and often unacceptable results (Godden et al., 2009). Colostrum supplemented in milk replacer during the first 2 weeks of life (10 g IgG, bid) reduces neonatal calf diarrhea (NCD) rates because of the intestinal activity of colostral antibodies and epithelial growth promoting substances (Meganck et al., 2014).

Bacteriological quality

Critical control points for bacterial contamination of colostrum are the harvest and storage process. Bacterial contamination of colostrum occurs frequently on many dairies, with two associated concerns; a risk of transfer of infection and decreased absorption of IgG in the intestines. Total bacterial count should not exceed 100,000 colony forming units (cfu)/mL and faecal coliforms should be below 10,000 cfu/mL. Storing colostrum at ambient temperatures results in a significant increase of bacteria. Fresh colostrum can be stored up to 96 hours at 4°C when potassium sorbate is added as a

preservative or freezing of surplus colostrum. Frozen colostrum can be stored at -18 to -25°C for at least a year without changing its quality. Frozen colostrum does not contain whole cells. Slow thawing at temperatures below 50°C does not affect colostrum quality, while temperatures above 50°C cause colostral proteins, including immunoglobulins, to denature (Lorenz et al., 2011). Depending on the time of sampling or used storage method, 0-43% of colostrum samples exceed the maximum advised bacterial count of 100,000 cfu/ml (Meganck et al., 2014). Routine pasteurisation methods (as recommended for whole milk) lead to reduced IgG concentrations and increased viscosity. Heat treatment of colostrum at 60°C for 30 min reduces bacterial count, preserves IgG concentration and increases the apparent efficiency of absorption of IgG (Elizondo-Salazar et al., 2009). Calves fed pasteurized colostrum had significantly higher serum IgG concentrations, serum protein values, and/or a greater apparent efficiency of absorption, compared with calves fed unpasteurized colostrum (bacteria bind free IgG in the gut lumen and makes a block to uptake and transport of IgG molecules across intestinal epithelial cells). Moreover, calves fed pasteurized colostrum had a significantly decreased risk for treatment for diarrhea (Meganck et al., 2014).

Colostrum feeding practices

To achieve successful passive transfer in an average 43-kg Holstein calf, experts calculate that producers should feed at least a minimum mass of 100 g of IgG in the first colostrum feeding (Godden, 2008). Calves allowed to nurse their dam have higher odds of FPT than calves separated from their dam within 3 hours of birth. When allowed to nurse, calves drink little colostrum and too late. It is currently recommended that normal sized Holstein-Friesian dairy calves are given either 3 L of good quality colostrum within 2 h of birth by oesophageal tube or at least 3 L within 4 h and a total of 4 L within 12 h after birth by nipple feeding (Lorenz et al., 2011). The volume of colostrum that calves drink voluntarily does not change within the first 4 h after birth and there is no benefit in delaying first feeding. Hand feeding colostrum after 4 hours from birth is a risk factor for FPT. Feeding colostrum by stomach tube ensures successful transfer of passive immunity if high volumes are given (Lorenz et al., 2011). Feeding at least 150 to 200 g of colostral IgG is required for adequate passive transfer, when colostrum is administered once by oesophageal intubation <2 hours after birth (Meganck et al., 2014). If smaller volumes are given and the amount of immunoglobins (Igs) administered is marginal it should be fed by nipple bottle, since the absorption of Igs in this situation is superior to that of stomach tubed calves (Lorenz et al., 2011). Tube feeding can cause moderate depression or a more difficult adaptation to feeding with a nipple bucket. Discussion about force-feeding colostrum is controversial in Europe, and complicated by the fact that animal welfare legislation in some countries prohibits of this type of feeding animals except for medical reasons (Lorenz et al., 2011 The first few days of life serve as a critical window for training the calf to suckle from a bottle or bucket, and the colostrum feeding may contribute to the success rate of training (Hulbert & Moisá, 2016). Low-vitality calves may need analgesics and more care with thermoregulation to improve Ig absorption from colostrum because the inflammatory response and hypoxia may inhibit passive transfer even if colostrum quantity and quality is constant (Murray & Leslie, 2013). The odds of FPT are higher for calves experiencing dystocia (drinking too little colostrum and/or a lower apparent efficiency of absorption).

Early-Life Diseases

Calves are at the greatest risk for enteric disease at age 1 week. The risk of respiratory disease is in steadily increases and especially after age 4 weeks (Figure 2). Most deaths postweaning can be attributed to respiratory disease (NAHMS, 2007). Producers commonly observe milk refusals during the pre-weaning to account for sickness. Calves are highly motivated to drink milk, and may consume milk even at the early stages of sickness. Maybe, water and starter intake measures, as well as other nonnutritive oral behaviors may serve as early and better detectors of enteric and respiratory disease. Important factor to improving resistance is early detection of a disease. A prospective study of 795 Holstein calves on 21 commercial dairies indicated that when sickness was detected and treated, calves performed better for their first calving and lactation (Heinrichs and Heinrichs, 2011). Housing and management of hand-fed calves will need to improve and develop as our knowledge increases about immunocompetence in young animals.

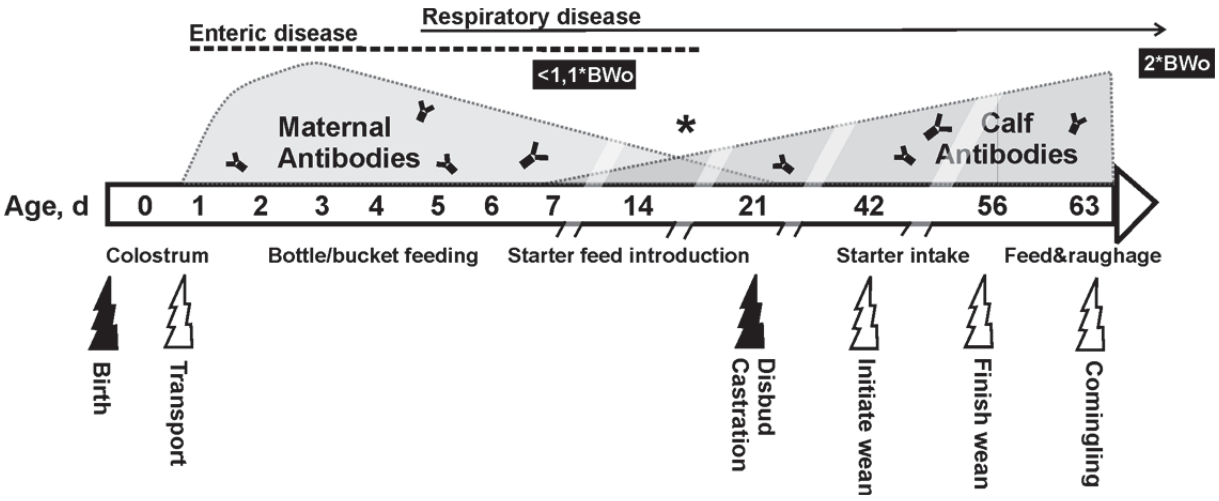


Figure 2. Dairy calf stress, immunity, and management timeline. Potential inflammatory (black-bolt) and psychological (white-bolt) stressors (Redrawn and modified, Hulbert et al., 2016). Birth is the first direct stressor in a calf's life (prenatal environment can influence the fetal stress-axis). Calves must be provided colostrum (passive transfer of maternal Igs). The stress of birth and transportation may influence bottle feeding of calves. High quality feed (starter) was introduced to healthy calves at an average of 1 week of age. Castrate male calves and disbud are between 3 and 4 week of age, which is an inflammatory stressor. The average age calves are weaned is 8.2 weeks. After weaning, calves will be moved into groups (commingling), which may be another potential psychological stressor.

Nutrition and calf immunity

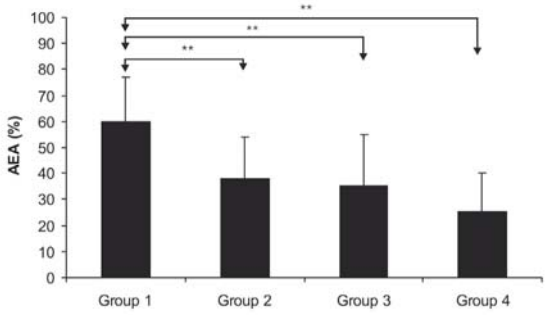
It is well known fact that nutrient deficiency impairs immunity (protein and energy; fat soluble vitamins-vitamin A, E, D; minerals -copper, selenium, zinc, chromium). Correction of nutrients deficiency leads to the improvement of immune response. Newborn calf is born with energy stores that only last a few days and colostrum and milk are needed for adequate energy and protein provision. Fat soluble vitamins do not cross the placenta (colostrum is rich in fat soluble vitamins) and failure of adequate colostrum ingestion leads to deficiency of fat soluble vitamins (A, D, and E, are necessary for a variety of responses by immune cells). Soluble factors such as lactoferrin in colostrum also appear to influence the neonatal immune response (Woolums, 2012). Newborn Holstein calves fed at 50% of maintenance requirements for protein and energy for the first month of life had decreased lymphocyte responses to stimulation and decreased ability to produce antibody following vaccination, as compared to calves fed maintenance requirements (Griebel et al., 1987). In other research, Nonnecke et al., (2003) compared effects of feeding calves an intensified program (30% crude protein-CP and 20% fat fed at 2.5% body weight on a dry matter basis per day) with an standard milk replacer diet (20% CP, 20% fat fed at 1.4% body weight of dry matter per day) on composition and functional capacities of peripheral blood mononuclear cell populations. The intensified program did not affect total numbers of blood leukocytes and composition of mononuclear leukocyte populations. Blood mononuclear leukocytes from calves fed the intensified diet, produced less IFN-y and more inducible nitric-oxide (NO), suggesting that increased dietary energy and protein affects specific aspects of leukocyte function associated with cell mediated immune (CMI) response. Both interferon gamma and nitric oxide are important for effective immunity and both can be harmful in excess. It is not clear if calves fed more had immune advantage or disadvantage and more research is needed to evaluate effect on disease. Another study showed that in calves, a higher plane of nutrition improves immune function and also lowers mortality and the incidence of diarrhea and pneumonia. Feeding of 'waste' milk (non-saleable) is recognised as a risk factor for the transmission of infectious pathogens (should be pasteurized). Feeding milk containing antibiotic residues from treated cows increases the risk of development of antibiotic resistance.

Can supplements improve immunity and resistance to disease?

Numerous attempts have been made to artificially augment the ability of calves to attain passive immune protection, such as feeding stored surplus colostrum, injecting Ig solutions, feeding dried colostrum, concentrated milk whey, and supplementing dried bovine serum protein (Arthington et al., 2000). Furthermore, addition of trypsin inhibitor to maternal colostrum increased

serum concentrations of IgG by 16%, and IgM by 30%, in Jersey calves, regardless of their age at the time of first feeding. Bovine antiserum injection at birth also can induce an increase in the apparent efficacy of absorption of colostral Ig by 42% in calves at 24 hours after treatment (Pedersen et al., 2000). However the antiserum injection could possibly somehow trigger the active synthesis of IgG. Fish oil supplementation of milk replacer had no effect on growth or occurrence of diarrhea or respiratory disease in calves (Ballou and DePeters, 2008). However, there was a trend toward increased bacterial phagocytosis and killing by WBC of calves fed yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae)* (Magalhães et al, 2008). Since colostral Ig are the key factor of humoral immunity in newborn calves and during the first few weeks of their life, many authors have studied conditions under which the degree of absorption of colostral immunoglobulins (Ig) may be increased such as: the way in which colostrum is fed to calves, the time at which colostrum was first ingested, the effect of the concentration of immunoglobulins in the colostrum, and the efficiency of absorption of Ig by the calf (Davenport et al., 2000). The effects of a natural mineral adsorber zeolite, based on clinoptilolite, have been widely applied in domestic animals (Stojić et al., 1995; 1998; Fratrić et al., 2005; 2007). Stojić et al. (1995, 1998), examined the effects of a clinoptilolite based adsorber added to colostrum on the degree of absorption of colostral immunoglobulin G in newborn animals. They showed that a clinoptilolite based mineral adsorbent in the colostrum leads to a significantly higher absorption of colostrum IgG in newborn calves and piglets. It is interesting that smaller amount of colostrum ingested with zeolite supplementation could be more effectively absorbed. According to the results of Gvozdić et al., (2008), there is significantly higher apparent efficiency of absorption at 6 hours after birth in calves receiving 0.75 mL of colostrum supplemented with 20 mL of 25% zeolite suspension in distilled water (Figure 3).

Figure 3. Apparent efficiency of absorption (AEA%, Mean±SD) at 6 hours after partus for calves receiving 0.75L of colostrum, supplemented with 20 mL of 25% zeolite (clinoptilolite) suspension (Group 1) was significantly higher (** - $p<0.01$), compared to the calves receiving 1.5L of colostrum with supplementation (Group 2), 0.75L and 1.5L of colostrum without supplementation, (Group 3 and 4, respectively) (Gvozdić et al., 2008).



Immunoglobulin G concentrations in the blood serum of calves who received 0.75L of colostrum with clinoptilolite were almost equal to immunoglobulin G concentrations in the blood serum of calves who received 1.5L of colostrum at 6 hours after birth (this effect is present at 24 and 48 hours after birth, Figures 4 and 5). It can be seen that calves that received an insufficient amount of colostrum with clinoptilolite had the same concentrations of serum IgG compared to the calves which received the full ration of colostrum. The data from this investigation show that a concentration of 5 g/l of clinoptilolite based mineral adsorber in the colostrum leads to a significantly higher degree of absorption of colostral IgG in newborn calves (Fratrić et al., 2005; 2007).

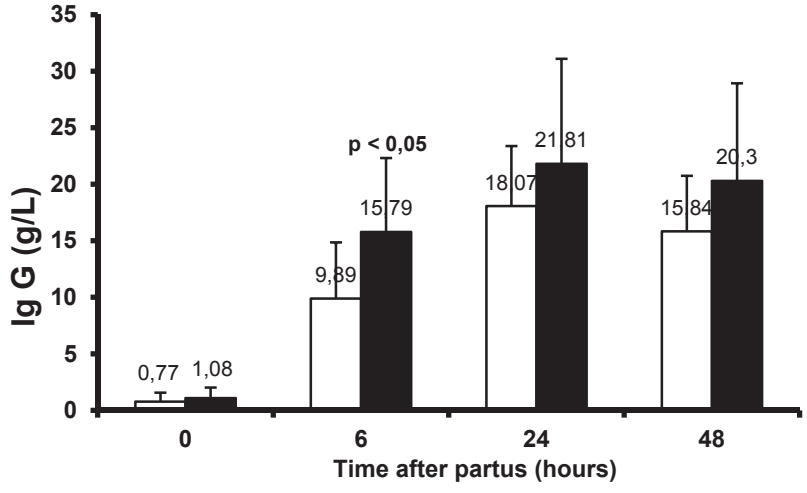
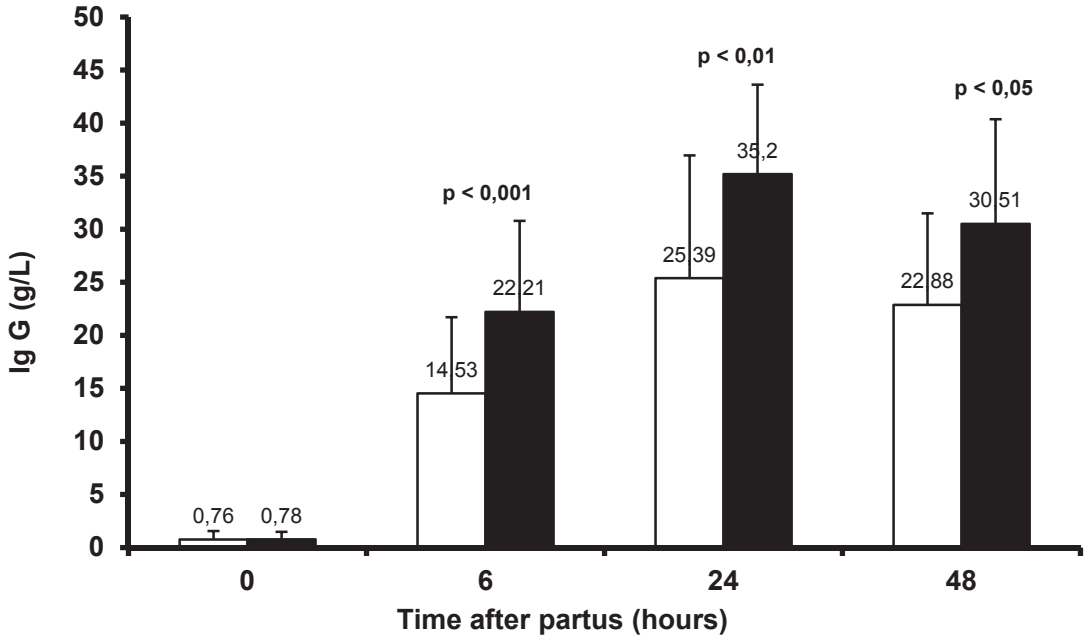


Figure 4. Immunoglobulin G concentration (IgG, mean±SD, g/L) in calf blood serum before (0 hours) and after colostrum (6, 24 and 48 hours) intake (0.75L/meal, 2 meals x day) in calves supplemented (**filled bar**) or unsupplemented (empty bar) with zeolite (Fratrić et al., 2005).

Figure 5. Immunoglobulin G concentration (IgG, mean±SD, g/L) in calf blood serum before (0 hours) and after colostrum (6, 24 and 48 hours) intake (1.5L/meal, 2 meals x day) in calves supplemented (**filled bar**) or unsupplemented (empty bar) with zeolite (Fratrić at al., 2005).



There are several possible explanations of the effect of zeolite (clinoptilolite) supplementation on the increase of Ig absorption in newborn calves. One of them could be based on the effect of zeolite on intestinal epithelial cells turn-over rate, inducing their longer half-life and delay in the process of "gut-closure". Another possible explanation is that zeolite could induce an enhancement of Ig pinocytosis in the intestinal epithelial cells, which is not excluding before mentioned possibility. However, the exact mechanism remains to be investigated in the further research.

Conclusion

As the calf grows, its interaction with pathogens through natural infection or vaccination lead to a mature immune response capable of protecting the adult cow from numerous diseases and allowing her to produce colostrum that protect her calves from disease.

Acknowledgements: This work was supported by Ministry of Education, Science and Technical Development of the Republic of Serbia Project No III 46002 and No TR 31050.

References

1. ARTHINGTON JD. - CATTELL MB. - QUIGLEY JD. Effect of dietary IgG source (colostrum, serum, or milk-derived supplement) on the efficiency of Ig absorption in newborn Holstein calves. J Dairy Sci., 2000. 83. 1463-1467.
2. BALLOU MA. - DEPETERS EJ. Supplementing milk replacer with omega-3 fatty acids from fish oil on immunocompetence and health of Jersey calves. J Dairy Sci., 2008. 91. 3488-3500.
3. BEAM AL. - LOMBARD JE., et al. Prevalence of failure of passive transfer of immunity in newborn heifer calves and associated management practices on US dairy operations. J Dairy Sci., 2009. 92. 3973–3980.
4. BIELMANN V. - GILLAN J., et al. An evaluation of Brix refractometry instruments for measurement of colostrum quality in dairy cattle. J Dairy Sci., 2010. 93. 3713–3721.
5. CHASE CC. – HURLEY DJ. - REBER A.J. Neonatal immune development in the calf and its impact on vaccine response. Vet. Clin. Food Anim., 2008. 24. 87–104.
6. CHIGERWE M. – TYLER JW., et al. Comparison of four methods to assess colostral IgG concentration in dairy cows. JAVMA. 2008. 233. 761-766.

7. CHIGERWE M. - TYLER JW., et al. Evaluation of factors affecting serum IgG concentrations in bottle-fed calves. J. Am. Vet. Med. Assoc., 2009. 234. 785–789.
8. DEVENPORT DF. - QUIGLEY JD., et al. Addition of casein or whey protein to colostrum or a colostrum supplement product on absorption of IgG in neonatal calves. J. Dairy Sci., 2000. 83. 2813-2819.
9. DONOVAN DC. - REBER AJ., et al. Effect of maternal cells transferred with colostrum on cellular responses to pathogen antigens in neonatal calves. Am. J. Vet. Res., 2007. 68. 778–782.
10. ELIZONDO-SALAZAR JA. - HEINRICHS AJ. Feeding heat-treated colostrum to neonatal dairy heifers: Effects on growth characteristics and blood parameters. J. Dairy Sci., 2009. 92. 3265-3273.
11. FIRTH M. - SHEWEN PE. - HODGINS DC. Passive and active components of neonatal innate immune defenses. Anim. Health Res. Rev., 2005. 6. 143–158.
12. FRATRIĆ N. - STOJIĆ V., et al. The effect of a clinoptilolite based mineral adsorber on concentrations of immunoglobulin G in the serum of newborn calves fed different amounts of colostrum. Acta Veterinaria (Beograd), 2005. 55. 11-21.
13. FRATRIĆ N. - STOJIĆ V., et al. The effect of mineral adsorbent in calf diet colostrum on levels of serum immunoglobulin G, protein and glucose. Acta Veterinaria,(Beograd), 2007. 57. 169-180.
14. FRATRIĆ N. - GVOZDIĆ D., et al. Brix refractometer could be used for evaluation of serum IgG level and failure of passive transfer in neonatal dairy calves. Proceedings of the XV. Middle European Buiatric Congress, 10th Symposium of the ECBHM, 25th Conference of the Slovenian Buiatric Association, Maribor, Slovenia, 2015. p. 36.
15. FRATRIĆ N. – STOJIĆ M., et al. The Effect of Supplementation with Organo-Modified Clinoptilolite on the Colostrum Quantity and Quality in Holstein-Friesian Heifers. Proceedings of the 29th Congress of the World Association for Buiatrics,, Dublin, Ireland, 2016. p. 664.
16. GODDEN S. Colostrum management for dairy calves. Vet. Clin. N. Am.: Food Anim. Pract., 2008. 24. 19-39.
17. GODDEN SM. - HAINES DM. - HAGMAN D. Improving passive transfer of immunoglobulins in calves. I: dose effect of feeding a commercial colostrum replacer. J Dairy Sci. 2009. 92. 1750-1757.
18. GRIEBEL PJ. - SCHOONDERWOERD M. - BABIUK LA. Ontogeny of the immune response: effect of protein energy malnutrition in neonatal calves. Can. J. Vet. Res., 1987. 51. 428-435.
19. GULLIKSEN SM. - LIE KI., et al. Risk factors associated with colostrum quality in Norwegian dairy cows. J. Dairy Sci., 2008. 91. 704–712.
20. GVOZDIĆ D. - STOJIĆ V., et al. Apparent efficiency of immunoglobulin absorption in newborn calves orally treated with zeolite. Acta Veterinaria (Beograd). 2008. 58. 345-355.
21. HAUSER MA. - KOOB MS. - ROTH JA. Variation of neutrophil function with age in calves. Am. J. Vet. Res., 1986. 47. 152–153.
22. HEINRICHS AJ. - HEINRICHS BS. A prospective study of calf factors affecting first-lactation and lifetime milk production and age of cows when removed from the herd. J. Dairy Sci., 2011. 94. 336–341.
23. HOGAN I. - DOHERTY M., et al. Comparison of rapid laboratory tests for failure of passive transfer in the bovine. Ir. Vet. J., 2015. 68(1):18. doi: 10.1186/s13620-015-0047-0.
24. HULBERT LE. - MOISÁ SJ. Stress, immunity, and the management of calves. J. Dairy Sci., 2016. 99. 3199-3216.
25. KAMPEN AH. - OLSEN I., et al. Lymphocyte subpopulations and neutrophil function in calves during the first 6 months of life. Vet. Immunol. Immunopathol., 2006. 113. 53–63.
26. KEHOE SI. - HEINRICHS AJ., et al. Comparison of immunoglobulin G concentrations in primiparous and multiparous bovinecolostrum. The Professional Animal Scientist. 2011. 27. 176–180.
27. LORENZ I. - MEE JF., et al. Calf health from birth to weaning. I. General aspects of disease prevention. Ir. Vet. J., 2011. 64(1):10. doi: 10.1186/2046-0481-64-10.
28. MAGALHÃES VJ. - SUSCA F., et al. Effect of feeding yeast culture on performance, health, and immunocompetence of dairy calves. J. Dairy Sci., 2008. 91. 1497-1509.

29. MCGUIRK SM. - COLLINS M. Managing the production, storage and delivery of colostrum. Vet. Clin. North Am. Food. Anim. Pract., 2004. 20. 593-603.
30. MCGUIRK SM. The first 60 days: Can we make it better? Four-State Dairy Nutrition and Management Conference. June 11- 12, Dubuque, Iowa, 2014. pp. 86-89
31. MEGANCK V. - HOFLACK G. - OPSOMER G. Advances in prevention and therapy of neonatal dairy calf diarrhea: a systematical review with emphasis on colostrum management and fluid therapy. Acta Vet. Scand., 2014. 56:75. doi: 10.1186/s13028-014-0075-x.
32. MORRILL KM. - CONRAD E., et al. Nationwide evaluation of quality and composition of colostrum on dairy farms in the United States. J. Dairy Sci., 2012. 95. 3997–4005.
33. MURRAY CF. - LESLIE KE. Newborn calf vitality: Risk factors, characteristics, assessment, resulting outcomes and strategies for improvement. Vet. J.. 2013. 198. 322–328.
34. NAHMS (National Animal Health Monitoring System). Heifer calf health and management practices on U.S. dairy operations. USDA:APHIS:VS. USDA, Ft. Collins, CO, 2007.
35. NONNECKE BJ. - FOOTE MR., et al. Composition and functional capacity of blood mononuclear leukocyte populations from neonatal calves on standard and intensified milk replacer diets. J. Dairy Sci., 2003. 86. 3592-3604.
36. PEDERSEN RE. - PAULRUD CO. - TUCKER WB. Influence of bovine antiserum (Bo-Bac 2X) injectionon colostral immunoglobulin G absorption in neonatal dairy calves. J. Dairy Sci., 2000. 83. 2829-2833.
37. QUIGLEY JD. - LAGO A., et al. Evaluation of the Brix refractometer to estimate immunoglobulin G concentration in bovine colostrum. J. Dairy Sci., 2013. 96. 1148–1155.
38. REBER AJ. - HIPPEN AR. - HURLEY DJ. Effects of the ingestion of whole colostrum or cell-free colostrum on the capacity of leukocytes in newborn calves to stimulate or respond in one-way mixed leukocyte cultures. Am. J. Vet. Res., 2005. 66. 1854–1860.
39. REBER AJ. - DONOVAN DC., et al. Transfer of maternal colostral leukocytes promotes development of the neonatal immune system Part II. Effects on neonatal lymphocytes. Vet. Imm. Immunopathol., 2008. 123. 305–313.
40. *STIELER A. - BERNARDO BS. - DONOVAN GA. Neutrophil and monocyte function in neonatal dairy calves fed fresh or frozen colostrum. J. Appl. Res. Vet. Med. 2012. 10. 328-334.*
41. STOJIĆ V. - GAGRČIN M., et al. The effect of clinoptilolite based mineral adsorber immunoglobulin G absorption in newborn piglets. Acta Veterinaria (Beograd). 1998. 48. 19-26.
42. STOJIĆ V. - ŠAMANC H. - FRATRIĆ N. The effect of a clinoptilolite based mineral adsorber on colostral immunoglobulin G adsorption in newborn calves. Acta Veterinaria (Beograd). 1995. 45. 67-74.
43. STOJIĆ M. – BUAČ M., et al. Brix refractometer and colostral quality in organo modified clinoptilolite supplementation of high pregnant heifers – a pilot study, Proceedings of the XV. Middle European Buiatric Congress, 10th Symposium of the ECBHM, 25th Conference of the Slovenian Buiatric Association, Maribor, Slovenia, 2015. p.39.
44. TIZARD RI. Veterinary Immunology, W. B. Saunders Company. Philadelphia-Pennsylvania, 2000.
45. WEAVER DM. - TYLER JW., et al. Passive transfer of colostral immunoglobulins in calves. J. Vet. Intern. Med., 2000. 14. 569-577.
46. WOOLUMS AR. Immunity in the calf. Minnesota Dairy Health Conference, 2012. pp. 1-5.
47. YAMANAKA HK. - HAGIWARA R., et al. Proinflammatory cytokines in bovine colostrum potentiate the mitogenic response of peripheral blood mononuclear cells from newborn calves through IL-2 and CD25 expression. Microbiol. Immunol., 2003. 47. 461-468.

The evaluation of different technological systems for calf housing

Különböző borjúnevelő rendszerek összehasonlítása

Mala Gabriela[1]*, Novak Pavel[1], Knizek Josef[1], Jiroutova Pavlina[1], Polcr Stanislav[2]

[1]*Institute of Animal Science, Uhrineves 815, 104 00 Prague Uhrineves, Czech Republic*
[2]*Tekro spol. s r.o., Višňová 484/2, 140 00 Prague 4, Czech Republic*

**mala.gabriela@vuzv.cz*

SUMMARY

The aim of our study was assessment the impact of different types of calf housing on their performance, health and welfare. The four types of individual pens located on a one farm were observed during 5 years period. Three types of individual hutches were placed outside, those were made of various materials: wood, polyethylene, tarpaulin; one type of individual pens was situated under the shelter. We monitored average daily gain and health of calves during the experiment. The obtained values were analysed by Statistica software package, StatSoft. The calves housed in the individual pens under the shelter reached a significantly lower ($p<0.05$) average daily gain during the milk diet in compared with calves housed in the tarpaulin hutches. The higher prevalence of diarrheal disease and respiratory tract problems was detected at the calves housed in the shelter, as well as higher mortality of calves in comparison with outdoor hutches.

Key words: calf, housing, welfare, biosecurity, average daily gain, health

ÖSSZEFOGLALÁS

Vizsgálatunk célja az volt, hogy összehasonlítsunk különböző borjúnevelő rendszereket a megjelenésük, egészségre tett hatásuk, és a borjak jólléte szempontjából. Négyféle rendszert vizsgáltunk egyetlen farmon egy ötéves időtartam alatt. A négyből 3-féle borjúketrecet kültéren helyeztek el, ezek eltérő anyagokból készültek: fából, polietilénből, tarpaulinból (ponyva): az egyik típusú ketrecet tető alatt helyezték el. A vizsgálat során a napi súlygyarapodást és a borjak egészségi állapotát jegyeztük fel. A gyűjtött adatokat a Statistica program segítségével elemeztük (Statsoft). Az elkülönítetten, tető alatt elhelyezett borjak szignifikánsan alacsonyabb ($p<0,05$) súlygyarapodást értek el, mint a tarpaulin (ponyvás) ketrecekben tartottak. A hasmenéses és légzőszervi kórképek gyakrabban fordultak elő, és a mortalitás is magasabb volt a tető alatt tartott állatokban, mint a szabadon tartott társaiknál.

Introduction

Technology in calf housing during the milk period is one of the most important factors affecting the health and growth of calves. Most mortality of the calves occurs in during the first and second week of life (3). Mortality of pre-weaned calves varies from 0.3 to 14.5 %, average 4.6 % in conditions of Czech farms (12). When choosing a technological system of housing it is necessary to consider not only the possibility of fulfilling the basic needs of animals, but also the opportunity to create suitable working conditions for calf nurse.

In the Czech Republic are housed 74 % of all born calves in outdoor individual hutches and only 3 % in group hutches (7). Hutches are made of different materials such as wood, polyethylene, fiberglass, tarpaulin. Recently there has been an expansion of calf housing in hutches or pens under the shelter (35 % of calves), either individually or in groups. Housing in the calf house is in the conditions of Czech farms less frequent and represents 11 % of all born calves (7).

The aim of analytical part of our study was assessing the impact of different types of calf housing. The aim of our experimental part was to determine the effect of different types of calf housing on performance, health and welfare of calves.

Experimental methods

Dairy farms were grouped by the different types of calf housing (hutches, shelter, calf house). Lots of information was collected and analysed by selected indicators of welfare, health, biosecurity and economy. Individual characteristics and overall assessment were evaluated by three-point scale (bad, good and very good).

The effect of different ways of calf housing during the milk period (from birth to 60 days) at the four types of individual pens located on a one farm was observed during the period of 5 years. Three types of individual pens were placed outside. Each one of them was made of various materials: wood, polyethylene, tarpaulin. One type of individual pens was situated in under the shelter. All individual pens had all-in all-out system (AIAO). The quantity and quality of bedding, feed and water were similar for all calves. The health status and average daily gain were monitored in 224 Holstein calves and in 85 Czech Simmental calves. The obtained values were analysed by general linear model (Statistica software package, StatSoft). The health was evaluated by non-parametric Kruskal-Wallis ANOVA.

Results and Discussion

Results of the analysis of selected indicators of welfare, health, biosecurity and economies in different types of calf housing are summarized in Table 1.

Table 1. Selected indicators of welfare, health, biosecurity and economy depending on type of housing

Indicators	Type of housing						
	Calf hutches			**Shelter**		**Calf house**	
	individual	pair	group	individual	group	individual	group
Welfare							
Living space	xxx	xx	xx	xxx	xx	xxx	xx
Microclimate conditions	xxx	xxx	xxx	xx	xx	x	x
Social interactions	x	xx	xxx	x	xxx	x	xxx
Feed quality	x	x	x	xxx	xxx	xxx	xxx
Bedding quality	x	x	x	xxx	xx	xxx	xx
Health and biosecurity							
Pathogens transfer	xxx	xx	x	xx	x	xx	x
Production system	AIAO	AIAO	AIAO	CF/AIAO	CF	CF/AIAO	CF
Mutual sucking	xxx	x	x	xxx	x	xxx	x
Disinfection ability	xx	xx	xx	x	x	x	x
Wild animals contact	x	x	x	x	x	xx	xx
Economy							
Work environment	x	x	x	xxx	xxx	xxx	xxx
Labour productivity	xx	xx	xx	xxx	xxx	xxx	xxx
Investment cost	xx	xx	xx	x	x	x	x

Explanations: All-In–All-Out system (AIAO); continuous-flow system (CF)
x – bad; xx – good; xxx – very good

Calf housing in individual outdoor hutches is based on the use of positive impact of low temperatures environment on mobilize thermoregulatory mechanisms and stimulate physiological and biochemical processes (6). Mutual isolation of calves

reduces the risk of transmission of microorganisms by fecal-oral contact (10).

The advantage of group housing of calves is to allow expressions of natural social interactions among calves (8). If there are small groups of calves and rearing is well managed, the incidence of disease in calves can be as low as for individual calf housing (11).

Housing of calves under shelter on one side make use of the positive influence of mutual isolation of calf, but on the other hand, change of the breeding environment and deteriorate health status of calves. However, this type of calf housing significantly improves the working environment of calf nurses, including improvements of labour productivity.

The major disadvantages of housing in the calf house are unsatisfactory health status of calves and unsuitable microclimate. As well as large investment costs for the construction and maintenance of these stables (6).

During our experiment calves housed in wooden hutches had the most space (3.5 m^2) and the next were individual pens under the shelter (3.2 m^2). The smallest living space had calves housed in polyethylene hutches (2.8 m^2) and in tarpaulin hutches (2.9 m^2).

Minimum living space for one calf should be in individual outdoor hutches 5.2 m^2 and in pens in calf house 2.6 m^2 (1). Curtis et al. (4) determined area for calf in individual hutch 1.5 to 3.0 m^2 and in individual pen 2.2 to 2.9 m^2. Bradley et al. (2) recommended for individual housing of calf minimum area 3 m^2 and 6 m^2 for group housing.

Calves reared in individual pens under the shelter reached a significantly lower ($p<0.05$) average daily gain during the milk diet (0.588±0.152 kg) in compared with calves housed in tarpaulin hutches (0.653±0.139 kg). The results from this study are consistent with earlier works where average daily gain of calves was from 0.560 kg to 1.100 kg (5,9).

The higher prevalence of diarrheal disease and respiratory tract problems was detected with calves housed in shelter (32 %), as well as higher mortality of calves (6 %) in comparison with outdoor hutches (diseased 25 %, mortality 4 %).

Conclusions

While respecting the principles of good husbandry practice calves in individual hutches in terms of performance, health and biosecurity seems preferable. In contrast, the calf housing in individual pens under a shelter provides improved working conditions for calf persons and increase labour productivity.

Aknowledgements

The study was supported by the Ministry of Agriculture Project NAZV No. QJ1530058 and company Tekro, Ltd.

References

1. BICKERT, W.G. - BODMAN, G.R., et al. Dairy freestall housing and equipment. (eds.): MidWest Plan Service, Iowa State University, Iowa, 1997. 136.
2. BRADLEY, A. - BREEN, J., et al. Dairy Herd Health. (eds.): University of Nottingham: M.Green, 2012. 328.
3. BROADWATER, N. - CHESTER-JONES, H. Raising Dairy Calves (Birth to 6 months of age). In. University of Minnesota Extension Dairy Days Workshops (eds.): University of Minnesota Extension Service, Proceedings. Ottertail, 2009. 57.
4. CURTIS, S.L. - MENCH, J.A. et al. Guide for the care and use of agricultural animals in agricultural research and teaching. (eds.): Federation of Animal Science Societies, North Dunlap Ave, Savoy, 1999. 120.
5. DIAZ, M.C. - VAN AMBURGH, M.E. et al. Composition of growth of Holstein calves fed milk replacer from birth to 105-kilogram body weight. J. Dairy Sci., 2001. 4. 830-842.
6. DOLEŽAL O. et al.: Odchov telat ve 222 otázkách a odpovědích. (eds.): AGROSPOJ. Praha, 2001, 208.
7. DOLEŽAL, O. – STANĚK, S. Breeding of dairy cattle - technology, engineering and management (in czech). In: Profi Pres Ltd (eds.). Praha, 2015. 14-19.
8. FRASER, D. Assesing animal welfare at the farm and group level: The interplay of scienc and values. Anim. Welf., 2003. 12, 433-443.

9. KERTZ, A.F. - REUTZEL, L.F., et al. Body Weight, Body Condition Score, and Wither Height of Prepartum Holstein Cows and Birth Weight and Sex of Calves by Parity: A Database and Summary. J. Dairy Sci., 1997. 3. 525-529.
10. LORENZ, I. - EARLEY, B., et al. Calf health from birth to weaning. III. housing and management of calf pneumonia. Irish Veterinary Journal, 2011. 14. 221-227.
11. SVENSON, C. - LINDER, A., et al. Mortality in Swedish dairy calves and replacement heifers. J. Dairy Sci., 2006, 89. 4769-4777.
12. SYRŮČEK, J. – BURDYCH, J. Selected indicators influencing the efficiency of dairy cows. Náš chov, 2015. 10. 34-38.

Prevalence and risk factors of *Cryptosporidiosis* in dairy calves in Egypt

A borjak Criptosporidiosis fertőzöttségének előfordulása és hajlamosító tényezői Egyiptomban

Marwa F. E. Ahmed[1]*, Mostafa El Araby[2] and Amr A. H. Abd El-Wahab[3]

[1]Hygiene and Zoonosis Department,
[2]Parasitology Department,
[3]Nutrition and Nutritional Deficiency Diseases Department, Faculty of Veterinary Medicine, Mansoura University, 35516, Mansoura, Egypt.

**mrw_fwzy@yahoo.com*

SUMMARY

Cryptosporidiosis is responsible for marked deaths of calves, resulting in substantial economic loss in dairy farming. A cross-sectional study was carried out determine the prevalence of *Cryptosporidium* in dairy calves and to identify the risk factors that may be contributing to disease (age, sex, infection of dam and fecal consistency). A total of 800 calf faecal samples and 160 recently parturient females were collected in winter 2015 from 8 farms in Delta Egypt. Saturated sugar centrifugal flotation method was used for the microscopic evaluation of the samples. The overall prevalence of all tested farms was 36.4%. Age showed a high prevalence of *Cryptosporidium* in the age group of less than one month calves (9.17%). Also, higher prevalence was recorded in watery fecal materials as well as infection of recently parturient dam. This study indicated high prevalence of *Cryptosporidium* within calves especially very young and variation of risk factors that increase the prevalence.

Key words: *Cryptosporidium*; Prevalence; Risk Factors; Calves.

ÖSSZEFOGLALÁS

A Cryptosporidiosis-fertőzés okozta borjúkori elhullások jelentős gazdasági kárt okoznak a tejelő tehenészetekben. A Cryptosporidosis-fertőzöttség előfordulási gyakoriságát és a hajlamosító tényezőket (életkor, nem, anyától való fertőződés, bélsár állaga) vizsgáltuk egy átfogó felmérés során Egyiptomban. 800, borjaktól származó, valamint 160 frissen ellett tehéntől származó bélsármintát gyűjtöttünk 2015 telén 8 tejelő tehenészetből a Nílus-delta területén. A mintákból az oocystákat Sheather-oldat segítségével dúsítottuk, majd fénymikroszkóppal vizsgáltuk. A vizsgált telepek 36,4%-án fordult elő fertőzöttség. Az

életkor tekintetében az 1 hónaposnál fiatalabb borjakban fordult elő nagyobb gyakorisággal a kórokozó (9,17%). Vízszerű konzisztenciájú bélsármintákból, és frissen ellett tehenekben is nagyobb gyakorisággal volt kimutatható a protozoon. A vizsgálat alapján nagyon fiatal borjakban nagyobb a kórokozó előfordulási gyakorisága, melyet különféle hajlamosító tényezők növelhetnek.

Introduction

Cryptosporidium is enteric protozoan parasite that infects a wide range of animals and humans. Cattle, especially calves, are considered to be one of most important reservoir for zoonotic infection (Fayer et al., 2007). Cryptosporidiosis associated with poor performance and production losses and in some cases mortality resulting in substantial economic loss in dairy farming (Silverlås et al. 2010).

Although direct microscopic diagnosis of Cryptosporidium from faecal samples using acid-fast stains is time-consuming and requires skillful personnel to identify the organism but still remains the standard method of detection in many laboratories worldwide, despite their lower sensitivity (Caccio & Widmer, 2014).

Calves mainly become infected by the oral uptake of oocysts from contaminated environment (water and soil). Other possible major sources of infection are contaminated stables, faeces and dirty teats and udders of dairy cows. Many publications have identified Cryptosporidium in cattle but few investigations have been conducted with limited information on prevalence, risk factors and herd management from developing countries. The purpose of the study to investigate the prevalence of *Cryptosporidium* pre-weaned calves, post-weaned calves, heifers and recently parturient females and the risk factors associated with their spread in calves with different ages.

Materials and methods

Animal sampling and data collection

The study was carried out in 8 dairy cattle farms at Dakahlia Governorate, Egypt during winter 2015. In total, 960 fecal samples were collected from pre-weaned calves, post-weaned calves, heifers and recently parturient females divided into 6 groups according to age (<1 month, 1-3, 3-6, 6-12, 12-24 months and recently parturient females). Animal age and number within the farm were recorded. Additionally, questionnaires were performed to determine the farm characteristics and calf management level such as herd number, type of bedding on ground floor on which animals are kept (slated, sand or earthy floor with straw), times of facility cleaning and disinfection were recorded as well as consistency of the feces of each sampled animal.

A fecal sample was collected directly from rectum of each animal using sterile disposal latex glove and placed individually into a disposable plastic bag, transported to the laboratory in ice box and analysis was take place within maximum 4 h. The consistency of each sample was scored and recorded at the time of collection in order to assess the presence or absence of diarrhea.

Microscopic examination

The *Cryptosporidium* oocysts in the collected fecal materials were concentrated with Sheather's sugar flotation technique (Blagburn & Butler 2006). Thereafter, all speciments were examined by microscopy. Cryptosporidium-positive samples were stored at −20 °C for further analysis.

Statistical analysis

All data analyses were carried out using SPSS Version 17.0 (SPSS inc. Chicago, USA).

Results

Microscopic analysis of 960 fecal samples showed the presence of *Cryptosporidium* oocysts in 349 samples (36.4%) from eight farms, and the highest prevalence was 37.5% on farm F and the lowest prevalence was 16.9% on farm G (Table 1). The prevalence was age related and tend to decrease by increasing the calf age as *Cryptosporidium* were 9.17%, 6.56%, 6.04%, 5.83%, 5.42% and 3.33% in <1, 1-3, 3-6, 6-12, 12-24 months old and recently parturient females.

The risk analysis identified 5 variables as risk factors for infection by *Cryptosporidium* and the results were considered to be significant at $P<0.05$. Animal age significantly affected the prevalence ($P= 0.009$) with higher risk at young age. The other variables that were identified as risk factors were related to floor type ($P=0.01$), thus, the risk of infection was higher in calves housed in pens with earthy floors than in those

Table 1. Prevalence of *Cryptosporidium* in different age groups of 8 dairy cattle farms in Dakhlia Province, Egypt

		Pre-weaned calves		Post-weaned calves		Hiefer		
	Number of tested samples	<1 m n (%)	1-3 m n (%)	3-6 m n (%)	6-12 m n (%)	12-24 m n (%)	Recently parturient females n (%)	Total n (%)
Farm A	120	9 (7.5)	6 (5.0)	5 (4.2)	5 (4.2)	4 (3.3)	2 (1.7)	31 (19.4)
Farm B	120	13 (10.8)	10 (8.3)	9 (7.5)	9 (7.5)	8 (6.7)	8 (6.7)	57 (35.6)
Farm C	120	14 (11.7)	10 (8.3)	10 (8.3)	9 (7.5)	9 (7.5)	7 (5.8)	59 (36.9)
Farm D	120	13 (10.8)	9 (7.5)	9 (7.5)	9 (7.5)	9 (7.5)	5 (4.2)	54 (33.8)
Farm E	120	8 (6.7)	6 (5.0)	5 (4.2)	4 (3.3)	6 (5.0)	2 (1.7)	31 (19.4)
Farm F	120	16 (13.3)	11 (9.2)	11 (9.2)	10 (8.3)	7 (5.8)	5 (4.2)	60 (37.5)
Farm G	120	7 (5.8)	5 (4.2)	5 (4.2)	5 (4.2)	4 (3.3)	1 (0.8)	27 (16.9)
Farm H	120	8 (6.7)	6 (5.0)	4 (3.3)	5 (4.2)	5 (4.2)	2 (1.7)	30 (18.8)
Total	960	88 (9.17)	63 (6.56)	58 (6.04)	56 (5.83)	52 (5.42)	32 (3.33)	349 (36.4)

with sandy floors and the lowest infection was in pens with slatted floors. Level of hygiene also affected the prevalence (P=0.046) as good hygiene practices play a role in decreasing the prevalence of infection. Dam infestation was also found to affect the prevalence of infection (P=0.001). The presence of diarrhea considered as a risk factor (P=0.002) (Table 2).

Table 2. Risk factors for infection by *Cryptosporidium* identified in eight dairy farms.

CI 95%	OR	P	Variable
2.2-3.9	5.2	0.009	Age
2.8- 5.4	0.8	0.046	Hygiene
1.1-2.3	1.7	0.01	Floor type
1.46–3.81	1.2	0.001	Dam infection
2.32–3.65	2.1	0.002	Feces consistency

Discussion

The objective of the present study was to determine the prevalence and risk factors of Cryptosporidium infection in dairy calves. The overall prevalence of infection was 36.4%. This result was higher than the prevalence in calves for in Dakahlia and Kafr El Sheikh provinces 14.2% (El-Khodery & Osman, 2008) and lower than result reported for other provinces in Egypt; 54.4% in the Beheira province (Hassanein et al., 2012)

&Most of the positive feces (9.7 %) were derived from calves at the age less than 1 months, whereas cattle more than 12 months old have the least infection rate (5.42 %) (Table 2). A similar age related pattern of *Cryptosporidium* distribution was obtained by recently published study (Ibrahim et al., 2016).

In the present study, the results identify five factors that were significantly associated with the risk of infection with *Cryptosporidium* in dairy calves including age, hygiene, floor type, Dam infection and feces consistency. Watery feces resulted in high Cryptosporidium prevalence in compared to animals with normal feces. This result was in accordance with Helmy et al. (2013).

Conclusions

High prevalence of *Cryptosporidium* indicates that this protozoan parasite is ubiquitous in calves in the Dakahlia province of Egypt with different risk factors that should be taken in account to mitigate and control the infection.

References

1. BLAGBURN, B. L. – BUTLER, J. M. Optimize intestinal parasite detection with centrifugal fecal flotation. Vet. Med., 2006. 101. 455–464.
2. CACCIO, S. M. – WIDMER, G. *Cryptosporidium*: Parasite and Disease. Springer, Wien, Heidelberg, New York, Dordrecht, London, 2014.
3. CASEMORE, D. –ARMSTRONG M., et al. Laboratory diagnosis of cryptosporidiosis. J. Clin. Pathol., 1985. 38. 1337–1341.
4. El-KHODERY, S. – OSMAN, S. Cryptosporidiosis in buffalo calves (Bubalus bubalis): prevalence and potential risk factors. Trop. Anim. Health Prod., 2008. 40. 419–426.
5. FAYER, R. – SANTIN, M., et al. Prevalence of *Cryptosporidium* species and genotypes in mature dairy cattle on farms in eastern United States compared with younger cattle from the same locations. Vet. Parasitol., 2007. 145. 260–266.
6. HELMY, Y.A. – KRÜCKEN, J. Molecular epidemiology of *Cryptosporidium* in livestock animals and humans in the Ismailia province of Egypt. Vet. Parasitol*.,* 2013. 193. 15–24.
7. IBRAHIM, M. A. – ABDEL-GHANY A. E., et al. Epidemiology and public health significance of *Cryptosporidium* isolated from cattle, buffaloes, and humans in Egypt. Parasitol. Res., 2016. 115. 2439–2448
8. SILVERLÅS, C. – DE VERDIER, K., et al. Cryptosporidium infection in herds with and without calf diarrheal problems. Parasitol. Res., 2010. 107. 1435–1444.

How to quantify and qualify the extracted genomic DNA?

Sejtmagból izolált DNS mennyiségi és minőségi vizsgálata

Ressaissi Yosra

Ecole supérieure d'Agriculture de Mateur (ESAM), Franciaország

e-mail: yos.re@hotmail.fr

SUMMARY

The founder event of "modern" biotechnology was held in 1980 due to the understanding of the DNA structure and its properties in the transmission of genetic information. Biotechnology has facilitated the genetic variability studies by allowing the exploration of DNA sequences variations, the decryption and the modification of the genetic heritage of the species. This article highlights the standard methods of biotechnology commonly applied for extraction, quantification and qualification of the genomic DNA. The analysis included 24 blood samples of the Tunisian Barbarine sheep breed and genomic DNA was extracted following the standard saline protocol. The purity of the DNA was assessed by spectrophotometry and the quality of the extracted DNA was verified by electrophoresis on agarose gel. DNA stock was diluted to a final concentration of 50 ng /µl then quantified by electrophoresis with a molecular weight marker "Phage Lambda" (λDNA). The concentration of the extracted DNA varied between 42.11 µg/µl and 1020 µg/µl. The fluorescence intensity of the bands in addition to the absence of the "smear" showed that the extracted genomic DNA was good. The migration profile previewed using the transilluminator revealed bands with the same thickness as the weight marker indicating adequate dilution for all samples. This approach provides the essential tool for any molecular analysis to ensure a fine dispensing of polymorphisms in order to identify traits of interest among livestock breeds, to monitor breeding schemas in order to avoid consanguinity and conserve biodiversity.

Key words: Genomic DNA, quantification, qualification, saline protocol.

ÖSSZEFOGLALÁS

A modern biotechnológia megalapítása 1980-ra tehető, amikor is megismertük a DNS szerkezetét és megértettük a genetikai információ átadásában betöltött szerepét. A biotechnológia megkönnyítette a genetikai változékonyság kutatását, miután lehetővé vált a génszekvenciák változatainak, a dekódolás folyamatának és a fajra jellemző génállomány módosulásának feltérképezése. Jelen tanulmány bemutatja a sztenderd biotechnológiai módszereket, melyeket a genomi DNS kivonására, mennyiségi és minőségi jellemzésére általában használnak. A vizsgálatban 24, helyi tunéziai juhfajta egyedeiből származó vérminta szerepelt, a genomi DNS-t a sztenderd sóoldatos protokoll szerint vonták ki. A DNS tisztaságát spektrofotometria útján, a minőségét agaróz-gél elektroforézis útján ellenőrizték. A DNS koncentrációját elektroforézis útján, Phage Lambda molekulatömeg marker mellett határozták meg. Az izolált DNS koncentrációja 42.11 ng /µl és 1020 ng /µl között változott. A sávok fluoreszcens intenzitása és a „smear" hiánya azt mutatta, hogy jó minőségben sikerült az izolálás. A mígrációs profil alapján a sávok szélessége megegyezett a molekulatömeg marker sávjainak szélességével ami igazolta, hogy a hígítás mértéke megfelelő volt minden minta esetén. Ez a módszer minden molekuláris vizsgálat során hatékony eszköz lehet a polimorfizmusok megkülönböztetésében, mely által könnyebben vizsgálható a kívánatos tulajdonságok megléte a haszonállatfajták között, valamint a tenyésztési programok hatékonysága is ellenőrizhető, hogy elkerüljük a belterjességet és növeljük a biodiverzitást.

Introduction

Biodiversity determine three levels: either the variety among existing species or the variety within the same

species or the variety within ecosystems allowing characterizing all living species on the earth. Biodiversity is already recognized by observing differences between people, animals, plants and even bacteria. (1) has defined biotechnology as "Bioconversion Technology" which is the scientific principles application that combines biology and a set of disciplines such as microbiology, biochemistry, biophysics, genetics, molecular biology, computer… In 1953, demonstrating the double helix structure of the DNA and defining the genetic information transmission method through generations has defined the "Modern" biotechnology which is often restricted to genetic engineering field to decrypt and modify genetic heritage of species. Evolving from scientific curiosity to commercial application, biotechnology applications have enabled understanding the structure and properties of DNA and have facilitate the transport of genes from one organism to another and the molecular diagnostics to detect genes or specific gene products (2). This paper is describing the basic methods commonly used in the extraction and evaluation of genomic DNA for possible use in the characterization and conservation of genetic biodiversity.

Animal material

Blood samples were collected from 24 Barbarine native sheep breed of Tunisia in 5 ml EDTA tubes. EDTA is an anticoagulant which prevents DNA degradation. The samples were taken through the jugular vein of the animals then stored at -20 ° C.

Genomic DNA extraction

DNA present in the cell nucleus and it was extracted using the standard phenol-chloroform method (3), which is the basic protocol commonly used with four steps. First, the lysis of the blood red cells by adding to 2.5 ml of blood an equal volume of SLR (lysis solution of red blood cells) which lead to the hypertrophy then the bursting of cells by osmosis, tubes are kept for 10 min at 4°C then centrifuged for 10 minutes within 2500/min at 4°C in order to discard hematocyte debris. Two to three successive washes are made in the same manner to obtain a white pellet of leukocytes. Second, the lysis of cellular and nuclear membranes and recovering the DNA step which is made by adding to the residue of leukocytes 1200µl of distilled autoclaved water, 10µl of NaCl (3M), 10µl of Tris, 10µl of EDTA (0.5 M) (ethylenediaminetetraacetic acid) and 60µl of SDS (10%). Third step consist of purifying the DNA by addition 5µl of proteinase K which is a digest protein enzyme then incubating the samples at 37 ° C for a whole night. Adding 170µl of NaCl (5M) weaken the ionic bonds between protein structures thus it ensures the protein precipitation. After a 3000 t/min of centrifugation for 15min at + 4°C, the proteins debris are separated from DNA serum and form a white pellet at the bottom. DNA serum is carefully pipetted and the impurities removal of protein and lipid is provided by adding phenol-chloroform then centrifugation, will divide the content of the tube into three distinct phases: Chloroform will migrate down, the rest of the protein will form a white interphase and the DNA serum will constitute a supernatant which will be collected in a new tube. The operation is repeated twice and the final serum contains the suspended DNA that is transformed to a medusa after adding 2 volumes of absolute alcohol and a simple stirring. DNA is diluted in 100 µl of alcohol (70%), centrifuged for 5 minutes and then stored in 100 µl of TE (Tris-EDTA) at -20°C.

DNA quantity appreciation

Purity of the DNA was assessed by determining its absorption spectrum under UV using the spectrophotometer. The machine measures DNA optical density of DNA at the wavelengths 260 nm and 280 nm which correspond respectively to the maximum absorption of nucleic acid and protein. The calculation of the ratio R = DO260nm / DO280nm is a good way to assess the potential contamination of the extracted DNA either by proteins or by RNA. The machine reads eight 3000 µl volumes crystal vats simultaneously: two vats are used as a blank and are filled by only bi-distilled water and six contain 10 µl of DNA diluted in 2990 µl of water (DNA dilution factor is 300). The DNA concentration is calculated according to the following formula: [ADN] µg/ ml = DO 260 * 50 * dilution factor. After determining the total concentration, dilution of the DNA stock was made to a final concentration of 50 ng /µl using the formula: $C_i * V_i = C_f * V_f$ where Ci is the DNA stock concentration (ng/µl); V_i is the volume of the DNA stock; C_f is the final concentration (50ng/µl) and V_f is the final volume 100µl.

DNA quality appreciation

The quality of the extracted DNA was verified by electrophoresis on 0.8% agarose gel containing ethidium bromide (ethidium bromide to 1 mg/ml)

(Sambrook et *al.*, 1989) under 90 volts for 1 hour and using TBE (1X) migration buffer. The DNA samples were densified by adding 1µl of BBP (1X) (bromophenol blue) which is a loading buffer to densify 5µl of DNA. The revelation of the electrophoretic pattern under UV was made using the transulluminateur which allows visualizing the DNA fragments in the form of strips. Checking the DNA dilution was carried out also by electrophoresis on agarose gel (0.8%) with a molecular weight marker Phage Lambda (λ DNA) which the intensity and thickness gives us an idea about the amount of the diluted DNA.

Results

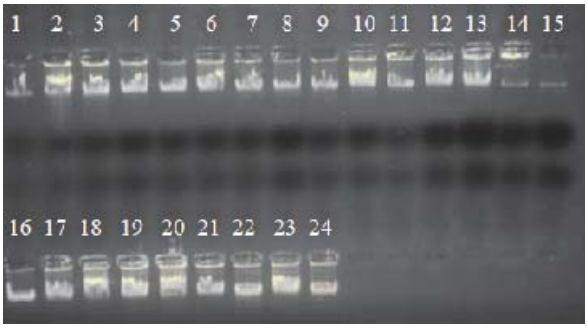
Using the spectrophotometer, we have determined the optical density of DNA at the wavelengths 260 nm and 280 nm and calculate the R ratio and DNA concentration which has varied from 42.11 µg/ml to 1020 µg/ml. The table 1 below shows the different concentration founded which are quit relevant and sufficient.

Table 1. Genomic DNA concentration

Samples	[DNA] µg/µl	Samples	[DNA] µg/µl
1	87.98	13	60
2	1020	14	59.63
3	73.17	15	100.80
4	87.57	16	88.73
5	42.11	17	150
6	63.17	18	225
7	120.57	19	68.52
8	150	20	56.32
9	120	21	42.14
10	112.42	22	68.72
11	75	23	62.51
12	64.40	24	55.43

The genomic DNA migration on the 0.8% agarose gel electrophoresis and its observation under UV has shown clear band with high fluorescence intensity, besides we didn't observe "smears" in the migration area. This result explains a good quality of the extracted DNA which is dense.

Figure 1. Qualifying the extracted genomic DNA



We have calculated the amount DNA stock to take for each sample to dilute it to 50µg/ml in a final volume of 100 ml and it has varied from 4.90 µl to 118.73 µl, then quantifying the dilution was verified by electrophoresis with a molecular weight marker Phage Lambda (λ DNA). The intensity and the thickness of the diluted DNA were the same than the molecular weight leading us to conclude that the dilution was correctly made.

Figure 2. Dilution verification of genomic DNA



Conclusion

This protocol represents the basic tool of DNA appreciation for any molecular analysis to ensure a fine dispensing of polymorphisms in order to identify traits of interest among livestock breeds and the conserve and characterize biodiversity.

References

1. L'OCDE, synthèses sur la biotechnologie moderne et l'ocde, Juin 1999. L'OCDE, science et technologie : politique sur la biotechnologie, 2009
   http://www.oecd.org/about/0,3347,fr_2649_37437_1_1_1_1_37437,00.html.
2. PBS et ABSP II**,** 2004, Qu'est que la biotechnologie agricole?
3. SAMBROOK J. - FRITSCH E.F. - MANIATIS T. Molecular Cloning: a laboratory manual. 2nd ed. N.Y., Cold Spring Harbor Laboratory, Cold Spring Harbor Laboratory, Press, 1989. p. 1659.

Rövid áttekintés a veleszületett immunitásról és a granulocita kolónia-stimuláló faktor (G-CSF) szerepéről az immunszabályozásban

Short review on innate immunity and the role of granulocyte colony-stimulating factor (G-CSF) in immune regulation

Schuberth, Hans-Joachim[1*]

[1]*University of Veterinary Medicine, Foundation, Immunology Unit, D-30173 Hannover, Germany*

* *hans-joachim.schuberth@tiho-hannover.de*

ÖSSZEFOGLALÁS

A veleszületett immunitás egy igen átfogó téma, amiben számos sejttípus és oldékony molekula lát el különböző, de egymással átfedésben lévő feladatot a különböző kórokozók (baktériumok, vírusok, paraziták) ellen vívott csatában. A veleszületett immunitás magába foglalja az összes olyan sejtet és védelmi mechanizmust, ami nem az egyes antigének specifikus felismerésére irányul. Ha kiemeljük a rendszerből az antigénspecifikus T-sejteket, B-sejteket és antitesteket, a veleszületett immunitás sejtes és oldható komponenseinek széles palettája marad.

Annak ellenére, hogy sokáig az antitestek és a T-sejtek álltak a figyelem középpontjában, a kutatások rámutattak, hogy a veleszületett immunitással kapcsolatos immunműködés igen fontos szerepet játszik a patogének (kórokozók) elleni védekezésben. A veleszületett immunitás kórokozók és fertőző betegségek elleni harcának három fő lépése van. Első lépés: fel kell ismerni a kórokozó jelenlétét. Második lépés: el kell pusztítani a kórokozót. Harmadik lépés: a teljes reakciónak le kell zajlania és a sérült szöveteket meg kell gyógyítani. A kórokozók felismerése túlnyomó részt a sejtmembránban található mintázatfelismerő receptorok (PRR – *Pathogen Recognition Receptors*, pl. Toll-like receptorok (TLR), C-típusú lektinek) vagy oldékony PRR-ek, úgymint a komplementáló komponensek, mannózkötő lektinek, vagy oldékony CD14 révén történik (8, 28). Az oldékony PRR-ek túlnyomó részt a májban termelődnek, viszont a membránhoz kötött PRR-ek gyakorlatilag minden sejtmaggal rendelkező sejten megtalálhatók. Nagy jelentősége van a hámsejteken termelődő PRR-nek, mivel ezek a lehetséges kórokozók elleni küzdelem első vonalában állnak. A patogén eredetű molekulák megkötését követő kulcsfontosságú lépés a felismerő sejtek aktiválása. Ezek kétféle faktort szabadítanak fel, melyek végül is meghatározzák a folyamat kimenetelét. Első lépésként, különböző citokinek és kemokinek sora termelődik. Ezek odavonzzák az immunsejteket és irányítják azok aktiválását, valamint funkcionális átalakulását. Második lépésben, a sejtek antibakteriális molekulák, pl. defenzinek, felszabadításával reagálnak; ezek képesek a kórokozók elpusz-

títására. A hámsejteken található PRR-ek interakciója az egyes patogén eredetű molekulákkal a hámsejtek antivirális programját is képes beindítani (31). Összegezve: a hámsejteknek elsődleges szerepe van a veleszületett immunválaszban azáltal, hogy felismerik a kórokozókat és aktívan védekeznek is a kórokozók ellen. Ha a kórokozók felismerését valami megzavarja, például a PRR-ek megváltozott (csökkent/túlzott) termelődése, akkor a veleszületett immunitás következő lépései félresiklanak. Ezt tartják felelősnek a fertőző betegségekkel szembeni fokozott fogékonyságért az ellést követően, mivel a vemhességről, a nem esszenciális zsírsavakról (NEFA), a negatív energiaegyensúlyról és a stresszről (hormonok) bebizonyosodott, hogy különböző fajokban, a szarvasmarhát is beleértve, befolyásolja a PRR-termelődést (17). A TLR-ek megzavart és kiegyensúlyozatlan termelődése a hámsejtek nem megfelelő válaszát eredményezheti, aminek következménye a veleszületett immunitásban részvevő többi sejt nem megfelelő működése is. Ha a kórokozóknak sikerül elözönleni a szervezetet, abban az esetben már az odavonzott mieloid immunsejtek szerepe kerül előtérbe. A monocitákról, makrofágokról és neutrofil granulocitákról kimutatták, hogy rendkívül intenzíven részt vesznek a gyulladásos reakció minden fázisában (23). A folyamat kezdetén fontos, hogy a megfelelő monociták legyenek odavonzva, melyek aztán tovább irányítják a neutrofil granulociták vándorlását. A mindent elözönlő neutrofilek feladata a fagocitózis és a baktériumok elpusztítása. Ezenfelül, indukálják a monociták migrációjának második hullámát is. Ezek a monociták makrofágokká fejlődnek, melyek megkezdik a haldokló neutrofilek fagocitózisát, a gyulladás elleni lipid mediátorok termelését és a károsodott szövetek gyógyítását. Ez mind egy rendívül erősen szabályozott folyamat részeként történik, feltéve, hogy a neutrofilek képesek a legfőbb feladatukat ellátni: kórokozókat bekebelezni és elpusztítani. A tehenekben ez a folyamat, esetenként, és különösen az ellés körüli időszakban gátolt (30). Ennek oka a tehén vemhessége következtében kiegyensúlyozatlanul működő, de nem feltétlenül szuppresszív állapotú immunrendszere (20). Rendszerint a vemhesség alatt a gyulladásellenes folyamatok túlsúlya figyelhető meg a gyulladásos válaszokkal szemben (24). Ez leginkább a neutrofilek antibakteriális képességének látható hiányában nyilvánul meg. Ennek az elméletnek a támogatói azokra a kutatásokra hivatkoznak, melyek szerint az ellés körül a neutrofilekre inkább a javító, lebontó funkciók jellemzőek, semmint az antibakteriális tevékenység (3).

Mivel azonban az antibakteriális tevékenységre szükség van a bakteriális fertőzésekkor és mivel ebben a tevékenységben a neutrofilek vállalják a legnagyobb szerepet, törekedni kell ennek a funkciónak a megerősítésére. Azt, hogy a neutrofilekre mekkora szükség van a bakteriális támadások során, a legjobban a humán orvoslásban, olyan daganatos betegeknél mutatták ki, akiknél a csontvelő működését elnyomó sugár- vagy kemoterápiát követően neutropénia alakul ki. Ezekben az esetekben a neutrofilszám a perifériás keringésben jelentősen lecsökken és a lázzal járó bakteriális fertőzések kialakulásának kockázata fokozottan megnő. Ennek a kórképnek lázas neutropénia a neve, amit általában granulocita kolónia-stimuláló faktor hatóanyagú készítmények adásával igyekeznek megelőzni (5, 13). Ez a hematopoietikus növekedési faktor serkenti a csontvelőben a neutrofilek differenciálódását és érését (21), megnöveli azok túlélési idejét és kedvez azok fokozott antibakteriális funkciójának, úgymint a szuperoxid termelésnek, a fagocitózisnak és a baktériumok elpusztításának (21, 27). Számos klinikai vizsgálat kimutatta, hogy a G-CSF magas neutrofilszámot eredményez a vérben (18). A kezelés csökkenti ezenkívül a nyálkahártyák gyulladását, a láz időtartamát, az antibiotikum használatot és a kórházi kezelés időtartamát (6).

A G-CSF alkalmazása biztonságosnak tűnik, mivel egy 3-6 éves utánkövetéses vizsgálatban a normál granulocita-donoroknál, akik 16 µg rekombináns human granulocita kolónia-stimuláló faktort kaptak naponta 3-15 napon át, semmilyen nyilvánvaló mellékhatás nem alakult ki (4). Mivel a G-CSF-et módosított (pegilált) formában adják a betegeknek vagy donoroknak, felmerült a kérdés, hogy ezek a molekulák vajon antitestek termelődését okozzák-e, melyek semlegesítik az ismételten adott G-CSF-molekulákat. Annak ellenére, hogy létezik a potenciális immunogenicitás, a pegilált humán vagy macska G-CSF-et semlegesítő antitesteket a klinikai vizsgálatokban nem mutattak ki (1, 7).

Teheneknél és üszőknél az ellés körüli időszakban a pegilált G-CSF használatával kapcsolatos legfrisebb eredmények azt mutatják, hogy ez a hematopoetikus faktor képes növelni a neutrofilszámot a szarvasmarhafélékben, képes növelni a reaktív oxigénszármazékok (ROS) termelését (12) és hogy ez a profilaktikus megközelítés csökkenti az ellés körüli klinikai tőggyulladások kialakulását (10). Első pillantásra, ezek a jótékony hatások összhangban vannak a neutrofilek bakteriális fertőzésekkel szembeni meghatározó védelmi funkciójával, valamint a G-CSF-nek a csontvelőből történő neutrofil-mobili-

zációban betöltött domináns szerepével. Amellett, hogy a G-CSF-t egy keskeny sávban működő citokinnek tekintik, felismerték annak egyéb hatásait is. Ennek megfelelően ezt a citokint immár széles körben úgy ismerik, mint több, különböző immunmechanizmus szabályozója (21). A G-CSF-receptor nem csak a csontvelő őssejtjeiben van jelen, hanem a szervezet számos más sejtjében is megtalálható.

A G-CSF-receptor megtalálható olyan immunsejteken, mint a monocitikus sejtek, a természetes pusztító (NK) sejtek, a T-sejtek, a dendritikus sejtek valamint a vérlemezkéken is (29). A G-CSF *in vivo* alkalmazva megakadályozza a túlzott mértékű gyulladásos válasz kialakulását. A gyulladásos citokin termelődése csökken, és elsősorban gyulladás elleni citokinek (IL-4, IL-10), valamint szabályozó T-sejtek szabadulnak fel és termelődnek (14, 16, 19). A G-CSF-nek ez a modulációs hatása a gyulladás ellenes TH2-hiányhoz vezet a kezelt egyedekben (22). In vitro, a G-CSF gátolja a TLR-indukált gyulladásos citokin termelést, úgymint a TNF, IL-12, és IL-8 monocitákban/makrofágokban (2, 11) és neutrofilekben (9). Ezenkívül a G-CSF olyan faktorokat indukál, amelyek közvetlenül gátolják a gyulladáskeltő mediátorok működését. Az indukált interleukin-1 receptor agonista (IL-1RA) közömbösíti a lázat indukáló IL-1-et, a felülszabályozott IL-6-receptorok elpusztítják a felszabaduló IL-6-ot (26), és a hámsejtekben indukált hemoxigenáz-1 közömbösíti a szövetkárosító reaktív oxigén származékokat. Vagyis, a G-CSF segít megelőzni a szisztémás gyulladásos válasz tünetegyüttest a fertőzött egyedekben. A G-CSF egyfelől fokozza egyes immunvédekező mechanizmusok működését, másfelől csökkenti a túlzott szisztémás gyulladásos folyamatok negatív hatását (25).

A G-CSF receptor expressziója nem csak az immunsejtekre korlátozódik: A növekedési faktor hat az endotél- és a hámsejtekre is. Ez a hatásmechanizmus fontosnak tűnik a lokális immun homeosztázis fenntartásában a bélrendszerben (15) és a reprodukciós szervekben (29). Meg kell jegyezni, hogy a G-CSF széleskörű termelődése és a G-CSF-receptorok expressziója a reprodukciós szervekben arra utal, hogy a G-CSF fontos szerepet játszik az oociták érésében, az endometrium befogadóképességében, a beágyazódásban és az embrionális fejlődésben (29).

A többirányban ható G-CSF citokin elsősorban a neutrofilek termelését és működését befolyásolja, azonban ezenkívül számos szabályozó hatással bír más típusú sejtek vonatkozásában is.

A G-CSF alkalmazása segíthet a tehenek ellés körüli gyulladásos betegségeinek megelőzésében. A tehenek immunrendszerének működése a vemhesség következtében megváltozik. Ennek helyreállításában a G-CSF fontos szerepet játszik.

Számos, humán- és állatorvosi klinikai kutatás kimutatta, hogy nem csak a G-CSF által fokozott neutrofilműködés jótékony hatású, de a túl erős gyulladásos válaszok mérséklése, valamint a különböző szövetek homeosztázisára gyakorolt szabályozó hatása is kedvező.

SUMMARY

Innate immunity is a very big field with many cell types and soluble molecules involved playing different but overlapping roles in the defence against different pathogens (bacteria, viruses, parasites). Innate immunity covers all cells and mechanisms, which do not rely on a specific recognition of antigens. If antigen-specific T-cells, B-cells, and antibodies are excluded, a plethora of cellular and soluble constituents of the innate immune system remains.

Although for many years the focus resided on antibodies and T-cells, research on innate immunity shows that immune mechanisms within this arm have an overwhelming role for the protection against pathogens. There are three major steps in a successful innate combat of pathogens and infectious diseases. First, the presence of the pathogen must be realized. Second, the pathogen must be destroyed. Third, the whole reaction must come to an end, and damaged tissue has to be repaired. The recognition of pathogens is mainly mediated by cell membrane-expressed pathogen recognition receptors (PRR, e.g. Toll-like receptors, C-type lectins) or soluble PRRs as complement components, mannose-binding lectin, or soluble CD14 (8, 28). Soluble PRRs are mainly produced in the liver, whereas membrane-bound PRRs are present on virtually all nucleated cells. Of importance is the PRR expression on epithelial cells, which are the foremost frontline cells, facing possible pathogens. The key event after binding of pathogen-derived molecules to PRRs is the activation of the recognizing cells. In turn, they release two kinds of factors, which decide on the outcome. At first, an array of different cytokines and chemokines is produced. This attracts immune cells and guides their activation and functional modulation. Second, the cells respond with the release of antibacterial molecules, for instance defensins, which can kill the pathogens. The interaction of PRRs on epithelial cells

with certain pathogen-derived molecules can also induce the induction of an antiviral program in epithelial cells (31). In sum, the epithelial cell is a major player in the innate immune defence recognizing the pathogen and actively defending against the pathogen. If the recognition of pathogens is disturbed, for instance by an altered (reduced/enhanced) expression of PRRs, then subsequent events in the innate immune system are most likely misguided. This altered expression has been discussed as a reason for an enhanced susceptibility for postpartal infectious diseases of cows since gestation, non-essential fatty acids (NEFAs), negative energy balance, and stress (hormones) have been shown to affect PRR expression in different species including cattle (17). The disturbed and imbalanced expression of different TLRs may result in an inadequate response of epithelial cells including an insufficient attraction of other innate immune cells. If pathogens succeeded to invade the body then attracted myeloid immune cells come into focus. Monocytes, macrophages, and neutrophilic granulocytes have been shown to interact very intensively in every phase of an inflammatory response (23). At the beginning, it is decisive that proper monocyte subsets are attracted which then guide the attraction of neutrophilic granulocytes. The central meaning of invading neutrophils is the phagocytosis and killing of bacteria. In addition, they induce a second wave of monocyte immigration. These monocytes develop into macrophages, which start to phagocytise apoptotic neutrophils, to produce anti-inflammatory lipid mediators, and to repair the damaged tissue. This all is performed in a tightly regulated manner given that the neutrophils are able to fulfil their major task: to eat and to kill pathogens. In cows, this function is often hampered, especially around calving (30). This may be the result of a biased and not necessarily immunosuppressed immune system of the pregnant cow (20). During pregnancy, inflammatory responses are usually diminished in favor of more anti-inflammatory responses (24). The apparent lack of anti-bacterial capabilities of neutrophils sometimes appears to be one facet of this polarization. Support for this idea comes from studies showing that neutrophils around calving show a more resolving function in cost of their antibacterial activities (3).

Since antibacterial activities are needed in case of bacterial infections and since neutrophils have the biggest part in these activities, efforts are made to enhance this function. The need for neutrophils to combat bacterial infections is best seen in human medicine when cancer patients develop neutropenia after myelosuppressive radio- or chemotherapy. Neutrophil numbers in peripheral blood drop significantly and the risk to develop febrile bacterial infections rapidly rises. This condition termed as febrile neutropenia and is usually prevented by administering granulocyte colony-stimulating factor (5, 13). This hematopoietic growth factor stimulates the differentiation and generation of mature neutrophils in bone marrow (21), increases their survival time and favors their enhanced antibacterial functionality as superoxide production, phagocytosis and bacterial killing (21, 27). A high number of clinical trials have shown that G-CSF resulted in an elevated blood neutrophil number (18). The treatment also reduced mucosal inflammations, the duration of fever, the usage of antibiotics and the duration of hospitalization (6).

The administration of G-CSF seems to be safe since a three to six year follow-up of normal granulocyte donors who received 16 µg recombinant human granulocyte colony-stimulating factor daily for 3-15 days developed no obvious adverse reactions (4). Since G-CSF is administered to patients or donors in a modified (pegylated) form, the question came up whether this molecules leads to the generation of antibodies which would neutralize repeatedly given G-CSF. Although the potential for immunogenicity exists, neutralizing antibodies to pegylated human or feline G-CSF were not been reported in clinical studies (1, 7).

Recent use of pegylated G-CSF in periparturient dairy cows and heifers indicates that this hematopoietic factor is able to enhance neutrophil numbers in the bovine species, to enhance their ability to generate reactive oxygen species (12) and that this prophylactic approach lowers the incidence of postpartum clinical mastitis (10). At a first glance, these beneficial effects are fully in line with a dominant and protective role of neutrophils in case of bacterial infections and with the dominating function of G-CSF in the mobilization of neutrophils from bone marrow. However, although G-CSF is regarded as a narrow-acting cytokine, its polyfunctionality has been recognized and this cytokine is now widely accepted as a regulator of different immune mechanisms (21). The receptor for G-CSF is expressed not only on bone marrow stem cells but also on very different other cells of the body.

Among immune cells, the G-CSF receptor is found on monocytic cells, natural killer (NK) cells, T cells, dendritic cells and platelets (29). G-CSF when given in vivo inhibits overshooting inflammatory responses. The production of inflammatory cytokine is reduced and anti-inflammatory cytokines (IL-4, IL-10) as well as regulatory T-cells are predominantly released and generated (14, 16, 19). This observed modulatory action of G-CSF results in an anti-inflammatory TH2-bias of treated individuals (22). In vitro, G-CSF inhibits TLR-induced inflammatory cytokine production such as TNF, IL-12, and IL-8 in monocytes/macrophages (2, 11) and neutrophils (9). In addition G-CSF induces factors, which directly inhibit the action of inflammatory mediators. Induced Interleukin-1 receptor agonist (IL-1RA) counteracts the fever-inducing IL-1, upregulated IL-6-receptors consume released IL-6 (26), and Hemoxygenase-1 induced in endothelial cells counteract the tissue-damaging reactive oxygen species. Thus, G-CSF helps to prevent a systemic inflammatory response syndrome of infected individuals and points out that G-CSF both enhances certain host immune defense mechanisms while reducing negative effects of overshooting systemic inflammatory responses (25).

G-CSF receptor expression is not only confined to immune cells: The growth factor also acts on endothelial cells and epithelial cells. This mode of action seems to be important for the maintenance of local immune homeostasis in the intestine (15) and in reproductive organs (29). Of note, the widespread production of G-CSF and G-CSF receptor expression reproductive organs strongly suggest that G-CSF play an important role in control of oocyte maturation, endometrial receptivity, implantation, and embryonic development (29).

The multifunctional cytokine G-CSF with its predominant influence on neutrophil production and function has many regulatory effects on other cells in addition. The use of G-CSF in the prophylaxis of postpartum inflammatory diseases in cows may help to re-adjust the pregnancy-associated biased immune system of the cow. Numerous clinical studies in human medicine and in other animal models suggest, that not only the G-CSF-enhanced neutrophil function is of benefit, but also the amelioration of too strong inflammatory responses as well as the regulating effects on the homeostasis in different tissues.

References

1. ARVEDSON T, O'KELLY J, et al.: Design Rationale and Development Approach for Pegfilgrastim as a Long-Acting Granulocyte Colony-Stimulating Factor. BioDrugs, 2015. 29. 185-198.
2. BONEBERG EM, HARENG L, et al.: Human monocytes express functional receptors for granulocyte colony-stimulating factor that mediate suppression of monokines and interferon-gamma. Blood, 2000. 95. 270-276.
3. BURTON JL, MADSEN SA, et al.: Gene expression signatures in neutrophils exposed to glucocorticoids: a new paradigm to help explain "neutrophil dysfunction" in parturient dairy cows. Vet. Immunol. Immunopathol., 2005. 105. 197-219.
4. CAVALLARO AM, LILLEBY K, et al.: Three to six year follow-up of normal donors who received recombinant human granulocyte colony-stimulating factor. Bone Marrow Transplant., 2000. 25. 85-89.
5. CHIRIVELLA I, BERMEJO B, et al.: Optimal delivery of anthracycline-based chemotherapy in the adjuvant setting improves outcome of breast cancer patients. Breast Cancer Res. Treat., 2009. 114. 479-484.
6. CLARK OA, LYMAN G, et al.: Colony stimulating factors for chemotherapy induced febrile neutropenia. Cochrane Database Syst. Rev., 2003. CD003039.
7. COLEMAN JK, SAKAGAWA Y, et al.: Pegylated feline granulocyte colony-stimulating factor increases neutrophil levels in cats. Vet. J., 2014. 200. 44-50.
8. DRUMMOND RA, LIONAKIS MS. Mechanistic Insights into the Role of C-Type Lectin Receptor/CARD9 Signaling in Human Antifungal Immunity. Front. Cell. Infect. Microbiol., 2016. 6. 39.
9. FUKUZONO S, KATO T, et al.: Granulocyte colony-stimulating factor negatively regulates Toll-like receptor agonist-induced cytokine production in human neutrophils. Arch. Biochem. Biophys., 2010. 495. 144-151.
10. HASSFURTHER RL, TERHUNE TN, et al.: Efficacy of polyethylene glycol-conjugated bovine granulocyte colony-stimulating factor for reducing the incidence of naturally occurring clinical mastitis in periparturient dairy cows and heifers. Am. J. Vet. Res., 2015. 76. 231-238.

11. KIM SO, SHEIKH HI, et al.: G-CSF-mediated inhibition of JNK is a key mechanism for Lactobacillus rhamnosus-induced suppression of TNF production in macrophages. Cell. Microbiol., 2006. 8. 1958-1971.
12. KIMURA K, GOFF JP, et al.: Effect of recombinant bovine granulocyte colony-stimulating factor covalently bound to polyethylene glycol injection on neutrophil number and function in periparturient dairy cows. J. Dairy Sci., 2014. 97. 4842-4851.
13. KUDERER NM, DALE DC, et al.: Mortality, morbidity, and cost associated with febrile neutropenia in adult cancer patients. Cancer, 2006. 106. 2258-2266.
14. MANNON PJ, LEON F, et al.: Successful granulocyte-colony stimulating factor treatment of Crohn's disease is associated with the appearance of circulating interleukin-10-producing T cells and increased lamina propria plasmacytoid dendritic cells. Clin. Exp. Immunol., 2009. 155. 447-456.
15. MARTINS A, HAN J, et al.: The multifaceted effects of granulocyte colony-stimulating factor in immunomodulation and potential roles in intestinal immune homeostasis. IUBMB Life, 2010. 62. 611-617.
16. MORRIS ES, MACDONALD KP, et al.: Donor treatment with pegylated G-CSF augments the generation of IL-10-producing regulatory T cells and promotes transplantation tolerance. Blood, 2004. 103. 3573-3581.
17. MOYES KM, DRACKLEY JK, et al.: Greater expression of TLR2, TLR4, and IL6 due to negative energy balance is associated with lower expression of HLA-DRA and HLA-A in bovine blood neutrophils after intramammary mastitis challenge with Streptococcus uberis. Funct. Integr. Genomics, 2010. 10. 53-61.
18. OZER H, ARMITAGE JO, et al.: 2000 update of recommendations for the use of hematopoietic colony-stimulating factors: evidence-based, clinical practice guidelines. American Society of Clinical Oncology Growth Factors Expert Panel. J. Clin. Oncol., 2000. 18. 3558-3585.
19. PAN L, DELMONTE J, Jr., et al.: Pretreatment of donor mice with granulocyte colony-stimulating factor polarizes donor T lymphocytes toward type-2 cytokine production and reduces severity of experimental graft-versus-host disease. Blood, 1995. 86. 4422-4429.
20. RAGHUPATHY R. Th1-type immunity is incompatible with successful pregnancy. Immunol. Today, 1997. 18. 478-482.
21. ROBERTS AW. G-CSF: a key regulator of neutrophil production, but that's not all! Growth Factors, 2005. 23. 33-41.
22. SLOAND EM, KIM S, et al.: Pharmacologic doses of granulocyte colony-stimulating factor affect cytokine production by lymphocytes in vitro and in vivo. Blood, 2000. 95. 2269-2274.
23. SOEHNLEIN O, LINDBOM L. Phagocyte partnership during the onset and resolution of inflammation. Nat. Rev. Immunol., 2010. 10. 427-439.
24. STEVENS TL, BOSSIE A, et al.: Regulation of antibody isotype secretion by subsets of antigen-specific helper T cells. Nature, 1988. 334. 255-258.
25. VALENTE JF, ALEXANDER JW, et al.: Effect of in vivo infusion of granulocyte colony-stimulating factor on immune function. Shock, 2002. 17. 23-29.
26. WEISS M, MOLDAWER LL, et al.: Granulocyte colony-stimulating factor to prevent the progression of systemic nonresponsiveness in systemic inflammatory response syndrome and sepsis. Blood, 1999. 93. 425-439.
27. WELTE K, GABRILOVE J, et al.: Filgrastim (r-metHuG-CSF): the first 10 years. Blood, 1996. 88. 1907-1929.
28. WERLING D, JANN OC, et al.: Variation matters: TLR structure and species-specific pathogen recognition. Trends Immunol., 2009. 30. 124-130.
29. WURFEL W. Treatment with granulocyte colony-stimulating factor in patients with repetitive implantation failures and/or recurrent spontaneous abortions. J. Reprod. Immunol., 2015. 108. 123-135.
30. ZERBE H, SCHNEIDER N, et al.: Altered functional and immunophenotypical properties of neutrophilic granulocytes in postpartum cows associated with fatty liver. Theriogenology, 2000. 54. 771-786.
31. ZHANG B, CHASSAING B, et al.: Viral infection. Prevention and cure of rotavirus infection via TLR5/NLRC4-mediated production of IL-22 and IL-18. Science, 2014. 346. 861-865.

Imrestor – a molekulák egy új osztálya

Imrestor – A New Class of Molecules

Michael Steele BSc (Hons), BVSc, MRCVS

Elanco Animal Health, Ruminants Regional Technical Consultant (Dairy) Europe, Middle East and Africa

BEVEZETŐ

A tejelő típusú tehenek laktációs potenciáljának optimális kihasználása szempontjából kulcsfontosságú az ellést megelőző 60. és az azt követő 30. napig tartó időszak. Az ellés után jelentkező betegségek nagy része a szárazonállás során alkalmazott tartási körülményekre és fiziológiai tényezőkre vezethető vissza (Kelton et al., 1998). Dokumentált tény az immunsuppresszió az ellés előtti 5. hét és az azt követő 3. hét közötti időszakban (Kehrli et al., 1999). Az ilyenkor jelentkező, csökkent mértékű immunműködésnek tulajdonítható legfontosabb betegségek a tőgygyulladás (mastitis), a magzatburok visszamaradás (MBV) és a méhgyulladás (metritis) (Nonnecke et al., 2003; Hammon et al., 2006). A tőgygyulladás esetén jellemző immunmechanizmusok szinte kizárólag az ún. veleszületett immunitás részét képezik, és ezekben az esetekben meghatározó a neutrofil granulociták (neutrofilok) szerepe. Az MBV és a méhgyulladás közvetlenül az ellés után jelentkezik, s nem hagy elég időt a szerzett immunitás elemeinek érvényesülésére, ami megerősíti a neutrofilok fontos szerepét. A veleszületett immunrendszert jellemző immunszupresszió a neutrofilszám, az MPO (myeloperoxidase) aktivitás, a ROS (reaktív oxigén származékok, reactive oxygen species) aktivitás, az effektív migráció és a komplemens protein mennyiség csökkenésében nyilvánul meg (Detilleux et al., 1995; Kehrli et al., 1999). Feltételezhető, hogy az immunszuppresszió befolyásolható egy tehénspecifikus citokin, a granulocyta kolóniastimuláló faktor (bG-CSF) alkalmazásával. A természetes bG-CSF igen rövid ideig marad fenn a keringésben, de ha polietilén-glikollal pegilálják, keringési ideje jelentősen meghosszabbodik (Elanco vizsgálat, 2007-01-01-01-0001). Kimutatták, hogy a pegilált bG-CSF, más néven pegbovigrastim, megnöveli a neutrofilok számát, a myeloperoxidáz funkciót, az L-selectin aktivitását és migrációját (Kehrli et al., 1991; Kimura et al., 1999). A pegbovigrastim hatékonyságának vizsgálatához választott egyik kulcsparaméter a klinikai mastitis előfordulása az ellést követő 30 napos időszakban, mert ez megbízhatóan nyilvántartható és jól definiálható (CVMP Report 2003).

Anyagok és módszerek

Egy kísérletsorozatban subcutan pegbovigrastimmal kezeltek tejelő típusú teheneket, 5,10, 20 és 40μ/kg dózisban, a -7. napon és az ellés napján. A kontrollcsoport azonos mennyiségű sóoldatot kapott. Mérték a neutrofil-számot, myeloperoxidáz aktivitást, ROS aktivitást (Kimura et al., 2014) és a mastitis gyakoriságát az ellést követő 30-napos időszakban (Hassfurther et al., 2015).

Eredmények

A pegbovigrastim jelentősen növelte a neutrofil-számot és myeloperoxidase aktivitást. A 10 és 20 μg/kg dózis jelentősen (50 és 72 százalékkal) csökkentette a klinikai mastitis esetek számát (Hassfurther et al., 2015).

Összefoglalás

Pegbovigrastim 7 nappal az ellés előtt és az ellés napján történő alkalmazása kimutathatóan visszaállította a neutrofilok számát és funkcióját, és csökkentette a klinikai mastitis előfordulását, amint hatásmechanizmusa alapján ez várható is volt.

INTRODUCTION

The period of management of the dairy cow from 60 days before calving to 30 days after calving is crucial for optimising her lactation potential. Many diseases that occur in early post-partum are a consequence of both management and physiological factors in the dry period (Kelton et al., 1998). A suppression of immunological function from 5 weeks before calving

to 3 weeks after calving has been documented (Kehrli et al., 1999). Diseases attributable to immune function in this period are mastitis, retained placenta (RP) and metritis (Nonnecke et al., 2003; Hammon et al., 2006). Immune mechanisms involved in mastitis are implemented almost entirely by the innate branch, mainly by neutrophils when mastitis occurs. RP and metritis occur very soon after calving so there is insufficient time to implement the acquired branch therefore neutrophils again play a very important role. Innate immune suppression is manifested as a decrease in neutrophil numbers, myeloperioxidase activity, Reactive Oxygen Species (ROS) activity, effective migration and complement protein amounts (Detilleux et al., 1995; Kehrli et al., 1999). It has been postulated that manipulation of immune suppression may be possible by administration of the cytokine bovine granulocyte colony-stimulating factor (bG-CSF). Natural bG-CSF lasts very little time in circulation but when polyethylene glycol is engineered onto the cytokine by a process of pegylation, it can greatly increase its time in circulation (Elanco Study 2007-01-01-01-0001). Pegylated bG-CSF, or pegbovigrastim has been shown to increase the number, myeloperoxidase function, L-selectin activity and migration of neutrophils (Kehrli et al., 1991; Kimura et al., 1999). One of the key parameters chosen to investigate the efficacy of pegbovigrastim was the incidence of clinical mastitis in the first 30 days post calving, due to reliability of recording and an evidence-based definition of mastitis (CVMP Report 2003).

Materials and Methods

In a series of experiments, pegbovigrastim has been administered subcutaneously to dairy cows at doses of 5,10, 20 amd 40μ/kg, targeted at day -7 and the day of calving. Controls were administered an equivalent amount of saline solution. Neutrophil numbers, myeloperoxidase activity, ROS activity (Kimura et al., 2014) and the incidence of mastitis in the first 30 days after calving (Hassfurther et al., 2015) were measured.

Results

Pegbovigrastim significantly increased neutrophil numbers and myeloperoxidase activity. A significant reduction in the incidence of clinical mastitis occurred at doses of 10 and 20μg/kg (50% and 72% respectively) (Hassfurther et al., 2015).

Conclusion

Subcutaneous administration of pegbovigrastim 7 days before and on the day of calving has been shown to restore the number and function of neutrophils, and is effective at reducing the incidence of clinical mastitis as anticipated from its mode of action.

References

1. DETILLEUX J.C., KEHRLI M.E., et al. Study of immunological dysfunction in periparturient Holstein cattle selected for high and average milk production. Veterinary Immunology and Immunpathology, 1995. 44. 251-267.
2. DUFFIELD, T.F., RABIEE, A.R., LEAN I.J. A meta-analysis of the impact of monensin in lactating dairy cattle. Part 2. Production effects. J. Dairy Sci., 2008. 91. 1347-1360.
3. HAMMON D.S., EVJEN I.M., et al. Neutrophil function and energy status in Holstein cows with uterine health disorders. Veterinary Immunology and Immunopathology, 2006. 113. 21-29.
4. HASSFURTHER R.L., TERHUNE T.N., CANNING P.C. Efficacy of polyethylene glycol-conjugated bovine granulocyte colony-stimulating factor for reducing the incidence of naturally occurring clinical mastitis in periparturient dairy cows and heifers. Am. J. Vet. Res., 2015. 76. 231-238.
5. HOEBEN, D., MONFARDINI, E., ET AL. Chemiluminescence of bovine polymorphonuclear leucocytes during the periparturient period. J. Dairy Res., 2000. 249-259.
6. KEHRLI M.E., GOFF J.P., et al. Effects of granulocyte colony stimulating factor administration to periparturient cows on neutrophils and bacterial shedding. J. Dairy Sci., 1991. 74. 2448-2458.
7. KEHRLI M.E., KIMURA K.K., et al. Immunological dysfunction in periparturient cows. What role does it play in postpartum infectious diseases? AABP conference proceedings. American Association of Bovine Practitioners, 1999. 1-10.

8. KELTON D.F., LISSEMORE K.D., MARTIN R.E. Recommendations for recording and calcuating the incidence of selected clinical disease of dairy cattle. J. Dairy Sci., 1998. 81. 2502-2509.
9. KIMURA K., GOFF J.P., et al. Effect of recombinant bovine granulocyte colony-stimulating factor covalently bound to polyethylene glycol injection on neutrophil number and function in periparturient dairy cows. J. Dairy Sci., 2014. 97. 4842-4851.
10. KIMURA K., GOFF J.P., KEHRLI M.E. Effects of the presence of the mammary gland on expression of neutrophil adhesion molecules and myeloperoxidase activity in periparturient dairy cows. J. Dairy Sci., 1999. 82. 2385-2392.
11. MCART J.A., NYDAM D.V., OETZL G.R. Epidemiology of subclinical ketosis in early lactation dairy cattle J. Dairy Sci., 2012. 95. 5056-5066.
12. NONNECKE B.J., KIMURA K., et al. Effects of the mammary gland on functional capacities of blood mononuclear monocyte populationsfrom periparturient cows. J. Dairy Sci., 2003. 86. 2359-2368.
13. SIENA S., PICCART M.J., et al. A combined analysis of two pivotal randomized trials of a single dose of pegfilgrastim per chemotherapy cycle and daily Filgrastim in patients with stage II-IV breast cancer. Oncology Reports 2003. 10. 715-724.

Tőgygyulladás a magyarországi tehenészetekben – Áttekintés

Mastitis in Hungarian Dairy farms - An overview

Kovács Péter

Állatorvostudományi Egyetem, Állathigiéniai, Állomány-egészségtani és Állatorvosi Etológiai Tanszék /
University of Veterinary Medicine Department of Animal Hygiene,
Herd Health and Veterinary Ethology, Budapest

Tejelő tehenészetekben, gazdasági értelemben a tőgygyulladás az egyik legfontosabb, ha nem a legfontosabb megbetegedés. Az éves veszteség tehenenként akár a 100€-t is elérheti, de a gazdaságok között nagy különbségek lehetnek. A tartási és fejéstechnológia, a kórokozóprofil és a telepi menedzsment is nagy hatással lehet a betegség előfordulási arányára és az általa okozott kártételre. A gyakorlatban két formáját különböztethetjük meg a tőgygyulladásnak. A klinikai tőgygyulladás szabad szemmel is látható tünetekkel jár, mint a tej minőségi változása (gennypelyhek, vérsavó megjelenése), ezen túl pedig a tőgyön is megfigyelhetőek lehetnek a gyulladás klasszikus tünetei (kipirultság, melegség, duzzanat és fájdalom). Ezeket a tüneteket a fejősöknek kell(ene) azonosítaniuk a fejés megkezdése előtt. A megfelelő diagnosztikai munka elengedhetetlen, hiszen a beteg negyedből származó tejet el kell önteni és azonnal meg kell kezdeni az antibiotikumos gyógykezelést annak érdekében, hogy gyors és teljes gyógyulást érhessünk el. A betegség másik formája a klinikai tünetekkel nem járó, úgynevezett szubklinikai tőgygyulladás. A szomatikus sejtszám (SCC) és a tej elektromos vezetőképességének emelkedése jelezheti a betegséget, de mindkét esetben speciális vizsgálatokat kell elvégezni a tejjel, ami nem hajtató végre a fejés megkezdése előtt minden állaton, minden nap. Ezért ezek az esetek gyakran hosszabb ideig is rejtve maradhatnak. Mindkét kórformára jellemző a tejtermelés visszaesése hosszabb-rövidebb időre, ami a gazdasági kártétel legjelentősebb összetevője.

Nagyon nehéz országos szintem meghatározni a tőgygyulladás előfordulási gyakoriságát. Magyarországon nem létezik olyan központi nyilvántartási rendszer, ahova a klinikai tőgygyulladásos eseteket be lehetne, vagy kellene jelenteni, ezáltal a megbetegedések pontos száma ismeretlen. A legnagyobb probléma az,

hogy sokszor telepi szinten sem ismertek ezek a számok. Részben a diagnosztikai problémák miatt, részben pedig azért mert az eseteket nem rögzítik a telepirányitási rendszerekben. Az információt papírlapokon, kockás füzetben vezetik, és csak addig tartják meg, amíg az állat a beteg csoportban tartózkodik. Ezért aztán egy „új" tőgygyulladás esetén az állat, és a tőgynegyed előéletét nem ellenőrzik és nem is lehetséges visszakeresni. Ez az antibiotikumok felesleges és túlzott alkalmazásához vezet, mert számos esetben egy régóta fennálló, krónikus tőgygyulladás fellángolásait kezelik újra és újra, a siker legkisebb reménye nélkül. Ahhoz, hogy kövessük a felelősségteljes antibiotikumhasználat szabályait, minden egyes állat minden tőgygyulladása esetén vissza kellene keresni a korábbi megbetegedéseket, azok kezelését módját és eredményét, és ennek az információnak a birtokában kellene dönteni a további kezelésről. De ez csak akkor lehetséges, ha a fentebb említett adatok digitalizált formában is rendelkezésre állnak. A fejősök diagnosztikai hatékonyságát rendszeresen ellenőrizni kell, ami szintén sokszor elmarad a gyakorlatban. Mindenki azt feltételezi, hogy minden klinikai tőgygyulladásos esetet megtalálnak és jelentenek a dolgozók, pedig a valóság ettől sokszor nagyon távol áll. Ezért minden befejés után a magas szomatikus sejtszámú állatokat meg kell vizsgálni, mert ezek között lehetnek nem azonosított klinikai tőgygyulladásban szenvedő egyedek is. Elsősorban a hirtelen kiugró SCC értékekkel rendelkező állatokra érdemes koncentrálni. Ezzel a módszerrel a fejősök is érzik, hogy ellenőrizve van a munkájuk, ami az ő hatékonyságukat is javíthatja. Ezen vizsgálatok során pedig a fejési higiénia és a fejéstechnológia is ellenőrizhető, ami szükséges a napi rutinból kialakuló hiányosságok és hibák megszüntetése érdekében. Számos farmon a fejőakna kicsit a senki földjévé vált, túl sokat várunk a kihelyezett kameráktól, miközben azokon igazából nem látszik a lényeg, hogy mi történik a tőgy alatt. Ezért fontos a rendszeres jelenlét a fejőaknában.

A szubklinikai tőgygyulladás során, diagnosztikai célra is felhasználható leggyakoribb tünet a szomatikus sejtszám megemelkedése. Ez a fejőházban is elvégezhető gyorstesztek alapja (California Mastitis Test), de az Állattenyésztési és Teljesítményvizsgáló Kft. (2100 Gödöllő, Dózsa György út 58.) által végzett havi befejések során is meghatározásra kerül. Ezt megkapják a telepek, de egy összesítése a havi hírlevelükben is nyilvánosságra kerül. Ebből a jelentésből szomorú kép tárul elénk. Az **1. táblázat**ban látható, hogy kb. a magyar gazdaságok 60% termel 400.000 SCC/ml-nél alacsonyabb szomatikus sejtszámú tejet, ami egy élelmiszerhigiéniai határérték és nem jelenti azt, hogy az állatok mind egészségesek lennének ezeken a telepeken. Fontos megjegyezni, hogy ezek az értékek a telepeken található állatok átlagai és nem az eladott tej szomatikus sejtszámát jelentik. Látható, hogy a telepek 40%-a magas szomatikus sejtszámú tejet termel – de ez nem jelenti azt, hogy magas szomatikus sejtszámú tejet ad el! Számos európai országban az élelmiszerhigiéniai határérték ennél alacsonyabb, 200.000-250.000 SCC/ml, vagyis a magyar szabályozás nem tekinthető kifejezetten szigorúnak. Viszont már Magyarországon van olyan felvásárló, aki alacsonyabb (300.000 SCC/ml) határértéket használ. Jelen pillanatban jutalmazzák az ennél jobb minőségű tejet (és 500.000 SCC/ml felett büntetnek), de nem nehéz ezt egy szigorúbb szabályozás felé tett első lépésnek tekinteni, ami komoly kihívások elé fogja állítani a magyar termelőket. Ez a magas szomatikus sejtszám klinikai és szubklinikai tőgygyulladások jelenlétét is mutatja, hisz mindkettőre jellemző az emelkedő szomatikus sejtszám. Természetesen akár néhány beteg állat is komolyan befolyásolni tudja a telepi átlagos sejtszámot, de az csak az amúgy alacsony sejtszám értékekkel termelő telepeken lehet magyarázat. A szakirodalmi adatok szerint kb. 100.000 SCC/ml-ig tekinthető egészségesnek egy tőgynegyed, e fölött a jelenlévő fertőzés és gyulladás miatt már bizonyos szintű termeléscsökkenést lehet kimutatni.

1. táblázat. ÁT Kft. májusi befejési eredményeinek összefoglaló eredménye
Table 1. Animal Breeding and Performance Testing Ltd.'s 2016. May SCC summarized report

SCC (*10^3/ml)		N	%
<400	Telep / Farm	270	58,72%
	Állat /Cow	100 638	64,20%
401-500	Telep / Farm	83	17,93%
	Állat /Cow	29 065	18,54%
501-700	Telep / Farm	85	18,36%
	Állat /Cow	21 743	13,87%
701-1000	Telep / Farm	20	4,32%
	Állat /Cow	4 968	3,17%
1001<	Telep / Farm	5	1,08%
	Állat /Cow	349	0,22%

A **2. táblázat**ban az előbbi adatok tehenenkénti bontása látható. A látható kép még szomorúbb.

Csupán a fejt állatok 46%-át tekinthetjük egészségesnek, 54%-uk bizonyos fokú tőgygyulladással küzd. Ez lehet klinikai vagy szubklinikai gyulladás, de a gyakorlat azt mutatja, hogy az esetek döntő többsége szubklinikai, ami a napi rutinban nem kerül felismerésre. Ezeket a szubklinikai esetek nem kell, és nem is szabad azonban tömegesen kezelni a laktáció idején, ennek az ideje a szárazra állításkor jön el.

2. táblázat. SCC adatok állatok szerinti megoszlása

Table 2. Cow level SCC data

SCC ($*10^3$/ml)	**Állat / Cow n**	**Állat / Cow %**
<100	71 257	45,77%
101-400	49 393	31,73%
401-500	5 732	3,68%
501-700	6 964	4,47%
701-1000	6 279	4,03%
1001-3000	12 144	7,80%
3001<	3 913	2,51%

3. táblázat. Tőgygyulladást okozó kórokozók előfordulása tejmintákban (2015)

Table 3. Microorganisms behind the mastitis cases (2015)

Kórokozó / Microorganisms	**%**	**% (steril nélkül/ without no growth)**
Steril / No growth	33%	-
Streptococcus uberis	14%	21%
Escherichia coli	12%	18%
CNS	11%	17%
Prototheca zopfii	5%	7%
Streptococcus agalactiae	3%	5%
Corynebacterium bovis	2%	4%
Staphylococcus aureus	2%	3%
Streptococcus dysgalactiae	1%	2%
Egyéb / Other	17%	23%

Számos mikroorganizmus képes tőgygyulladást okozni. A **3. táblázat**ban a laboratóriumunkban végzett mikrobiológiai vizsgálatok összefoglaló eredménye látható, azokból az esetekből, amikor csak egy pathogént lehetett kimutatni a tejmintákból. Az esetek nagy részében a betegség hátterében az úgynevezett klasszikus környezeti pathogének álltak (*Streptococcus uberis, Escherichia coli*). Az általuk okozott fertőzés bármikor kialakulhat a laktáció során, de a legkritikusabb időszak a laktáció első 100 napja, különösen az ellés körüli időszak. Számos tanulmány mutatott rá, hogy a környezeti eredetű kórokozók okozta tőgygyulladás sokszor már akár a szárazon állás/előkészítés időszakában vagy pedig az elletői időszakban kialakulhat, ezért már itt különös figyelmet kell fordítani az új fertőzések megelőzésére. A táblázatban látható, hogy a korábban nagy problémákat okozó tradicionális fertőző kórokozók – *Staphylococcus aureus, Streptococcus agalactiae* – visszaszorulóban vannak. Egy-egy telepen továbbra is okozhatnak állományszintű problémákat, de országosan a kórokozók eltűnőben vannak, valószínűleg a folyamatos és lelkiismeretes megelőző munkának köszönhetően. Új fenyegetést jelent azonban a *Prototheca zopfii* alga okozta megbetegedések emelkedő száma. Hatásos és engedélyezett tőgykezelés hiányában a védekezés kifejezetten drága, mert nagyszámú fertőzött állat selejtezésével jár együtt. Ezért aztán a megelőzés kiemelt szerepet játszik a mentesítés sikerében. E nélkül könnyen egy végtelen selejtezésbe fordulhat a telep mentesítése az algától.

A tőgygyulladás kezelése régóta antibiotikumok segítségével zajlik. De az utóbbi időben növekvő nyomás nehezedik az ágazatra a túlzott antibiotikumhasználat visszaszorítása, és a célzott, vizsgálatokkal igazolt gyógykezelés érdekében. Hollandiában már a törvényi szabályozás is ebbe az irányba kényszeríti a termelőket. Magyarországon továbbra sem természetes, hogy a telepek rendszeres mintaküldéssel kontrollálják a kórokozó profil és az antibiotikum érzékenységét változását. Az ok többnyire gazdasági, de valójában a krónikusan beteg, steril vagy pl. *P. zopfii* algával kezelt negyedek tömeges és hosszú ideig tartó kezelése sokkal többe kerülhet a gazdaságoknak. A jövőben minden meg kell tenni azért, hogy az antibiotikumos tőgykezelések időben megtörténjenek és azokra a tőgynegyedekre korlátozódjanak, ahol valós esély van a sikerre. A legjobb és leggazdaságosabb módja a tőgygyulladások kezelésének mindig is a megelőzés volt és a jövőben is elsősorban erre, és nem a már kialakult betegség kezelésére kell törekedni. Ehhez szükséges a tőgyre nehezedő fertőzési nyomás csökkentése és az állatok immunrendszerének segítése a már bejutott pathogének leküzdése érdekében.

* * *

Economically mastitis is one of the most important, if not the most important diseases of the dairy cattle. The annual loss can reach up to 100 € /cow, but big differences can be found among the farms. The keeping- and milking systems, the microbiological profile or the management techniques have great impact on the occurrence rate and the damage of mastitis. Technically we can separate two forms of the mastitis cases. In case of clinical mastitis there are visible symptoms like the change in the milk quality (flakes, pus or serum appears in the milk), or the appearance of the classical symptoms of the inflammation (redness, heat, swelling, pain) on the udder. These symptoms can be, and should be identified by the milkers during milking. The effectiveness of the diagnosis is essential since the milk from the sick quarters must be discarded and prompt antibiotic treatment is necessary to reach a quick and full recovery. The other form is the so called subclinical mastitis, where there are no visible symptoms to identify the case. But the elevation of the somatic cell count (SCC), or the electrical conductivity of milk can help us, but both of them requires special testing methods, which is not possible to be done before the milking on every animal, every day. That's why these cases remain hidden for a long time. Typical for both types of mastitis cases that the milk production is dropped for a shorter or longer period which is responsible for the greatest part of the economic loss.

It is very hard to determine the occurrence rate of this disease on a country level. In Hungary there is no central system where the clinical cases must be reported and recorded, so exact number of the cases is unknown. The biggest problem is that on many farms this number is unknown on the farm level too. Partly because of the diagnostic failures, partly because the cases are not recorded in the herd management programs. The data is kept on paper sheets or notebooks, and only until the animal is in the sick cow group, is followed. That's why in case of a "new" mastitis, the history of the animal and the quarter is not, and can't be checked. That causes the overuse of antibiotics, because many times the flareups of old, chronic cases is treated several times, without the hope of success. To follow the rules of prudent use of antibiotics, every animal should be handled separately, and in case of mastitis, the previous treatments, and the results of these treatments should be checked. It is possible only if the data is digitalized. The milkers diagnostic skills should be controlled too, which is missing many times. Everybody believes that the milkers find and report the clinical cases, while in practice it is not always true. That's why after the monthly milk test, the cows with high SCC-s should be examined, because some of these animals has unidentified clinical mastitis. The focus should be put on the animals with a suddenly and dramatically elevated somatic cell count. With this the milkers also would feel a control over their work and more effort could be done to identify the sick animals. And during this examination the whole milking hygiene-, and technique could be supervised which is also necessary to prevent mistakes coming from the uncontrolled routine. On many farms the milking parlour is a little bit of no man's land, and the camera systems are not effective enough to show what is happening under the udder. That's why the presence in the pit is crucial.

The most common sign of subclinical mastitis used for diagnostic purposes is the elevated somatic cell count of the animals. It can be used for cow side tests (California Mastitis Test), but also during the monthly performance testing the Animal Breeding and Performance Testing Ltd. (ÁT Kft. – 2100 Gödöllő, Dózsa György út 58.) determine this data. It is provided to the farmer, but also a monthly report is made public, where the summarization of this data is published. From this report we can see a very sad picture. In **Table 1** we can see, that only ~60% of the Hungarian dairy farms producing milk with a lower SCC than 400.000 SCC/ml which is a food hygiene threshold level, and doesn't mean that the animals on these farms are healthy. Note that these results are not bulk tank milk results but the data of the individual animals. It doesn't mean that 40% of the farms selling milk with high SCC! In many European countries this threshold level is lower, around 200.000-250.000 SCC/ml, which means that the Hungarian systems can't be called too strict on this manner. Some Hungarian dairy companies also started to use a lower threshold level (300.000 SCC/ml). At the moment they reward the farms if they provide milk with a lower somatic cell count (and penalize over 500.000 SCC/ml), but it is not hard to see this as a first step toward a forced better milk quality, which will put the farmers under pressure soon. This SCC number shows the clinical and subclinical cases too, because both of them causes elevated somatic cell count. Of course only a few sick animals can ruin the average herd level SCC results, but only on farms, with a moderately low SCC can we think that that is the

reason. According to the literature over 100.000 SCC/ml there is some sort of infection and inflammation which causes lowered milk production. In **Table 2** we can see the same data on cow level. The picture is even sadder. Only 46% of the animals can be considered healthy, 54% of them have some sort of mastitis. Again, it is clinical and subclinical together, but most of it is subclinical, that is invisible in the daily routine. These subclinical cases can't be and shouldn't be treated during lactation, the time for that is the antibiotic drying off.

A wild range of microorganisms can cause mastitis in the dairy cows. In **Table 3** there is the summarized results of the quarter level microbiological examinations, where only one pathogen was identified. Most of the time the infection is caused by the so called environmental mastitis pathogens (*Streptococcus uberis, Escherichia coli*). These infections can happen all lactation long, but the hottest time period is the first 100 days of lactation, especially the time around parturition. Several studies showed the environmental mastitis cases are originated from the close up period and the time around parturition, so a special attention is required in these time periods to prevent the new infections. From the table it is also seen that the long time big enemies, the traditional contagious mastitis pathogens – *Staphylococcus aureus, Streptococcus agalactiae* – are causing less and less problem. On some farms there are still can be found herd level outbreaks, but on nationwide these pathogens are disappearing, probably because of the effective and rigorous preventive work. The new threat is the rising number of *Prototheca zopfii* infections. The lack of effective and licensed treatments makes the fight against these pathogens very expensive, since the best way is culling of the infected animals. That's why the prevention is again playing a very important role to make the eradication successful and prevent it to become a never ending culling circle.

The treatment of the mastitis cases is done by antibiotics for a long time. But in the recent years there is a bigger and bigger demand to lower the use of antibiotics and to use it for targeted treatment, after microbiological examinations and antibiogram. In the Netherlands rules are already made to support and to force the farmers to choose this way. In Hungary it is still uncommon to send milk samples continuously into microbiological laboratories to control the microbiological profile and the antibiogram of the farm. The reason is probably partly economical, but treating a chronic or sterile case, or a *P. zopfii* mastitis with antibiotics is worthless and makes this the most expensive way to deal with mastitis. In the near future more and more effort must be done to use antibiotics in time, and in cases when it's worth it, and find other ways to deal with the animal if the antibiotic treatment doesn't offer any hope for success. The best and most economical way was, is and will be the prevention of the disease by lowering the pathogen load and pressure around the animals and with the helping of the cow's own immune system to successfully fight the invading mastitis pathogens.

Sound management strategies during difficult economic conditions

Hatékony gazdálkodási stratégiák nehéz gazdasági helyzetben

Michael Overton, DVM, MPVM

Elanco Knowledge Solutions, Elanco Animal Health, Greenfield, IN, USA

moverton@elanco.com

SUMMARY

Current dairy economic conditions globally continue to be a tremendous challenge for dairy producers. Tough decisions are necessary to improve profitability regardless of the level of milk price. In nearly all circumstances, producers should strive for increased revenue first, and consideration of cost second. A few key fundamentals regarding dairy production profitability hold true whether in good or bad economic conditions and these are 1) Optimize cow numbers, 2) Focus on Income over Feed Cost, 3) Produce healthy fresh cows, 4) Remove non-productive cows, and 5) Cut costs intelligently. As a general rule when milk prices are low, producers should avoid purchases that do not improve revenue over the short to intermediate term, or lower risk to the business. Appropriate investment in proven preventive strategies, sound reproductive programs, and sensible nutritional management should continue while striving to increase marginal milk production.

Introduction

The current global dairy economy continues to be a large challenge for most dairy farmers, primarily because of very low milk prices. During times such as these, people are looking for potential solutions to improve cash flow and profitability. However, the essential fundamentals of dairy management really do not significantly change during tough economic conditions. Whether milk prices are high or low, producers should strive for increased revenue (more milk with good components) and reduced expenses (wise investments purchased at a low cost) in order to optimize profitability. One noteworthy exception is that of capital investments into the dairy. Large-scale capital improvements or investments that ultimately improve profitability can be excellent decisions but may need to be deferred until economic conditions improve. In general, avoid purchases that do not improve revenue in the short or intermediate term or lower risk to the business, but continue the normal preventive maintenance approaches so that equipment is ready to use and in good working condition in order to lower capital expenses. Appropriate investment in proven preventive strategies, sound reproductive programs, and sensible nutritional management should continue.

Fundamentals for improved dairy profitability during good or bad economic conditions

1. Optimize cow numbers

In nearly all circumstances, dairy facilities should be run at full capacity in order to manage costs most efficiently. Costs associated with the production of milk are often divided into fixed vs. variable costs. Fixed costs are expenses that exist regardless of level of milk production or minor herd size variation and include things such as facilities, real estate, taxes, insurance, and medium to long-term loan payments. Variable costs are expenses that change with varying output. Feed is the single largest variable cost, followed by labor. Other examples of variable costs include milking supplies, bedding, and animal health costs. In order to dilute the fixed costs associated with running a dairy, cow numbers should be maintained at 100% of true capacity. True capacity here is defined as the maximum carrying capacity such that cows can be maintained in a healthy, productive condition and all lactating cows can be milked completely and appropriately as per the defined schedule. For tie stall dairies, true capacity is defined by the number of fixed cow slots or tie stalls. For other management systems, the optimal carrying capacity may be more or less than one cow per stall depending on many factors such as the environment,

housing approach and management. Once "capacity" is defined, the first priority is to fill up the dairy with lactating cows. Anything less than capacity results in a higher fixed cost per cow and raises the average cost of production.

2. Focus on Income over feed cost (IOFC)

One very important point of emphasis in nearly any economic environment should be on increasing IOFC, calculated as the milk revenue/cow/day minus the feed cost/cow/day. Milk sales is the largest source of revenue on most dairies and feed is the largest variable cost. Increasing IOFC is critical for improving profitability. IOFC has four components: the price of milk, amount of milk produced, feed cost per kg of dry matter, and the total amount of feed consumed. If the average cow is producing 34 liters/day, milk is valued at $0.37/liter, feed is $0.24/kg for a total mixed ration and the average cow is consuming 24.6 kg of feed, the IOFC = (34*$0.37) – (24.6*$0.24) = $6.68 (as shown in Table 1, column A). When attempting to increase IOFC, there is a tendency to focus on lowering feed costs, but it is generally better to focus on increasing milk/cow/day. Consider the three scenarios displayed in Table 1. Column A contains the current situation where the farm is producing 34 kg of milk/cow/day with an IOFC of $6.68 and a net loss/cow/day of -$0.40. Adjacent to this scenario is column B, an illustration of the value of increasing milk production by 2 kg/cow/day. Notice that in scenario B, the fixed costs and the fixed feed cost stayed the same but the non-feed variable costs and the variable feed cost both increased. The variable feed cost increase accounts for the additional feed required to produce the additional milk (marginal milk) and is dependent on the energy density of the feed consumed and on the additional volume of fat, protein, and lactose produced. Marginal milk is the most valuable milk produced on the dairy since the only cost involved is the marginal feed cost and any additional cost associated with increasing feed intake. Dairies should constantly strive to increase milk production through increasing feed intake in order to capture the benefits of more marginal milk. In this case, the dairy increased the IOFC from $6.68 to $7.21 and the net income/cow/day went from a loss of -$0.40 to a small, but positive return of $0.09. For additional information on the importance and value of pursuing more marginal milk in order to improve profitability, please review the conferences proceedings papers by Fetrow et al. and by Bethard (1,2).

Table 1. Income over feed cost and profit potential for three contrasting scenarios.

Scenario	A Current Level of Milk Production	B 2 kg Increase in Milk/Cow	C Lower Feed Cost & Quality
Average number of milking cows	500	500	500
Kg of milk/cow/day	34	36	31.70
Expenses			
Feed cost per kg of total ration dry matter	$0.24	$0.24	$0.22
Energy density of total ration (Mcal Ne_l/kg)	1.70	1.70	1.63
Energy required to produce 1 kg marginal milk	0.73	0.73	0.73
Variable feed required, kg of feed DM/kg of milk	0.43	0.43	0.45
Fixed feed (maintenance, activity), kg/cow/day	10.0	10.0	10.4
Fixed costs for dairy, $/cow/day	$6.40	$6.40	$6.40
Non-fees variable cost, $/kg milk/cow/day	$0.02	$0.02	$0.02
Feed intake (kg dry matter/day)	24.6	25.4	24.6
Milk price ($/kg)	$0.37	$0.37	$0.37
Milk sales, $/cow/day	$12.58	$13.32	$11.74
Fixed cost, $/cow/day (facilities, taxes, loans, etc)	$6.40	$6.40	$6.40
Non-feed variable cost, $/cow/day	$0.68	$0.72	$0.63
Feed Costs			
Fixes feed cost, $/cow/day (maintenance)	$2.40	$2.40	$2.29
Variable feed cost, $/cow/day (milk production)	$3.50	$3.70	$3.11

Scenario	A Current Level of Milk Production	B 2 kg Increase in Milk/Cow	C Lower Feed Cost & Quality
Total feed cost, $/cow/day	$5.90	$6.11	$5.41
Income Over Feed Cost	**$6.68**	**$7.21**	**$6.33**
Total cost (fixed, non-feed variable, feed)	$12.98	$13.23	$12.44
Net income, $/cow/day	-$0.40	$0.09	$0.71
Net income, $/dairy/day	**-$200**	**$47**	**-$354**
Marginal feed cost (for the marginal milk)		$0.21	
Extra non-feed variable cost		$0.04	
Marginal milk value		$0.74	
Marginal profit for additional milk		$0.49	

The other approach that often taken is to attempt to increase IOFC and farm profitability by reducing feed cost. In some cases, an expensive ingredient can be swapped out for a less expensive substitute without compromising the production potential of the ration, its palatability, or any long-term impact on the cow. However, in many cases, ration cost is reduced by substituting an inferior or less digestible feed for a current ingredient. Column C illustrates the problems with this approach. Here, the assumption is that the dairy purchased a less expensive, but also less digestible, forage as well as a less energy dense concentrate ingredient. As a result, the average feed cost per kg of dry matter dropped from $0.24 to $0.22 but the energy density also dropped (from 1.70 to 1.63 Mcal of NEL/kg). Consequently, the maintenance feed intake increased (based on specific energy needs), energy allowable milk production declined, but the feed intake stayed the same. The result was a decline in IOFC from $6.68 to $6.33 and a greater level of net income loss (from -$0.40 to -$0.71 per cow per day) even though the total feed cost declined from $5.90 to $5.41. This is an example of how cutting costs can actually result in a greater loss of profit if the cost cutting negatively impacts milk production. Another mistake that occurs commonly is to remove ingredients that are considered extras or additives. Due to their expense, minerals are often targeted for removal. In most cases, there is no immediate consequence but sometime later, issues begin to appear such as increases in lameness, increases in hypomagnesemia or hypocalcemia, or decreases in reproductive efficiency. Avoid making short term cash flow decisions that will create long term economic hardship. Conversely, there are times when increasing the cost of the ration could actually yield a higher profit potential if it leads to higher level of feed intake (with a corresponding increase in milk production), increased efficiency in utilization of the feedstuffs, or produces higher levels of fat or protein. One such option that can positively impact each of these areas is the production, storage and utilization of better quality forages. Finally, another opportunity for some producers to increase the IOFC is by improving the value of the milk produced by capturing milk quality premiums. Many milk processors will pay a premium for milk that is lower in bacteria levels or contains lower levels of somatic cells. In this situation, focusing on management practices to lower mastitis risk and improve hygiene during the milking and milk handling process could improve the IOFC and the profit potential via reduced disease impact and improved milk prices, even after consideration of additional investment costs.

3. Produce Healthy Fresh Cows

Based upon published data, 45-71% of dairy cows develop metabolic and/or infectious diseases in early lactation (6). These disease processes may have significant negative impacts on milk production, reproduction, and culling risk. The provision of a well-balanced diet, adequate access to clean, dry and comfortable housing, and strategic use of appropriate vaccines, therapeutics, supportives, and management protocols during the transition period (the period from dry off of one lactation through the first 30 days of the subsequent lactation) are essential to reducing the risk of disease, premature culling, and subpar performance. An old saying in the U.S. that seems to correctly capture the importance of proper management during the transition period says, “an ounce of prevention is worth a pound of cure”. In other words, appropriate and timely investment in

preventive management during the transition period can yield large dividends during the subsequent lactation by reducing the risk of diseases such as mastitis, metritis, and displaced abomasa and the resulting large direct and indirect consequence costs. Common direct disease costs include the expense of therapeutics, on-farm labor for disease management, veterinary services, discarded milk associated with therapy, and mortality. Indirect disease costs, which are often larger but more difficult to quantify, include a reduction in future milk production, the increased risk of premature culling, and the negative impact on reproduction. Indirect disease costs represent lost opportunity (i.e., opportunity costs) that are often not fully recognized by dairy producers but contribute significant losses nonetheless. Table 2 shows the estimated direct and indirect disease costs for two of the most costly disease issues in terms of total herd impact. In both disease examples, the indirect costs far outweighed the direct disease costs and although the cost per case for clinical mastitis was significantly higher than for hyperketonemia, the total impact on the herd as measured by cost per cow calving was similar. Using the same disease cost approach, work presented at the World Buiatrics Congress examined the direct and indirect disease costs for over 400 herds globally and reported that the average total disease cost per calving was $206 (4). Clearly, preventive efforts that can reduce the impact of fresh cow disease have the potential to greatly improve profitability.

Table 2. Cost of clinical mastitis (incidence of 10%) and hyperketonemia (incidence of 40%) for incident cases occurring in the first 30 days in lactation (3,5).

		Estimated cost of incident case of clinical mastitis in the first 30 days of lactation (Rollin et al, 2015).		Estimated cost of hyperketonemia (blood BHBA>1.2 mmol/L) in early lactation (McArt et al, 2015).	
		Cost per Case	Cost per Cow Calving	Cost per Case	Cost per Cow Calving
Direct Costs	Diagnostics	$10	$1.00	$1	$0.40
	Therapeutics	$36	$3.60	$3	$1.20
	Non-saleable milk	$25	$2.50	$0	$0.00
	Veterinary service	$4	$0.40	$0	$0.00
	Labor	$21	$2.10	$2	$0.80
	Death loss	$32	$3.20	$31	$12.40
	Direct cost/case	$128	$12.80	$37	$14.80
Indirect Costs	Future milk production loss	$125	$12.50	$30	12.00
	Premature culling loss	$182	$18.20	$9	$3.60
	Future repro. loss	$9	$0.90	$40	$16.00
	Indirect cost per case	$316	$31.60	$79	$31.60
Total Average Cost		$444	$44.40	$117	$46.80

4. Minimize the Impact of Unprofitable Cows

Every cow in the herd should be evaluated routinely to ensure that she is earning her way. From a pure production perspective, non-pregnant cows that are not effectively covering their own variable cost should be culled. In most economic conditions, any cow culled should be immediately replaced with another cow in order to maximize the dilution of fixed costs. When consideration is given to culling and replacing a cow, variable cost includes only the

daily feed cost. If, for some reason, a cow was to be culled without being replaced, the variable cost should also include any other cost that would be removed if the cow left the herd. Examples of these other variable costs include any expense involved with milking, basic preventive costs such as vaccinations, and bedding costs. However, culling without replacement results in a higher cost of production for the remaining cows because of redistribution of fixed costs on a per-cow basis. In either situation, the production threshold for culling a non-pregnant cow is derived by dividing the total variable cost by the value per kg of milk being produced. For example, if the total variable cost was $5.90 per day and the milk was valued at $0.38/kg, then the culling level of production for this cow would be $5.90/$0.38 = 15.5 kg. Thus, so long as the cow is producing at least 15.5 kg of milk per day, she is economical to retain; however, once she falls below that level she should be culled. Also notice, that as milk price declines, the level of milk that a cow must produce to pay her variable costs increases. On the other hand, if the cow is pregnant but producing low levels of milk, consideration must be given for drying her early and moving her to the dry cow pen. To understand her dry off threshold, we must consider not only the variable cost of production but also the dry cow feed cost. Assuming that the projected dry cow feed cost for this cow is $2.90 per day, if this cow was 180 days pregnant, her individual variable cost was $6.10, and her milk value was $0.38/kg, her dry off threshold is ($6.10-$2.90)/$0.38 = 8.4 kg. Two additional considerations are important here: 1) A cow should be sufficiently far along in gestation to justify a prolonged dry period investment as opposed to simply culling this cow and replacing her. 2) What is the cow's body condition score? An argument can be made to dry off cows with more condition earlier than cows that are thin since cows in late lactation are usually most efficient at replacing body condition and over conditioned cows are known to have higher risk of metabolic disease around calving. Understanding not only what a cow is currently producing, and her pregnancy status, but also the cost of production is critical for making these finer decisions. The previous examples did not consider the actual replacement cost of a new animal entering the herd. In the previous scenarios, each cow to be culled was not actually producing enough milk to pay her daily variable cost. These cows are losing money on a daily basis and should be removed even if a replacement is not available to fill her slot. However, there are also cases where cows are above breakeven level of production but are not as profitable as desired due to low milk production. In this case, one must consider the potential cost vs. return of culling this cow and replacing her with a better cow. To estimate the financial impact of replacement costs, a common approach is to take the cash value difference between the market value of the cow to be culled and the cost of her replacement amortized over an expected time in the herd. With this approach, one can determine how much additional milk production is required from the replacement animal in order to bear this additional cost. During tough economic times, it costs more marginal milk to pay the mortgage cost associated with a replacement animal. Consequently, during these periods of low milk prices, even though there may be cows that are not as productive as desirable, and better replacements may exist, there is usually a reduction in elective culling of animals that are still above breakeven. However, during higher milk prices, less marginal milk is necessary to pay any replacement cost (all else being equal), elective culling usually increases, and farms are better able to improve the herd's productivity.

5. Cut Costs Intelligently

A good approach to cutting cost is to first ask yourself, "if I cut this cost, will the cow feel it?" In other words, if I reduce "X", does it negatively impact the health, comfort, or productivity of the cows now or in the future? Eliminating the use of reproductive hormones can save money now but it can have negative effects on reproductive performance, which will influence culling risk, milk production and calf production in the future. Eliminating bedding in cubical housing systems may cut costs but will lead to more lameness, more mastitis, more standing, and less milk production. Not covering a maize silage pile with plastic will reduce costs up front but due to oxidative and weather losses, will result in higher forage costs and lower quality forage in the future. These are examples of desperate measures that are very poor decisions. Better approaches for cutting costs might include refinancing a loan to gain better payment terms or buying certain feed ingredients in bulk quantities in order to negotiate a lower price, assuming that adequate storage is available. One area that is often targeted to reduce costs is labor. Labor is usually the second or third largest contributor to the cost of production for dairies and thoughtful management of

the labor force can be one way of reducing its cost. Often, dairies can re-organize the timing or linking of activities in order to reduce the labor required to complete specific activities. One such opportunity often exists in the way that feed is handled, mixed, and delivered to the cows. By careful consideration of how and where individual feed ingredients are stored, how they are mixed together, and then how feed is delivered to the cows, changes can be made to reduce the number of trips by an employee using a tractor or feed wagon and thus not only reduce the labor needs but also reduce fuel costs and wear on machinery.

SUMMARY

Managing costs is a constant challenge and opportunity, especially during tough economic times. Often, significant economic improvement requires a look at management from different perspectives. Running dairies at full capacity helps lower the fixed cost per cow by diluting these costs over more production units. Increasing production, i.e., more marginal milk, increases operating margins by diluting out maintenance feed cost and fixed cost of production. Virtually all dairies should focus on improving feed intake by removing physical obstacles, eliminating stressors, improving cow comfort, reducing disease challenges, and providing more feed and feed access to cows. Appropriate and timely preventive health investments can pay huge dividends by not only increasing milk production but also by reducing the risk of premature culling or reproductive failure. Carefully examine the productivity of each cow and ensure that only profitable cows remain in the herd. Often, far too much emphasis is placed simply on reducing cost. Cost reduction can be financially beneficial but ensure that it does not negatively impact the cow's health or productivity. Decision making should be based on sound information that is not short sighted no matter the economic condition. Diluting costs via increased production per cow is usually a dairy's best and most direct way to improve its financial status.

ÖSSZEFOGLALÁS

A tejtermelés jelenlegi gazdasági feltételei továbbra is hatalmas kihívást jelentenek a tejtermelők számára világszerte. Kemény döntéseket kell hozni annak érdekében, hogy az aktuális tejáraktól függetlenül javítani tudják a jövedelmezőséget. A termelőknek szinte minden körülmények között elsősorban a nagyobb bevételre kell törekedniük, és a költségek csak másodlagosak. A jövedelmezőség néhány kulcsfontosságú alapja, - függetlenül a jó vagy rossz gazdasági körülményektől - a következő: 1) tehénlétszám optimalizálása, 2) takarmányköltségeken felüli jövedelem a figyelem középpontjába történő helyezése, 3) egészséges, frissen ellett tehenek előállítása, 4) nem termelő tehenek kiselejtezése és 5) költségek racionális csökkentése. Általános szabályként, ha a tejárak alacsonyak, a termelőnek kerülni kell az olyan beszerzéseket, amelyek rövid- vagy középtávon nem növelik a bevételt, illetve csökkenteni kell a gazdálkodás kockázatát. Továbbra is érdemes invesztálni a már bevált megelőző programokba a reprodukció, az egészségvédelem, illetve a takarmányozás terén, miközben törekedni kell a marginális tejtermelés növelésére.

Bevezető

A jelenlegi, globális tejipiaci helyzet továbbra is kihívást jelent a legtöbb tejtermelő gazdának. Itt különösképpen a rendkívül alacsony tejvásárlási árakra kell utalni. Ilyen körülmények között a gazdálkodók potenciális lehetőségeket keresnek a pénzforgalom és a jövedelmezőség növelésére. Azonban egy tejgazdaság működése alapjaiban nem változik meg a gazdasági körülmények következtében. Attól függetlenül, hogy alacsonyak, vagy magasak-e a tejárak, a tejtermelőknek a jövedelmezőség optimalizálásának érdekében törekedniük kell bevételeik növelésére (több, jobb beltartalmú tej) és a kiadások ésszerű csökkentésére (megfontolt beruházások alacsony költségek mellett). Ez alól kivételt jelentenek a tőkebefektetéssel járó beruházások. A tőkeigényes beruházások, amelyek idővel növelik a jövedelmezőséget akár jó döntések is lehetnek, de előfordulhat, hogy el kel halasztani őket akkora, amikor kedvezőbbek a gazdasági feltételek. Általában kerülni kell az olyan beruházásokat, amelyek nem növelik rövid-, vagy középtávon a jövedelmezőséget, illetve nem csökkentik az üzleti kockázatot. Folytatni kell azonban a technikai berendezések normál karbantartási gyakorlatát annak érdekében, hogy az eszközök mindig használatra készen álljanak, megfelelően működjenek, és ezáltal csökkentsék a nagyobb tőkebefektetéssel járó beruházások szükségességét. Továbbra is áldozni kell a már bevált megelőzési stratégiákra, – mint a szaporodásbiológiai és egészségvédelmi programok, illetve egy jól működő takarmányozási program – irányuló, befektetés jellegű kiadásokra is.

A tejtermelés jövedelmezőségének alapkövei jó vagy rossz gazdasági körülmények között

1. Tehénlétszám optimalizálása

A tejtermelő gazdaságokat szinte minden esetben teljes kapacitáson kell üzemeltetni a leghatékonyabb költséggazdálkodás érdekében. A tejtermeléshez kapcsolódó költségek két részre bonthatók: állandó, illetve változó költségekre. Az állandó költségek azok, amelyek függetlenek a tejtermelés szintjétől, vagy az állomány kisebb létszámbeli ingadozásaitól. Általában olyan dolgokra vonatkoznak, mint az épületek, az ingatlanok, az adók, a biztosítás és a közép vagy hosszú távú hiteltörlesztések. A változó költségek viszont a termelés mennyiségének függvényében módosulnak. A takarmány a legjelentősebb változó költség, melyet a munkabér jellegű költségek követnek. További példák a változó költségekre a fejési kellékek, az alom és állat-egészségügyi kiadások, stb. A tejtermelő gazdaság üzemeltetésével kapcsolatos állandó költségek jobb fajlagos megoszlásához a tehénszámot a valós kapacitás 100%-án kell tartani. A valós kapacitás az a maximális férőhely kapacitás, ami lehetővé teszi a tehenek tartását oly módon, hogy azok egészségi állapota és fertilitása fenntartható legyen, illetve hogy minden termelő tehenet teljes mértékben és az ütemezésnek megfelelően meg lehessen fejni. Kötött tartásnál a valós kapacitást az állandó állások, vagy a kötött rendszerű istállók férőhelyszáma szerint állapítják meg. Más tartási rendszerekben az optimális férőhely kapacitás több tényező függvényében értékelve, – úgymint környezet, istállózási körülmények és a menedzsment –, megfelel az állásonkénti egy tehén mértéknek. Ha sikerült a „kapacitást" meghatározni, a tejgazdaság elsődleges feladata a kapacitás feltöltése termelő tehenekkel. Minden a kapacitás alatti érték magasabb tehenenkénti állandó költségeket eredményez és az átlagos termelési költségek növekedésével jár.

2. Összpontosítás a takarmányköltségeken felüli jövedelemre (Income Over Feed Cost, IOFC)

Szinte minden gazdasági környezetben a hangsúlyt az IOFC növelésére kell fektetni, amit az alábbi képlettel lehet kiszámítani:

IOFC= a tejből származó bevételek/tehén/nap - a takarmányozási költségek/tehén/nap

A legtöbb tejtermelő gazdaságban a tej értékesítéséből származik a bevételek legnagyobb hányada, míg a takarmányozási költség a legnagyobb változó költség. Az IOFC növelése elengedhetetlen a jövedelmezőség fokozása szempontjából. Az IOFC-nek négy alkotóeleme van: 1.) a tej ára, 2.) a megtermelt tej mennyisége, 3.) a takarmány szárazanyag kilogrammonkénti költsége és 4.) az összes elfogyasztott takarmány mennyisége. Ha egy átlagos tehén napi tejtermelése 34 liter/nap, a tej felvásárlási ára 0,37 USD/liter, a takarmány 0,24 USD/kg a teljes, vegyes napi adag esetén és az átlagos tehén naponta 24,6 kg takarmányt fogyaszt, az IOFC = (34 × 0,37 USD) - (24,6 × 0,24 USD) = 6,68 USD (lásd 1. táblázat, „A" oszlop). Az IOFC növelését megcélozva, gyakori, hogy elsősorban a takarmányozási költségek csökkentésére kerül a hangsúly, de tanácsosabb a tejtermelés (tej/tehén/nap) fokozására koncentrálni. Vesse össze az 1. táblázatban látható három forgatókönyvet. Az „A" oszlopban látható az aktuális helyzet, amikor a gazdaság termelése 34 kg tej/tehén/nap, az IOFC 6,68 USD és a nettó veszteség/tehén/nap -0,40 USD. A szomszédos „B" oszlop illusztrálja, mi történik, ha a tejtermelés 2 kg/tehén/nap mértékben nő. Megjegyzés: A „B" forgatókönyv szerint az állandó költségek és az állandó takarmányozási költségek ugyanazok maradtak, de a nem takarmány jellegű változó költségek és a változó takarmányozási költségek megnőttek. A változó takarmányozási költség tartalmazza a többlettej (marginális tej) termeléséhez szükséges takarmányt, és a megetetett takarmány energiatartalmának, valamint a megtermelt többlet zsír, fehérje és laktóz mennyiségének függvénye. A marginális tej a legértékesebb tej, amit a tejtermelő gazdaságban termelnek, mert csupán a marginális takarmányozási költség, illetve a megnövekedett takarmányfelvétellel kapcsolatos bármilyen egyéb költség terheli. A tejtermelő gazdaságoknak folyamatosan a takarmányfelvétel növelésén keresztül kell a tejtermelés fokozására törekedniük annak érdekében, hogy kihasználják a többlet marginális tejben rejlő előnyöket. Ebben az esetben a tejgazdaság az IOFC-t 6,68-ról 7,21 USD-re növelte és a nettó bevétel a -0,40 USD nettó veszteség/tehén/nap mértékről egy szerény, de bevételt jelentő emelkedéssel 0,09 USD-re emelkedett. A jövedelmezőség növelése szempontjából a többlet marginális tejtermelés fontosságával és értékével kapcsolatos további információkat az adott konferencia nyomtatott anyagában, Fetrow, Eicker és Stewart, valamint Bethard publikációiban talál (1, 2).

1. táblázat. Takarmányköltségeken felüli jövedelem (IOFC) és potenciális profit három forgatókönyv szerint

Forgatókönyv	**A** A tejtermelés aktuális szintje	**B** 2 kg tej/tehén hozamnövelés	**C** Alacsonyabb takarmány-költség és minőség
Tejtermelő tehenek átlagos száma	500	500	500
kg tej/tehén/nap	34	36	31,7
Kiadások			
Szárazanyagadag kilogrammonkénti takarmányköltség	0,24 USD	0,24 USD	0,22 USD
A takarmány energiasűrűsége (Mcal NE_L/kg)	1,70	1,70	1,63
További 1 kg tej termeléséhez szükséges energia	0,73	0,73	0,73
Változó takarmányigény, takarmány szárazanyag-kg/tej kg	0,43	0,43	0,45
Állandó takarmányigény (fenntartás, aktivitás), kg/tehén/nap	10,0	10,0	10,4
Tejgazdaság fix költségei, USD/tehén/nap	6,40 USD	6,40 USD	6,40 USD
Nem takarmány jellegű változó költségek, USD/kg tej/tehén/nap	0,02 USD	0,02 USD	0,02 USD
Takarmányfelvétel (kg szárazanyag/nap)	24,6	25,4	24,6
Tej felvásárlási ára (USD/kg)	0,37 USD	0,37 USD	0,37 USD
Tejértékesítés, USD/tehén/nap	12,58 USD	13,32 USD	11,74 USD
Fix költségek, USD/tehén/nap (épületek, adók, hitelek stb.)	6,40 USD	6,40 USD	6,40 USD
Nem takarmány jellegű változó költségek, USD/tehén/nap	0,68 USD	0,72 USD	0,63 USD
Takarmányozási költségek			
Fix takarmányköltségek, USD/tehén/nap (fenntartás)	2,40 USD	2,40 USD	2,29 USD
Változó takarmányköltségek, USD/tehén/nap (tejtermelés)	3,50 USD	3,70 USD	3,11 USD
Összes takarmányköltség, USD/tehén/nap	5,90 USD	6,11 USD	5,41 USD
Takarmányköltségeken felüli jövedelem (IOFC)	**6,68 USD**	**7,21 USD**	**6,33 USD**
Összes költség (állandó, nem takarmány jellegű változó, takarmány)	12,98 USD	13,23 USD	12,44 USD
Nettó bevétel, USD/tehén/nap	-0,40 USD	0,09 USD	-0,71 USD
Nettó bevétel, USD/tejgazdaság/nap	**-200 USD**	**47 USD**	**-354 USD**
Marginális takarmányköltségek (a marginális tejhez)		0,21 USD	
Nem takarmány jellegű változóköltség-többlet		0,04 USD	
Marginális tej értéke		0,74 USD	
Marginális nyereség a többlet tejből		0,49 USD	

Az IOFC és a gazdaság jövedelmezőségének növelésére tett kísérlet másik megközelítése a takarmányozási költségek csökkentése. Egyes esetekben egy drága összetevőt le lehet cserélni egy kevésbé drágára anélkül, hogy ez csökkentené a napi adag tejtermelési potenciálját, a takarmány állatok általi elfogadását, vagy bármilyen hosszú távú hatással lenne a tehenekre. Azonban, néhány esetben a fejadag költségeinek csökkentése egy rosszabb minőségű, vagy kevésbé jól emészthető összetevőre való váltással történik. A „C” oszlop illusztrálja az ilyenkor felmerülő problémákat. Ebben az esetben azt feltételezzük, hogy a tejgazdaság egy kevésbé drága, és ezáltal kevésbé jól emészthető takarmányt, valamint egy alacsonyabb energiatartalmú tápot vásárol. Ennek eredményeképpen az átlagos takarmány költsége szárazanyag kg-ként 0,24 USD-ről 0,22 USD-re csökkent, de az energia-

koncentrációja is csökkent (1,70-ről 1,63 Mcal NE_L/kg-ra). Ennek következtében a életfenntartó takarmány szükséglet is nő (a fajlagos energiaszükségletnek megfelelően), a tejtermelésre hasznosítható energia csökken, de a takarmányfelvétel mértéke nem változik. Ennek eredményeként az IOFC 6,68-ról 6,33 USD-ra csökken és a nettó bevétel jelentősebben csökken (-0,40 USD/tehén/napról -0,71 USD/tehén/napra, annak ellenére, hogy az összes takarmányköltség 5,90-ről 5,41 USD-re csökken. Ez egy jó példa arra, hogy a költségcsökkentés milyen módon eredményezhet a megtakarításnál nagyobb jövedelem-kiesést, ha az a tejtermelést negatívan befolyásolja.

Egy másik hiba az olyan összetevők, adalékanyagok elhagyása, amiket csupán „extráknak" tartanak. Ezek elhagyásával gyakran az oly fontos ásványi anyag kiegészítés is áldozatul esik. A legtöbb esetben nincs azonnali következmény, de előfordulhat, hogy később egyre több probléma jelenik meg ennek következtében, úgy mint az ellés utáni bénulás, a magnézium- vagy kalciumhiány, vagy a reprodukciós képesség csökkenése. Kerülni kell az olyan rövid távú gazdasági döntéseket, melyeknek hosszú távú negatív következményei lehetnek.

Ezzel ellentétben, vannak olyan esetek, amikor az egy tehénre jutó napi takarmányadag költségeinek növelése magasabb jövedelmet eredményezhet, ha azt nagyobb takarmányfelvétel (és a tejtermelés mértékének növekedése), a tápanyagok jobb hasznosítása, vagy a tej zsír- vagy fehérjetartalmának emelkedése követi. Erre az egyik legjobb lehetőség a minőségi takarmányok termelése, tárolása és alkalmazása.

Végül, egyes termelők esetében további lehetőséget jelenthet az IOFC növelésére a tej azon tulajdonságainak javítása, amelyekért minőségi prémium jár. Számos tejfeldolgozó felárat fizet az alacsonyabb baktérium- és szomatikus sejtszámú tejért. Ebben az esetben, az olyan intézkedések, amelyek csökkentik a mastitis kockázatát és javítják a fejés és tejkezelés közbeni higiéniát, növelhetik az IOFC és a potenciális profit mértékét a betegségek csökkenő befolyása és a magasabb felár révén, annak ellenére, hogy további költségekkel járhatnak.

3. Egészséges frissen ellett tehenek

A publikált adatok alapján a tejelő tehenek 45–71%-ánál jelentkezik metabolikus és/vagy fertőző eredetű betegség a laktáció korai szakában (6). Ezek a betegségek jelentősen befolyásolhatják a tejtermelést, a reprodukciót és a selejtezést. Az ellés körüli időszakban (a szárazraállítástól a következő laktáció 30. napjáig terjedő időszakban) a megfelelően kiegyensúlyozott takarmányadag, a tiszta, száraz és kényelmes istálló, valamint a vakcinázás, gyógyszerek és támogató jellegű kezelések stratégiai alkalmazása elengedhetetlen a betegségek, a korai selejtezés kockázatának csökkentéséhez és az ellés utáni teljesítmény biztosításához. Egy régi amerikai mondás, mely szerint „egy csipet megelőzés felér egy kilónyi gyógyszerrel", pontosan tükrözi a tranzíciós időszak megfelelő kezelésének fontosságát. Más szavakkal, az ellés körüli időszakban alkalmazott megfelelő és jól időzített prevenciós célú befektetések nagy hozadékai jelenhetnek meg a következő laktációban, hisz csökken az olyan betegségek kockázata, mint a mastitis, metritis és az oltógyomor helyzetváltozása, valamint az azokból következő közvetlen és közvetett költségek. A betegségekkel összefüggő leggyakoribb közvetlen költségek a gyógyszerkiadások, a betegségkezeléssel kapcsolatos többletmunka és az állatorvos költsége, az alkalmazott készítmény kötelező élelmiszeregészségügyi várakozási ideje miatti tejveszteség és az elhullás. A közvetett költségek, amelyek gyakran jelentősebbek, de nehezebben mérhetők, magukban foglalják a jövőbeni tejtermelés csökkenését, a korai selejtezés kockázatát és a reprodukcióra gyakorolt kedvezőtlen hatásokat. A betegségek közvetett költségei számos lehetőség elvesztésével járnak (pl. alternatív költségek) annak ellenére, hogy azokat a tejtermelő gazdák nem mindig ismerik fel teljes mértékben, azonban mégis jelentősen hozzájárulhatnak a veszteségekhez. A 2. táblázat a betegségekkel kapcsolatos közvetlen és közvetett költségek becsült értékét tartalmazza a két legfontosabb betegségre nézve, a teljes állományra vonatkoztatva. Mindkét példában a betegséggel kapcsolatos közvetett költségek messze meghaladják a közvetlen költségeket, és annak ellenére, hogy a klinikai mastitis költségei esetenként jelentősen magasabbak, mint a hiperketonémiáé, az állományra kifejtett összhatás a fajlagos ellési költség szintjén hasonló volt. A hasonló betegségköltség megközelítést alkalmazva, a World Buiatrics Congress (Buiatrikus világkonferencia) alkalmával bemutatott tanulmány 400-nál több állományban vizsgálta globális szinten a közvetlen és közvetlen költségeket, és arra a következtetésre jutott, hogy az átlagos betegségi összköltség 206 dollár volt ellésenként (4). Nyilvánvaló, hogy a frissen ellett teheneket érintő betegségek megelőzését célzó törekvések potenciálisan jelentősen növelhetik a jövedelmezőséget.

2. táblázat. Klinikai mastitis (10%-os gyakoriság) és hiperketonémia (40%-os gyakoriság) költségei a laktáció első 30 napjában (3,5)

		A laktáció első 30 napjában jelentkező klinikai mastitis esetek becsült költsége (Rollin et al., 2015)		A laktáció korai szakaszában jelentkező hiperketonémia (vér BHBA > 1,2 mmol/l) becsült költségei (McArt et al., 2015)	
		Esetenkénti költség	Ellésenkénti költség/tehén	Esetenkénti költség	Ellésenkénti költség/tehén
Közvetlen költségek	Diagnosztika	10 USD	1,00 USD	1 USD	0,40 USD
	Gyógyszerek	36 USD	3,60 USD	3 USD	1,20 USD
	Nem eladható tej	25 USD	2,50 USD	0 USD	0,00 USD
	Állatorvos	4 USD	0,40 USD	0 USD	0,00 USD
	Élőmunka	21 USD	2,10 USD	2 USD	0,80 USD
	Elhullási veszteség	32 USD	3,20 USD	31 USD	12,40 USD
	Közvetlen költség/eset	128 USD	12,80 USD	37 USD	14,80 USD
Közvetett költségek	Jövőbeni tejtermelés kiesés	125 USD	12,50 USD	30 USD	12,00 USD
	Korai selejtezés miatti veszteség	182 USD	18,20 USD	9 USD	3,60 USD
	Jövőbeni repro. veszteség	9 USD	0,90 USD	40 USD	16,00 USD
	Közvetett költség/eset	316 USD	31,60 USD	79 USD	31,60 USD
Átlagos költség összesen		444 USD	44,40 USD	117 USD	46,80 USD

4. A gazdaságtalan tehenek hatásának minimalizálása

Az állomány minden tehenét rendszeresen felül kell vizsgálni, hogy kitermeli-e a saját költségeit. Tisztán termelési szempontból, azokat a nem vemhes teheneket, amelyek nem fedezik a saját változó költségeiket, le kell selejtezni. A legtöbb gazdasági helyzetben minden kiselejtezett tehenet azonnal pótolni kell egy másik tehénnel annak érdekében, hogy maximalizálni lehessen az állandó költségek fajlagos megoszlását. Ha megszületett a döntés a selejtezésről és az utánpótlásról, a változó költségek csak a napi takarmányra vonatkoznak. Ha a tehenet bármilyen okból utánpótlás nélkül selejtezték le, a változó költségeknek minden olyan költséget is tartalmazniuk kell, amelyek megszűnnének azzal, hogy a tehenet eltávolították az állományból. Például, ilyen változó költség lehet: a fejéssel, az alapvető prevenciós intézkedésekkel, mint pl. az oltásokkal és az almozással kapcsolatos kiadások. Azonban az utánpótlás nélküli selejtezés mégis magasabb termelési költségeket eredményez, az állandó költségek kisebb állományon történő megoszlása miatt. Minden helyzetben egy nem vemhes tehén kiselejtezésének termelési küszöbszintje az összes változó költség és a termelt tej kilogrammonkénti értékének hányadosaként számítható ki. Például, ha a változó költségek 5,90 USD-t tettek ki naponta és a tejet 0,38 USD/kg-ra értékelték, ennek a tehénnek a selejtezési küszöbszintje 5,90/0,38 USD = 15,5 kg. Vagyis, amíg a tehén legalább 15,5 kg tejet termel naponta, gazdaságilag eltartja magát; ha egyszer ez alá a szint alá esik, ki kell selejtezni. Ezenkívül megjegyzendő, hogy amennyiben esik a tej felvásárlási ára, a tejnek a mennyisége, ami ahhoz szükséges, hogy a tehén fenntartsa magát, nő.

Másfelől, ha a tehén vemhes, de kevés tejet termel, meg kell fontolni korai elapasztását és a szárazon álló tehenek közé helyezését. A szárazon álló tehenek küszöbszintjének megértéséhez nem csak a termelés változó költségeit, hanem a szárazon álló tehén takarmányköltségeit is figyelembe kell venni. Feltéte-

lezve, hogy az elapasztani tervezett tehén takarmányköltsége 2,90 USD/nap; ha ez a tehén 180 napos vemhes, az egyedi változó költsége 6,10 USD volt, az általa termelt tej értéke 0,38 USD volt, így az elapasztási küszöbszintje (6,10-2,90 USD)/0,38 = 8,4 kg. Még két további fontos szempontot kell figyelembe venni: 1) a tehénnek előrehaladottan vemhesnek kell lennie ahhoz, hogy az elnyújtott szárazon állás jobban megérje, mint a kiselejtezés és az utánpótlás. 2) Milyen a tehén kondícióbírálati pontszáma? Megfontolandó, hogy a magasabb kondíciójú tehenek korábban elapaszthatóak-e, mint a soványak, mivel a laktáció végére lesoványodó tehenek igen hatékonyan visszaépítik a testtömegüket, illetve a kövérebb teheneknél nagyobb a metabolikus betegségek kockázata az ellés környékén. A végső döntés meghozatalánál figyelembe kell venni a tehén aktuális termelését, a vemhesség előrehaladottságát, valamint a termelési költségeket is.

A fenti példák nem veszik figyelembe az új tenyészállat állományba állítási költségeit. A fenti forgatókönyvek szerint minden kiselejtezésre szánt tehén aktuálisan nem termelt elegendő tejet a saját fenntartási költségeinek fedezésére. Ezek a tehenek napi szinten okoznak pénzveszteséget, így még akkor is el kell távolítani őket, ha nem áll rendelkezésre pótlás. Vannak azonban olyan esetek is, amikor a tehenek a küszöbszint felett termelnek, de az alacsony tejtermelés miatt nem hozzák az elvárt hasznot. Ebben az esetben össze kell vetni a potenciális költségeket a selejtezés és egy jobb tehénnel való utánpótlás hozamával. Ahhoz, hogy megbecsüljük a csere pénzügyi hatásait, kivonjuk a kiselejtezendő tehén piaci értékéből a tenyészállat utánpótlás költségeit, az állományban eltöltendő várható hasznos élettartamra. Ezzel a megközelítéssel meg lehet állapítani, hogy mennyi többlet tejet kell termelnie a beállított tenyészállatnak ahhoz, hogy fedezze a járulékos költségeket. Szűkös gazdasági helyzetben több marginális tejbe kerül a tenyészállat utánpótlással kapcsolatos költségek fedezete. Vagyis, az alacsony tej felvásárlási árakkal jellemezhető időkben, még ha vannak is olyan tehenek, amelyek nem az elvárt szinten termelnek és létezne náluk várhatóan jobb tenyészállat, jellemző, hogy a küszöbszint felett termelő állatoknál megfontolják a későbbi selejtezést. Viszont magasabb tejfelvásárlási árak mellett kevesebb marginális tej kell a csere költségeinek megfizetéséhez (a többi tényezőt változatlannak feltételezve), a kiselejtezés általában gyakoribb, és a gazdaságok hatékonyabban képesek fokozni az állomány termelőképességét.

5. Költségcsökkentés megfontoltan

A költségcsökkentés jó megközelítése, ha feltesszük a kérdést: „Ha költséget csökkentek, megérzi azt a tehén?" Más szavakkal, ha „X" összeggel csökkentek, akkor az negatívan befolyásolja-e a tehenek egészségét, komfortérzetét vagy termelőképességét most, vagy a jövőben? A szaporodásbiológiai programokban használt hormonkészítmények elhagyásával ugyan takarítható meg pénz, de ennek negatív hatásai lehetnek a jövőben a reprodukciós képességekre, ami befolyásolja a selejtezési kockázatot, a tejtermelést és a szaporulatot. A pihenőbokszos rendszerű istállózásban az alom elhagyása költségcsökkentéssel járhat ugyan, de több álldogáló (nem megfelelően pihenő) tehénhez, sántasághoz, tőgygyulladáshoz, és csökkenő tejtermeléshez vezet. A kukoricaszilázs műanyag fóliával történő lefedésének elhagyása is olcsóbb, de az oxidáció és az időjárási körülmények miatti veszteségek következtében rosszabb lesz a takarmány minősége és növekedni fognak a takarmányozási költségek. Ezek kétségbeesett, szűk látókörű intézkedések és nagyon rossz döntések. Sokkal hatékonyabb módja lehet a költségcsökkentésnek a meglévő hitelek újrafinanszírozása, kiváltása jobb kondíciók eléréséhez, vagy bizonyos takarmány-kiegészítők nagy tételben való, ömlesztett vásárlása kedvezőbb áron (feltételezve, hogy van mód megfelelő tárolásukra). A költségcsökkentés egyik kedvelt módja az élőmunka ráfordítás csökkentése. Az élőmunka általában a második vagy harmadik legnagyobb tétel a tejtermelő gazdaságok költségvetésében, és ezért a megfelelő munkaerő-szervezés egy lehetséges útja lehet a költségek csökkentésének. A tejtermelő gazdaságok sok esetben átszervezhetik az időbeosztást vagy a kapcsolódó munkákat annak érdekében, hogy csökkentsék egyes konkrét tevékenységek élőmunka igényét. Ilyen lehetőség gyakran adódik a takarmány kezelésénél, keverésénél és adagolásánál. Alaposan megfontolva és figyelembe véve, melyik takarmányösszetevőt hogyan és hol tárolják, miként keverik, majd hogy juttatják el a takarmányt a tehenekhez, optimalizálható a traktorral bejárt útvonal, s így nemcsak a munkaidő csökkenthető, hanem az üzemanyag-felhasználás és a gépidő is.

Összefoglalva a költségek kézbentartása folyamatos kihívást és lehetőséget jelent, különösen a mai gazdasági helyzetben. Az eredmények jelentős javításához gyakran több szempontból is meg kell vizsgálni a gazdálkodást. A tejtermelő gazdaságok teljes kapacitáson működtetésekor több tehén között oszlanak meg az állandó költségek, s ezáltal csökken a tehenenkénti fajlagos költség. A termelés növelése,

vagyis a több marginális tej, növeli az üzemi nyereséget, mivel jobban megoszlanak a fenntartó takarmányozási költségek és a termelés állandó költségei. Szinte minden tejtermelő gazdaságnak javítania kell a takarmányfelvételt a fizikai akadályok megszüntetésével, csökkentenie kell a stresszt, javítania kell a tehenek komfortérzetén, csökkentenie kell betegségek kockázatát, javítania kell a teheneknek takarmányhoz való hozzáférését. A megfelelő és időben alkalmazott megelőző állategészségügyi ráfordításoknak komoly megtérülése lehet, nem csak az által, hogy nő a tejtermelés, hanem azáltal is, hogy csökken a túl korai selejtezések mértéke, vagy a szaporasági problémák száma. Alaposan meg kell vizsgálni minden egyes tehén termelékenységét és biztosítani kell, hogy csak a hasznot hozó tehenek maradjanak meg az állományban. Gyakran túlhangsúlyozzák a költségcsökkentést. A költségcsökkentés megtérülhet ugyan gazdaságilag, de biztosítani kell, hogy ne befolyásolja negatívan a tehenek egészségét vagy termelékenységét. A döntéseket helytálló információk alapján kellene meghozni, és nem rövidlátóan, függetlenül a gazdasági helyzettől. A költségek jobb fajlagos megoszlása a tehenenkénti termelés növelésével általában a legjobb és legközvetlenebb lehetőség a tejgazdaságok anyagi helyzetének javítására.

References

1. BETHARD, G. Surviving low milk prices. *Proceedings 46th Florida Dairy Production Conference,* 2009. pp. 7-11.
2. FETROW, J. - EICKER, S. - STEWART, S. Mastitis: An economic consideration. In Minnesota, U. o. (ed.), *Minnesota Dairy Health Conference,* St. Paul, Minnesota, 2000. pp. 78-82.
3. MCART, J.A.A. - NYDAM, D.V. - OVERTON, M.W. Hyperketonemia in early lactation dairy cattle: A deterministic estimate of component and total cost per case. *J. Dairy Sci.,* 2015. 98. 2043-2054.
4. OVERTON, M.W. *Poster abstract in proceedings of the XXIX World Buiatrics Congress, Dublin 2016.*
5. ROLLIN, E. - DHUYVETTER, K.C. - OVERTON, M.W. The cost of clinical mastitis in the first 30 days of lactation: An economic modeling tool. Preventive Veterinary Medicine*,* 2015. 122. 257-264.
6. SANTOS, J. - RIBEIRO, E. Impact of animal health on reproduction of dairy cows. *Animal Reproduction,* 2014. 11. 254-269.

Hogy lehet fokozni a tejtermelés hatékonyságát?

How to increase efficiency in milk production?

Gerhard Zechner

Elanco Animal Health, 1030 Vienna, Austria

**zechner_gerhard@elanco.com*

ÖSSZEFOGLALÁS

Minden tejtermelő gazdaság az egészséges, jó tejtermelő tehenektől függ

Elengedhetetlenül fontos, hogy az ellést követően minden egyes tehén egészségesen kezdje meg a laktáció időszakát. Az új, sikeres laktációra való felkészítés jóval korábban, már a szárazraállításkor elkezdődik. Az ellést megelőző 60 napban, majd az azt követő 30 napban hozott intézkedések segítenek megvédeni az állatok egészségét, és ezáltal fokozzák a teljes tejelő állomány termelőképességét.

A „The Vital 90^{TM} Days" a szárazraállítás és a laktáció korai szakasza közötti kritikus időszak megnevezése. Ebben a 90 napos időszakban számos fizikai és metabolikus változáson esnek át a tehenek:

- Szinte minden tehénnél megfigyelhető bizonyos mértékű immunszuppresszió az ellést megelőző és követő két-három hétben (2).
- Ezenkívül jelentős energiahiány is fellép, hiszen a laktáció miatt egyik napról a másikra megduplázódik az energiaszükséglet, amikor a tehén megellik és beindul a tejtermelés (8).

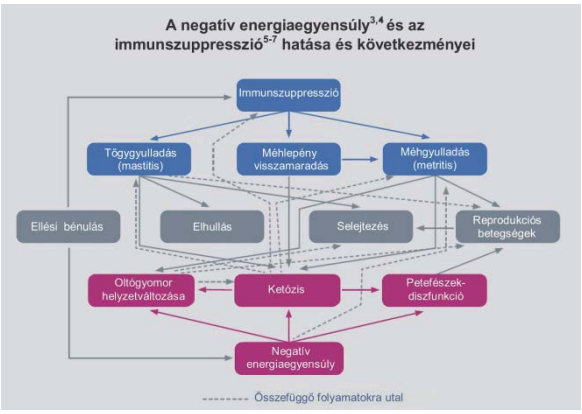
Vélhetően az immunszuppresszió és a negatív energiaegyensúly az elsődleges okai a laktáció korai szakaszában megjelenő betegségeknek. A sikeres laktáció alapja a megfelelő energiaegyensúly és immunfunkció biztosítása az ellés körüli időszakban.

Hogy lehet fokozni a hatékonyságot a gazdaságban a teljesítmény növelése érdekében?

Számos kutatást végeztek az istállózás, a tehenek komfortérzete, a takarmányozás és a vízellátás terén. Tudjuk, hogy mit kell tenni annak érdekében, hogy csökkentsük a környezeti stresszt (immunszuppresszió) és kezeljük a negatív energiaegyensúlyt. De Európa szerte, bárhol is látogattam meg tejtermelő gazdaságokat, mindenhol ugyanazokkal a problémákkal szembesültem:

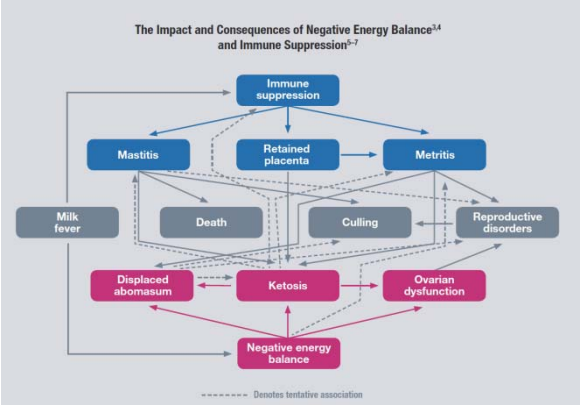
- Túlzsúfoltság,
- A szárazonálló és frissen ellett tehenek nem megfelelő kezelése,
- Megelőzés helyett a gyógyításon a hangsúly.

Napjainkban, amikor a gazdákat alacsony tejárak sújtják, muszáj megváltoztatni a gondolkodásmódot. A tejet a lehető leghatékonyabban kell előállítani. Ezért az istállózás, a tehenek komfortérzete, a takarmányozás és a vízellátás tényezőinek fejlesztésére kellene fókuszálni.



1. ábra. A negatív energiaegyensúly (3, 4) és az immunszuppresszió (5, 6, 7) hatása és következményei

Figure 1. The Impact and Consequences of Negative energy balance (3,4) and Immune suppression (5,6,7)



SUMMARY

Every dairy depends on healthy and productive cows

There's a critical need to help each cow experience a healthy start after calving. Setting her up for a successful lactation begins at dry off, well before the next lactation. Taking action during the 60 days before calving and 30 days after helps protect the health and consequently the production potential of the entire herd.

The critical period from dry-off to early lactation is defined as The Vital 90^{TM} Days. During this 90-day period multiple physical and metabolic changes occur within the cow:

- Nearly all dairy cows undergo some degree of immune suppression during the two to three weeks before and after calving (2).
- They also experience an energy deficit as requirements for lactation essentially double overnight when cows calve and begin their lactation (8).

Immune suppression & Negative Energy Balance are suggested as the 2 major root causes of disease occurring in early lactation. Successful lactations are the result of well-managed energy balance and immune function around calving.

How to increase efficiency on the farm to improve performance?

A lot of research has been done on housing, cow comfort, nutrition and water. We know what to do, to reduce the environmental stress (Immunosuppression) and to deal with the Negative Energy Balance. But whenever I visited farms around Europe I always faced still the same problems:

- Overcrowding,
- Poor dry and fresh cow management,
- Focus on therapy and not prevention.

In these days, where farmers are fighting with low milk prices, a change in thinking is needed. We need to produce milk as efficiently as possible than ever. Therefore we should start focusing on improving management factors on Housing, Cow comfort, Nutrition and water.

References

1. DRACKLEY J.K., DANN H.M., DOUGLAS G.N., Physiological and pathological adaptations in dairy cows that may increase susceptibility to periparturient diseases and disorders. Italian J. Anim. Sci., 2005. 4. 323–344.
2. HOEBEN D., MONFARDINI E., et al. Chemiluminescence of bovine polymorphonuclear leucocytes during the periparturient period and relation with metabolic markers and bovine pregnancy-associated glycoprotein. J. Dairy Res., 2000. 67. 249–259.
3. DUFFIELD T. Impact of hyperketonemia in early lactation dairy cows on health and production. J. Dairy Sci., 2009. 92. 571–580.
4. BUTLER W.R., SMITH R.D., Interrelationships between energy balance and postpartum reproductive function in dairy cattle. J. Dairy Sci., 1989. 72. 767–783.
5. KIMURA K., GOFF J.P., KEHRLI M.E., Decreased neutrophil function as a cause of retained placenta in dairy cattle. J. Dairy Sci., 2002. 85. 544–550.
6. HAMMON D.S., EVJEN I.M., et al. Neutrophil function and energy status in Holstein cows with uterine health disorders. Veterinary Immunology and Immunopathology 2006. 113. 21–29.
7. SORDILLO L.M., Factors affecting mammary gland immunity and mastitis susceptibility. Livestock Production Science 2005. 98. 89–99.

GRUMMER, R R. Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow. J. Dairy Sci., 1995. 73. 2820-2833.

Treatment and prevention of digital dermatitis lesions

Dermatitis digitalis okozta elváltozások kezelése és megelőzése

Kerstin E. Müller, Marcus Klawitter

Clinic for Ruminants and Swine, Faculty of Veterinary Medicine,
Free University Berlin, Königsweg 65, 14163 Berlin, Germany

INTRODUCTION

Digital dermatitis (DD) is a claw disorder that was first reported in the seventies by Cheli & Mortellaro (1974). DD affects mainly dairy cattle all over the world and leads to substantial economic losses due to reduction in milk yield, and secondary diseases causing by disruption of skin and claw horn integrity (Blowey & Sharp, 1988). The disease, however, has also been reported from beef cattle herds.

DD primarily affects the skin near the coronary band of the bulb region next to the interdigital space, but has been reported recently to be present on the surface of tylomas, on sole ulcers, wall ulcers and at other sites of the skin of the distal part of the limb. Those lesions have been termed "non-healing lesions" due to sometimes frustrating outcomes after intensive treatment. Although DD is multifactorial by its origin, bacteria belonging to the genus Treponema are a constant finding in DD lesions (Döpfer et al., 1997; Blowey et al., 1992). Various risk factors have been reported including deficits in hygienic conditions on the farms, keeping cows in-house the whole year around, unsuitable hoof baths, larger farms, high animal density, genetics, young age. (Somers et al., 2005).

DD is characterized by a great variety in its clinical appearance. The acute disease, however, likely turns into chronicity with flare-ups of the acute stage in intervals. (Döpfer et al., 1997) described the different lesions that can be observed in cows affected by DD. The M-0 stadium is characterized by a completely healthy skin at the interdigital lesion. The observer is able to look through the interdigital cleft. The M-1 lesion is formed by a small ulceration (< 2 cm in diameter) of the interdigital skin which is most often invisible unless one uses a forceps to widen the interdigital cleft. The M-2 lesion is the acute form of DD, which on most farms is the only disease entity that is noticed by the farmer. The M-2 stage has a diameter of ≥ 2cm and is painful on physical touch. This acute stadium of DD is characterized by ulcerative circular lesions that have a strawberry-like appearance and which evaporate a distinct odor (Cornelisse et al., 1981). Antibodies are formed that are directed at certain surface antigens of Treponema species. However, such antibodies are not protective, but rather do reflect the bacterial burden within the M-2 lesion. Following (topical) treatment with an antibiotic (tetracycline) or a non-antibiotic (salicylate, zinc-copper-chelate) containing spray or ointment the lesions proceed to the M-3 stage, which is characterized by a scab on the surface of the lesion. This lesion is painless and can proceed into the M-0 stage, but most often develops into the chronic M-4 stage, which is either characterized by hyperkeratosis (M4H) or by a papillomatous appearance (M4P). The chronic stages are not painful and – in most cases do not cause lameness. Treponema in a cyst stadium are found in the deeper layers of the skin in patients displaying the chronic forms of DD. Encystation is a way how Treponema evade the recognition by the host's immune system. Although the disease can remain for months in the M-4 stage, the M-2 stadium can evolve from a small ulceration that is present within the hyperkeratotic skin of the M-4 stage, termed M-4.1 (Berry et. al., 2012). Once DD has turned into the M-4 stage complete resolution of the process (M-0) is less likely than chronicity. Due to the constant irritation of the skin next to the bulb region or where else the lesions are located an enhanced horn growth has been observed. The newly-formed horn, however, is of inferior quality and can on its own cause secondary disorders of the claw horn such as heel horn erosion and bulb ulceration.

DD is a disease of the fibrocyte but not the keratocyte. Early treatment of youngstock for DD has been shown to contribute to a complete recovery. The golden standard of DD-treatment still is the topical application of an antibiotic spray like oxytetracycline

(OTC), which is most effective in combatting the M-2 stage. Most lesions, however have been demonstrated to turn into the chronic stadium after topical treatment with tetracyklines. In addition, hoof baths are used for combatting DD on the farms. In most cases farmers choose for formaline or copper-sulfate containing formulations. Cook and Orsel report that hoof baths in most cases do not fulfil the criteria that are required. The position of the hoof bath is inappropriate, or its dimensions are too small. The concentration of the biozide (a formulation registered for disinfection of the digital skin and the hoof horn) is not appropriate or the hoof bath is not renewed subsequent to a passage by 200 animals. Detection and prompt treatment of acute lesions is critical to limiting the spread of DD on the farm (Berry et al., 2012).

The use of bandaging in treating DD has been discussed controversial. While some veterinarians and claw trimmers prefer bandaging a limb that is affected by DD others prefer to treat the lesions solely with topical application of sprays. Differences in bandaging techniques, tightness, duration, and waterproofing in clinical research may also obscure the actual effectiveness of bandaging in DD treatment.

Material and Methods

Study design

This randomized clinical trial took place between July 2013 and November 2014 on a commercial Holstein dairy farm in Northeastern Germany. All cows were freestall housed, had concrete flooring, and participated in routine claw trimming 2-3 times a year. This study included cows with one or more acute, ulcerative DD lesion (M2, n=196) on their hooves upon first examination. All lesions were located above the coronary band. Cows were then randomly assigned to either the group of animals receiving a topical treatment with a chlortetracycline containing spray and a bandage while members of the second treatment group received the treatment but did not get a bandage. Parity ranged from heifers to cows in their 4th lactation.

Clinical observations and recording of lesions

All hooves were brushed, cleaned with soap and water, dried with a towel and trimmed by a professional hoof trimmer. Lesion size and locomotion were evaluated, and followed in 7 day-intervals for 4 consecutive weeks (7±3 d), resulting in a total of 5 observations. DD lesions were macroscopically classified and recorded using the M-system as reported by Döpfer et al. (1997) and Berry et al. (2012).

There were slightly more cows in the bandaged group (n=44, Group 2) than the non-bandaged group (n=41, Group 1). A standardized bandaging technique was applied by the same person to ensure methodological reliability.

Results

Overall, the findings of the present study found that bandaging reduced the development of M4 lesions significantly. Within a survival time of four weeks, the healing of DD lesions for bandaged cows was more than double of that for non-bandaged cows regardless of treatment type. Bandages do not only prolong exposure to the therapeutic, but also protect lesions from environmental harm and slurry and by this means facilitate the healing process. Supporting the combined use of treatment and bandaging, Toholj et. al. (2012) found that the single use of a bandage showed no significant process in healing, whereas lesions bandaged after local topical CTC treatment had the highest cure rate of 86.1%. In conclusion, most of the lesions turned into the M-0 stage after at least two or three treatments with topical chlortetracycline and a bandage, while most of the lesions in animals treated solely by topical application of chlortetracycline spray turned into chronicity.

References

1. BERRY, S.L. - READ, D.H., et al. Long-term observations on the dynamics of bovine digital dermatitis lesions on a California dairy after topical treatment with lincomycin HCl. Vet. J., 2012. 193. 654–658.
2. BLOWEY, R.W. - SHARP, M.W. Digital dermatitis in dairy cattle. Vet. Rec., 1988. 122. 505-508.
3. BLOWEY, R.W. - SHARP, M.W. - DONE, S.H. Digital dermatitis. Vet. Rec., 1992. 131. 39-39.
4. CHELI, R. - MORTELLARO, C.M. La dermatitis digitale del bovino. 8th International Conference on Diseases of Cattle, Milan Italy, Proc., 1974. pp. 208-213.

5. CORNELISSE, J.L. - PETERSE, D.J. - TOUSSAINT RAVEN, E. A digital disorder in dairy cattle, digital dermatitis. Neth. J. Vet. Assoc,, 1981. 106. 452-455.
6. DÖPFER, D. - KOOPMANS A., et al. Histological and bacteriological evaluation of digital dermatitis in cattle, with special reference to spirochaetes and Campylobacter faecalis. Vet. Rec., 1997. 140. 620-623.
7. SOMERS, J.G.C.J. - FRANKENA, K., et al. Risk factors for interdigital dermatitis and heel erosion in dairy cows kept in cubicle houses in The Netherlands. Preventive Veterinary Medicine, 2005. 71. 23-34.
8. TOHOLJ, B. - STEVANCEVIC, M., et al. Efficiency of different therapeutic protocols in treating digital dermatitis in dairy cows / Procjena razlicitih terapijskih protokola u lijecenju digitalnog dermatitisa krava.(Report). Veterinarski Arhiv, 2012. 82. 133.

A dermatitis digitalis (DD) kezelésének gyakorlati tapasztalatai, az utolsó 25 évben

The dermatitis digitalis (DD) treatment in practice, last 25 years

Dr. Lehoczky János

Leholand Kft, Szegvár

e-mail: leholand@leholand.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

Az elmúlt huszonöt évben figyelemmel kisértem a DD elleni kezelések változását és hatékonyságát. A kilencvenes években az Aureomycin spray volt a mágikus szer melyet Hollandiától hazánkig széles körben használtak jó eredménnyel. A kezelés alapelvei nem változtak, csupán a molekulák melyeket a készítmények tartalmaznak azok újultak meg évről évre.

Az általánosan elfogadott gyakorlat szerint: száraz, ismétlő foltkezelést végeztek a munkatársak, hatékony spray-s készítménnyel:

Pl.: Aureomycin spray, Alamycin spray, Orondo spray, Tetravet-blue spray, Tardociklin spray, Linconovo spray, Cyclo spray, Pederipra spray, Terramycina spray, Repiderma spray, Animedazone spray, Nixal spray, Resolvet Lp ICF, Provita Hoofsur combat spray,

Összetételüket vizsgálva vannak antibiotikumot (klórtetraciklin, oxitetraciklin, lincomicin) tartalmazók, vannak antibiotikum mentesek (kelát kötésű réz ion,), valamint illóolaj tartalmúak (teafaolaj, mentaolaj, oregano).

A szárazra törölt lábvégelváltozásokat kétszer bőségesen lekezeljük, majd száraz helyen tartva az állatokat a gyógyszer beszáradást elősegítve engedjük vissza termelő csoportba a regisztrált kezelés után az egyedeket. A DD elváltozások nagyobb része már az egyszeri kezelés után is javul, de szükséges a 2-3 nappal az első kezelést követően az ismétlés illetve az ellenőrzés. A visszaellenőrzést mindaddig kell végezni ameddig a tipikus foltok teljesen be nem száradtak.

Nagyüzemi körülmények között a fentebb leírt állománykezelések megfelelő eredménnyel jártak, de a recidivák egy–két hónappal később már jelentkeztek.

Különösen akkor volt sok visszaeső egyed, amikor a tartási körülmények, stressz tényezők, hajlamosító okok elősegítették a visszaesést. A megelőző lábvégfürdetések elmaradása, zsúfoltság, nedves párás időjárási körülmények, takarmányozási anomáliák stb.

Az egyik oka teljes gyógyulás elmaradásának az is, hogy a spray formában felvitt gyógyszer viszonylag hamar letörlődött az elváltozásról. Ekkor megjelent a kötözés. Ekkor a gyógyszer tartósan fennmaradhatott a kezelendő felületen viszont néhány nap elteltével a hátrányai is jelentkeztek a benedvesedő anaerob körülmények eredményeképpen. A kötözés elősegítette gél vivőanyagú gyógyhatású szerek elterjedését is. A gél alapú szereket lehet használni szabadon a gél kötődőképességének függvényében, illetve kötszerrel együtt. (Solka hoof gél, Hoof fit gél, Healmax csülök gél,) A gélek esetén kelát kötésű cink, réz ionok, valamint szerves savak, glutáraldehid szerepel a hatóanyag palettán.

2015-ös évben több telepen a következő gyakorlatot alkalmazzuk, kiemelkedően jó eredménnyel:

Tisztítás után gél felvitel.

Egy mokkás kanál rézgálic a gélre.

Kötszer. (10 cm X 4,5 m öntapadó pólya használatával)

3-4 nap múlva kötszer eltávolítása!

Kötözött lábvégek rendbetétele, kötés eltávolítás után lábvégfürdetés.

Ellenőrzés 4 héttel később.

A kezelt lábvégeken a visszafertőződés, esete nagyon ritka.

Természetesen, mint minden más esetben az állatok elhelyezése, az istálló állapota nagyon fontos, mivel a tisztaság, a komfortos elhelyezés javítja a DD gyógyulási esélyeit. Csökkenti az új fertőződések számát!

SUMMARY



Former time in the early 90-s the DD treatments have been done mostly with different pharmaceutical products, as oxytetracyclines, chlortetracyclines, lincomycine, etc. These medicines applied as spray form. Later were used bandages, but we have to remove the bandage after 3-4 days. The most effective treatment the chelate binded zinc, cuprum organic acid, glutaraldehyde contained gels combined with self adhesive bandage and cuprum sulphate on the typical spots. Very important removing the bandage after 3-4 days. The recovery rate is very good and for two months no typical sign of DD can be seen.

Retrospective study of buiatric cases 2005-2015 at Clinic for Obstetrics and Reproduction of Faculty of Veterinary Medicine, University of Zagreb, Croatia

Buiatrikus esetek retrospektív vizsgálata a Zágrádi Egyetem, Állatorvosi Karának, Szülészeti és Szaporodásbiológiai Klinikáján 2005-2015 között

Nikica Prvanović Babić, Damjan Gračner, Goran Bačić, Tugomir Karadjole, Iva Getz, Silvijo Vince, Nino Mačešić, Juraj Grizelj, Martina Lojkić, Marko Samardžija

Clinical department, Faculty of Veterinary Medicine, University of Zagreb, Heinzelova 55, 10000 Zagreb, Croatia

e-mail: nikica@vef.hr

SUMMARY

Buiatric case load presents important part of practical education for students of veterinary medicine. Retrospective analysis of all buiatric cases at the Clinic for obstetrics and reproduction at the Faculty of veterinary medicine, esspecially if combined with comparison of official data about cattle population provided by Croatian Agricultural Agency and cattle breeding data given by Croatian Veterinary Chamber (nonreturn, service interval, % of A.I. etc.), gives detailed perspective of state of the art of buiatrics in Croatia. Alltogether presents valuable tool for improvement of both clinical service for farm owners, better achievement of educational goals and getting cattle breeding and production on a higher level. In this study we gave official data about Croatian cattle breeding combined with official breeding records and case load for buiatric cases 2005.-2015. at the Clinic for obstetrics and reproduction. We analysed 2736 cases that were processed during 2005.-2015. at the Clinic for obstetrics and reproduction. Majority of cases were processed during practical on-farm visits for students and as a part of ambulatory Clinics.

INTRODUCTION

In order to improve both expert and educational work, any university clinic should analyse its results in order to find weak points and achieve improvements. Retrospective analysis of all buiatric cases at the Clinic for obstetrics and reproduction at the Faculty of veterinary medicine, esspecially if combined with comparison of official data about cattle population provided by Croatian Agricultural Agency and cattle breeding data given by Croatian Veterinary Chamber (nonreturn, service interval, % of A.I. etc.), gives detailed perspective of state of the art of buiatrics in Croatia

Current status of cattle breeding in Croatia

The Anual report of Croatian Agricultural Agency for the year 2015 presents current situation in cattle production in the Republic of Croatia, and the data are the result of Croatian Agricultural Agency's activities in cattle breeding. The total number of cows in the year 2014 was 174.805, which is a decrease of 2.5% to the previous year. Number of dairy and dual –purpose cows was 159.268, of them 98.567 are milk recording cows (61.9%). According to breed structure Simmental includes 110.002 cows (62,9%), Holstein 43.857 (25.1%), Brown 5.017 (2.9%) cross-breeds 9.108 (5,2%) and other breeds (dairy, dual-purpose, beef and native) 6.821 cows (3,9%). Cattle breeding department collects and analyzes data on the performance testing, and participates in the preparation of data for genetic evaluation.

Average milk production (39.949 completed standard lactations) in Simmental breed was 4.967 kg of milk, with 4.04% fat and 3.34% protein. In Holstein breed (29.219 completed standard lactations) average milk production is 7.337 kg of milk, with 3.97% fat and

3.30% protein. In Brown cows (1.334completed standard lactations) average milk production was 5.502 kg of milk, with 4,00% fat and 3.45% protein. In total (70.841 completed standard lactations) average milk production was 5.956 kg of milk, 4.00% fat and 3.32% proteins. The report also presents the average values of most important beef, fitness and type traits.

Cattle breeding department has intensive cooperation with breeding associations, and coordinated by breeding program for dual – purpose, dairy and beef breeds. In Simmental breed had been carried targeted mating cyrcle, where 315dams (from 56.275 milk recording cows) were inseminated with 15 sires (Humpert 8275, Reumut 8275, Manton 8231, Manigo 8250, Hutera 8249, Impression 8373, Vulkan 8392, Pandora 8365, Vincenzo 8271, Vittorio 8272, Mahango 8414, Evergreen 8356, Polarstern 8402, Hurly 8309 and Incredible PP 8308). Male calves are included in genomic selection system (67 calves) and the best young bulls have been taken to AI stations (3 bulls). In Holstein breed also started genomic selection project, which will include female calves (already selected 20 calves).

Protection of native breeds has a high value (genetic, ethnographic, and productive). Cattle breeding department has intensive cooperation with breeding associations and coordinated by breeding program for all native breeds (Busa, Istrian cattle and Slavonian-syrmian podolian cattle). Although the last few years partly increased their number, still all three breeds belong to the group of endangered breeds. According to National program for preservation of native and endangered breeds of domestic animals in Republic of Croatia, Slavonian-syrmian podolian, Busa and Istrian cattle are in endangerment class I (high endangered).

Organisation of veterinary service on-farm

Fertility in dairy cows has declined over the past five decades as milk production per cow has increased. Many hypotheses have been proposed to explain this including issues of genetics, physiology, nutrition and management, and these factors have been investigated at the animal, organ and cellular level at critical time points of the productive life of dairy cows (Berglund et al., 1989; Lindhe & Philipsson, 1998; Philipsson, 1981; Pryce et al., 1998; Samardžija et al., 2008). One of the main reasons is definitelly organisation of veterinary service on farm i.e. management (Opsomer et al., 2000).

In Croatia, which for decades predominantly had small family farms with 4-12 cows, mostly of symmental breed, monitored by veterinary surgeon located in veterinary station and familiar with complete management on farm, we switched over to another system. Today, almost half of dairy farms are big and modern farms with large numbers of Holstein Frisian cows treated more like engines than live animals (Prvanovic et al., 2002). Unlike small family farms, in such herds, veterinary surgeons are usually called later, if ever, unless cow is dying or some sirious trouble is noticed. Majority of cases in such farms are linked to management (infertility linked to poor heat detection, inadequate nutrition and lameness). Furthermore, situation has dramatically changed during the last decade. According to official data from Croatian Veterinary Chamber, during the year 2003, 264139 cows were kept on small family farms, while large and modern dairy farms had in total only 10649 cows. Conception rate on small family farms after first A.I. was 60.64%, while in modern dairy farms was only 36.25%. Insemination index for small family farms was 1.6118 while for big dairy farms was 2.2049. Although it is very easy and popular to just blame the breed, since Holstein Friesian cows due to its increasing high milk production are more sensitive and prone to deseases, compared to Symmental cows, it would be wiser and more assertive to offer measures for better management and more active advisory role of veterinarians on dairy farms.

Case load on Ambulantory clinic

The Ambulatory clinic is a core organizational unit of the Division of the Faculty of Veterinary Medicine Clinics that provides practical, field and clinical education to students in veterinary and related organizations (Regulations on the ambulatory clinic of the faculty of veterinary medicine, University of Zagreb). Classes for students of the Faculty of Veterinary Medicine within the Ambulatory clinic are conducted from four courses offered by the Faculty of Veterinary Medicine Clinics: Internal Diseases Clinic, Surgery, Orthopaedics and Ophthalmology Clinic, Department of microbiology and infectious diseases with clinic and Reproduction and Obstetrics Clinic (hereinafter: central clinics). In accordance with the curriculum, and at the proposal of the Faculty council, other courses requiring practical field teaching to be conducted can be included into field courses. The Ambulatory clinic teaching is conducted in field conditions of the areas that belong

to particular Veterinary stations, Veterinary clinics or similar veterinary organizations. Clinical cases, provided by field veterinarians in consultation with animals' owners, are used for teaching purposes. In the event that the course teacher estimates that s/he is not able to provide appropriate veterinary service (surgery) in field conditions, s/he can refuse to undertake it or s/he can refer a patient to the Faculty of Veterinary Medicine Clinics. A patient is transported by the Faculty of Veterinary Medicine lorry at the expense of the Faculty of Veterinary Medicine, and in consultation with a field veterinarian, an animal owner and the Ambulatory clinic chair.

In this study we analysed only the data collected in Reproduction and Obstetrics part of Ambulantory Clinics from 2005 till 2015.

In total 1628 clinical cases were processed. Majority of cases were cows (89%) followed by mares (4%), pigs (3%) and small ruminants (0.5%). Other animals like dogs, cats and exotic pets, including neonatal cases were present but extremely rare.

More then 50% of all cases were symmental cows (52%), followed by Holstein Frisian cows (33%), Symmental heifers (4%) and Holstein Frisian heifers (2%). All the rest were crossbreed cows, other breeds and small ruminants (9%).

Majority of cases were pregnancy diagnostics (26%), control of cyclicity and A.I: (5%), calving and dystocia (8%), mastitis cases (14%), retained foetal membrane and/or puerperal metritis (8%), infertility cases (37%) and other (1%)

Although there exists easy and free of charge possibility to send an animal to our referral clinic, it never happened. Majority of surgical procedures (cesarian section, n=46, retorsion of pregnant uterus n=12, reponation of prolapsed uterus postpartum n=4) were performed on farm.

Case load on Clinic for obstetrics and reproduction

Clinic for obstetrics and reproduction is integral part of Clinical departement, one of four units that make Faculty of veterinary medicine, University of Zagreb. In-house emergency service is available 24 hours a day. During its long existence, Veterinary Faculty has earned a very good reputation, and has its own clients who prefer to visit the Faculty and its clinics whenever necessary. For this reason, incidence of pathology is similar, and in most cases Veterinary Faculty clinics provide first opinion. Also private veterinarians refer complicated and chronic cases to the Veterinary Faculty where specific clinical examinations can be carried out. Complicated or unusual cases, or very expensive animals, are usually brought to the Faculty if the owners decide to do so, after having consulted local veterinarians. The Faculty has contracts with 15 private veterinary practices around of 50 – 80 km from Zagreb. These practices are very well organized and have specialists able to solve nearly all "standard" cases. So, this is the main reason why they refer to the Faculty only small number of unusual and complicated cases. Practical education for students,after some introductionary lessons and practical work performed on small herd of cows, goats and ewes, owned and kept at the Clinic, is organised extramurally. Clinic has a contract with several dairy and meat farms (both cattle, ewes and goats). Students are brought to such farms weekly and under guidance and assistence of teachers learn and practice some routine procedures (diagnosis of pregnancy, approach to infertility case in big farm, retained fetal membranes, mastitis etc.)

From 2005. till 2015, 1271 buiatric cases were processed at the Clinic. Majority of cases (n=96%) were treated on farm. Distribution of animals according to species, diagnosis and category was simmilar but still a little bit different, if compared with Ambulatory clinics.

The biggest category of all cases were Holstein Frisian cows (39%), followed by Symmental cows (33%), Charoleis cows (14%), goats (7%), (Symmental heifers (3%), Holstein Frisian heifers (3%) and ewes (1%)

Majority of cases were pregnancy diagnostics (49%), calving and dystocia (3%), mastitis cases (16%), retained foetal membrane and/or puerperal metritis (4%), infertility cases (27%) and other (1%)

Small number of buiatric cases are brought, treated and hospitalized on clinic. (n=12). Majority of such animals are kept as pets (miniature goats, goats as companion animals to a horse, etc.) and were processed for some surgical procedure (cesarian section, neoplasia etc.) or additional diagnostics.

Teachers employed at the Clinic are also involved in Ambulatory clinic, as specialists of theriogenology and case load at Ambulatory clinic is also product of

efforts, knowledge and skills united at Clinic for obstetrics and reproduction.

Discussion and conclusions

Our knowledge of veterinary medicine has expanded greatly over the past 50 years. To keep pace with these changes and produce competent professionals ready to meet evolving societal needs, instruction within veterinary medical curricula has undergone a parallel evolution. The curriculum of 1966 has given way, shifting away from lecture–laboratory model with few visual aids, to a program of active learning, significant increases in case- or problem-based activities, and applications of technology, including computers, that were unimaginable 50 years ago. In the same time, there are significant changes in everyday veterinary practice, especially in the field of buiatrics.The fertility of dairy cows has declined worldwide and this change is surprising given the importance of good fertility to the dairy industry. The decline in fertility can be explained by management changes within the dairy industry and also negative genetic correlations between milk production and reproduction. Four primary mechanisms that depress fertility in lactating cows are: anovulatory and behavioral anestrus (failure to cycle and display estrus), suboptimal and irregular estrous cyclicity (this category includes ovarian disease and subnormal luteal function after breeding), abnormal preimplantation embryo development (may be secondary to poor oocyte quality), and uterine/placental incompetence as described by Lucy et al. (2000) and Opsomer et al. (2000).

Majority of such problems could be influenced with better monitoring of cows and with presence of competent veterinary surgeon on farm. However, the solution for improving fertility in high-producing dairy cows will include both short-term and long-term components. For the immediate short-term, using high fertility sires and implementing controlled breeding programs will help. Controlled breeding programs improve reproductive efficiency in confinement-style dairy herds and can be combined with post-insemination treatments to enhance fertility. An additional immediate short-term solution involves changing the diet so that dietary ingredients invoke hormonal responses that benefit the reproduction of the cow. The short-term solutions described above do not address the fundamental need for correcting the underlying genetics for reproduction in high-producing dairy cows. Crossbreeding will improve reproductive performance perhaps because it alleviates inbreeding and also lowers production in cows with an extreme high milk production phenotype. The current crisis in dairy reproduction will be permanently solved, however, when the genetics for dairy reproduction are improved through a balanced genetic selection strategy.

Apart from genetic solutions, controlled breeding programs combined with post-insemination treatments are directly influenced by skills, motivation and knowledge of present and future veterinary surgeons. Although the topic is global and we cannot offer immediate solution, the least that can be done, is to organize and provide case oriented education and to motivate and stimulate our students to take part in exciting field of buiatrics. So the goal of this study was to analyse buiatric cases presented to our students from 2005 till 2015. According to our results, veterinary students in Croatia have more than enough buiatric cases with even distribution of physiology and pathology of reproduction. Also, it is interesting to notice the fact that for example in 2003., according to Croatian Veterinary Chamber, number of dairy cows for A.I. was 222.891 versus 86.953 sows. Ratio of cows and pigs in our study is much higher for cows. Namely, 90% of all cases that were processed on both Ambulantory clinic and Clinic for reproduction and obstetrics were dairy cows. So it is easy to see that our complete large animals practice is oriented on dairy cows. Since there are two different organisation units: Ambulatory clinics in direct link with local veterinary stations and Clinic for obstetrics and reproduction connected contractory with modern and big farms, students have insight to both approaches: treatment of animals on small and traditional family farms and routine procedures on modern intensive dairy farms.

References

1. BERGLUND, B. - DANELL, B., et al. Relationships between production traits and reproductive performance in dairy cattle. Acta Agric. Scand., 1989. 39. 169–179.
2. FOURICHON, C. - SEEGERS, H. - MALHER, X. Effect of disease on reproduction in the dairy cow: a meta-analysis. Theriogenology, 2000. 53. 1729–1759.

3. GODISNJE IZVIJEŠĆE GOVEDARSTVO, 2015, Hrvatska Poljoprivredna Agencija, Zagreb, 2016, Hrvatska Veterinarska Komora: Podaci o umjetnom osjemenjivanju plotkinja (sustav nevraćanja) za 2003. Zagreb, 2004.
4. LINDHE, B. – PHILIPSSON, J. Genetic correlations between production with disease resistance and fertility in dairy cattle and consequences for total merit selection, Acta Agric. Scand., 1998. 48. 216–221.
5. LUCY, M.C. Fertility in high-producing dairy cows: reasons for decline and corrective strategies for sustainable improvement. Soc. Reprod. Fertil. Suppl., 2007. 64. 237-254.
6. OPSOMER, G. - GRÖHN, Y.T., et al. Risk factors for post partum ovarian dysfunction in high producing dairy cows in Belgium: a field study. Theriogenology, 2000. 53. 841–857.
7. PHILIPSSON, J. Genetic aspects of female fertility in dairy cattle, Livest. Prod. Sci., 1981. 8. 307–319.
8. PRYCE, J.E. - ESSLEMONT, R.J., et al. Estimation of genetic parameters using health, fertility and production data from a menagement recording systemfor dairy cattle. Animal Science, 1998. 66. 577-584.
9. PRVANOVIĆ N.A. - TOMAŠKOVIĆ, Z. et al. Značaj trofoblast proteina i leptina u ranoj dijagnostici gravidnosti u goveda . IV Middle European Buiatrics Congress, Lovran, 2002. pp. 53-61.
10. Regulations on the ambulatory clinic of the faculty of veterinary medicine, University of Zagreb, http://www-staro.vef.unizg.hr/en/documents/regulations_on_the_ambulatory_clinic.pdf
11. SAMARDŽIJA, M. - DOBRANIĆ T., et al. Einfluss der Milchleistung auf die Fruchtbarkeitsstörungen bei Kühen im Puerperium. Tierartzliche Umschau, 2008. 63. 123-127.

Bőrcsomósodáskór: előfordulás, klinikai tünetek, járványtan és az európai helyzet 2016 szeptemberében

Lumpy skin disease (LSD): clinical signs, epidemiology, and the Europian situation in September 2016

Dr. Abonyi Tamás, igazgató

Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal, Állategészségügyi Diagnosztikai Igazgatóság, 1143 Budapest, Tábornok u. 2.

E-mail: abonyit@nebih.gov.hu

A betegségről egyetemi tanulmányaink során, mint egzotikus betegségről hallottunk, olvastunk, mely Afrikában okoz gondot.

2014 őszéig a betegség csak Afrika, a Közel-Kelet, Törökország területén okozott kitöréseket.

2014 novembertől a helyzet alaposan megváltozott: 2014 november: Ciprus, 2015 május: Törökország európai része (Kelet-Trákia), 2015 augusztus: Görögország,

2016 április: Bulgária, 2016 április: Macedónia (FYROM), 2016 június: Szerbia, 2016 június: Koszovó, 2016 július: Albánia, 2016 július: Montenegró jelentette be a betegség előfordulását.

Jelenleg a szarvasmarhákat érintő legfontosabb „emerging” betegség térségünkben.

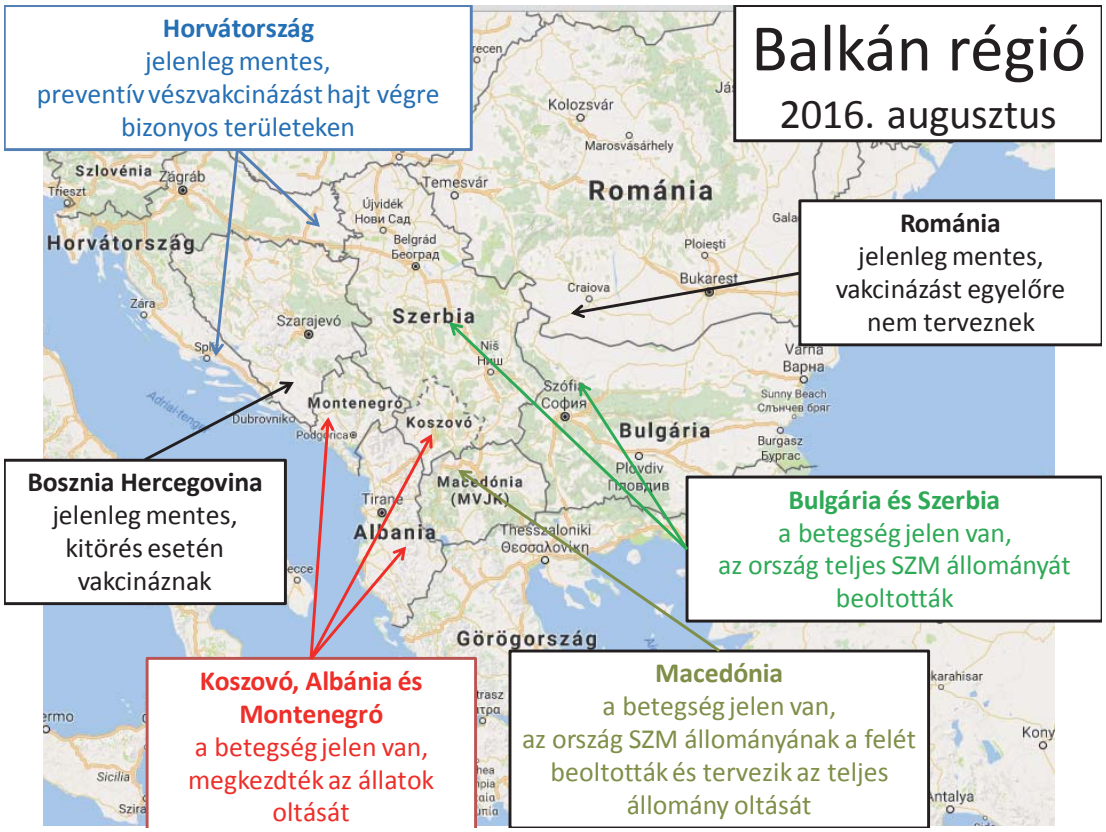
Kórokozó az LSDV, mely a Poxviridae család Capripoxvirus genusba tartozik, nagyon nagy hasonlóságot mutat a Juh-Kecske himlő vírusával, csak molekuláris biológiai módszerekkel lehet elkülöníteni.

Klinikai kép: magas láz, könnyezés, orrfolyás, fél-5 cm átmérőjű borelváltozások, sántaság, esetleg vetélés, másodlagos szövődmények miatt teljes leromlás, elhullás. A tüneteket képeken mutatjuk be.

Leküzdésére szigorú igazgatási szabályokat vezetnek be, a fertőzött állományt fel kell számolni, szükség esetén az EU és az Országos Főállatorvos engedélyével vészhelyzeti vakcinázást is felhasználhatnak az országok.

A kép a 2016 augustusi helyzetet mutatja be:

Hazánkban a betegség nem fordul elő!



Az ember–szarvasmarha interakciók vizsgálata viselkedési és szívműködési mutatók alkalmazásával

Evaluation of associations between human–cattle interactions and cardiac activity of the animals

Kézér Fruzsina Luca [1,2], Kovács Levente [2], Jurkovich Viktor[3] , Szenci Ottó [2,4] , Tőzsér János [1]

[1]*Szent István Egyetem, Állattenyésztés-tudományi Intézet, 2100 Gödöllő, Páter Károly út 1.*
[2]*MTA-SZIE Nagyállatklinikai Kutatócsoport, 2225 Üllő-Dóra major*
[3]*Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Kar, Állathigiéniai, Állományegészségtani és Állatorvosi Etológiai Tanszék, 1078 Budapest, István u. 2.*
[4]*Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Kar, Haszonállat-gyógyászati Tanszék és Klinika, 2225 Üllő – Dóra major*

e-mail: Kezer.Fruzsina.Luca@phd.uni-szie.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

A szarvasmarha és az ember kapcsolatát vizsgáló tanulmányok az állatok viselkedésének és szívműködésének jellemzésével megerősítették, hogy a rendszeres pozitív bánásmód csökkentheti a mindennapos beavatkozások (pl. rektális vizsgálat) okozta stresszt. A megfelelő ember-állat kapcsolat a stressz-szint mérséklésén keresztül az állatok jóllétére és termelési mutatóira is kedvező hatással lehet. A gondozók és az állatok ismétlődő érintkezése az állatokat menekülésre, az ember elkerülésére, vagy épp ellenkezőleg, a gondozó felkeresésére ösztönözhetik. Utóbbi lehetővé teheti az állatok könnyebb kezelhetőségét. Az állatokkal való nem megfelelő bánásmód okozta félelem és az ebből adódó stressz hatással van a szívműködésre is, amelyet a szívritmussal és a szívritmus-változékonyság egyes mutatóival pontosan meghatározhatunk. Az embertől való félelem és a nyugalmi vegetatív idegrendszeri tónus közötti alapvető összefüggéseket, korábban az etetőasztalnál végzett megközelítési teszt során már vizsgáltuk. Eredményeink iránymutatóak, azonban az egyedenként eltérő megküzdési stratégia és az állatokkal való bánásmód összefüggéseinek pontos megértéséhez további, az ember és az állat érzelmi reaktivitását együttesen értékelő vizsgálatok szükségesek. Folyó vizsgálatunk során félelmi teszteket (megközelítési-, kötött-, új tárgy-, és aréna teszt) végzünk üszőkön. Kísérletünk célja annak kiderítése, hogy az ember viselkedése és az állat felé közvetített érzései mennyiben befolyásolják a különböző stressz-megküzdéssel jellemezhető állatok viselkedését és szívműködését az egyes helyzetekben.

Kulcsszavak: ember-szarvasmarha kapcsolat, megküzdési stratégia, szívritmus-változékonyság, aréna teszt

SUMMARY

Studies on human–cattle relationships investigating animal behavior and cardiac function have confirmed that the regular positive handling decreases stress caused by daily routine procedures, such as transrectal examination. The positive relationship between people and animals could have a favorable effect on the welfare and production by reducing stress levels. To the repeated contact with humans (e.g. farm staff, veterinarian or the herdsmen), animals may respond with escape behavior, avoidance or approaching people. The latter allowing the easier handling of animals. Inadequate (rough or aversive) handling of animals can impair the function of the cardiac autonomic activity due to fear and stress, which can be accurately determined by means of heart rate and certain parameters of heart rate variability. Recently, we have determined the essential relationships between fear from humans and the basal tone of the autonomic nervous system using an approaching test at the feeding bunk. Our results are promising; however, more complex studies are required on the evaluation of the emotional (re)activity of men and animals towards the

understanding of the role of human handling in bovine coping strategies. In the present study, we performed special (fear, approaching, restraint, arena, novel object) tests on seven-month pregnant heifers. Selection of animals was based on fertility index and health status. The main goal of this study was to find out whether human behavior and emotions to the animals have an impact on cardiac function and behavior of animals with different coping styles in response situations.

Key words: human-animal relationship, coping style, heart rate variability, arena test

Bevezetés

A pozitív érzelmek állatjóllétre gyakorolt kedvező hatásai már régóta bizonyítottak (*Duncan,* 1996), azonban vizsgálatukra kevés eljárás áll rendelkezésre (*Boissy és mtsai,* 2007). Ennek oka, hogy a negatív környezeti hatásoknak az állatok viselkedése és élettani mutatói sokkal könnyebben értelmezhető indikátorai, mint a kevésbé intenzíven kifejeződő pozitív érzelmeknek. Az 1980-as évektől a háziállatfajokban terjedő viselkedés-élettani vizsgálatok nagyrészt az állatjóllét ez utóbbi, negatív vonatkozásait veszik célba.

A szarvasmarha-ember kapcsolat fontos tényezője az állatok embertől való félelmének (*Breuer és mtsai,* 2003), amely nagyban meghatározza az állat emberhez való viszonyát. Az intenzív tehenészetekben az állatok a rutinszerű kezelések okozta fájdalmat gyakran az emberhez társítják. Sok esetben ez az oka annak, hogy távolságtartóbbak az emberrel és igyekeznek elkerülni a velünk való érintkezést (*Rousing és mtsai,* 2005). Azok az állatok, amelyekkel megfelelően bánnak megközelíthetik, felkereshetik a gondozókat (*Waiblinger és mtsai,* 2006). A gondozóktól való félelem többek szerint genetikailag meghatározott (*Grandin,* 1997), azonban újabb vizsgálatok szerint a tartástechnológia és az állatok rendelkezésére álló terület nagysága is befolyásolja (*Raussi,* 2003; *Waiblinger és mtsai,* 2006).

Az ember-állat kapcsolat stresszélettani jellemzésére a szívritmus (heart rate, HR) értékeit korábbi vizsgálatokban már használták (*Waiblinger és mtsai,* 2006), azonban a szívritmus változékonyság (heart rate variability, HRV) jelzőszámait nem határozták meg ilyen helyzetekben. Korábban igazolták, hogy a vegetatív idegrendszer paraszimpatikus komponense haszonállatokban jelentős szerepet játszik a stresszre adott szívműködési válaszok szabályozásában (*Hansen és von Borrell,* 1998) és aktivitása a HRV jelzőszámaival jól mérhető (*von Borell és mtsai,* 2007). Egy újabb összefoglaló tanulmány szerint a HRV a hagyományos vér-mintavételen alapuló eljárások hasznos alternatívája lehet a stressz kimutatására szarvasmarhákban (*Kovács és mtsai,* 2014a).

Az elmúlt évek során üszőkön és teheneken vizsgálatuk a fejés (*Kovács és mtsai,* 2013 és 2014b), és a rektális vizsgálat okozta stressz szívműködési hatásait telepi körülmények között, azonban e vizsgálat során az ember jelenlétéből fakadó érzelmi változásokat nem tudtuk elkülönítetten értékelni. Az embertől való félelem és a nyugalmi vegetatív idegrendszeri tónus közötti alapvető összefüggéseket etetőasztalnál végzett megközelítési teszt során vizsgáltuk kisebb és nagyobb állatlétszámú tehenészetekben. Eredményeink bár iránymutatónak bizonyultak, az egyedenként eltérő stressz-reaktivitás (megküzdés, coping) és az állatokkal való bánásmód összefüggéseinek pontos megértéséhez további, az ember és az állat érzelmi reaktivitását együttesen és komplexen értékelő vizsgálatot kezdtünk meg.

Kísérleti leírás

A vizsgálat helyszínei és a vizsgálati állatok

Vizsgálatunkat holstein-fríz fajtájú vemhes üszőkön végezzük, egy közép-magyarországi nagyüzemi tehenészetben (Ráckeresztúr, Lászlópuszta).

Szívritmus-vizsgálatok és adatelemzés

A szívműködési paraméterek rögzítését a Polar Equine RS800 CX (Polar Electro Oy, Kempele, Finnország) versenylovak számára kifejlesztett műszerrel végezzük, amely egy speciális jeladóból, egy szívritmus-vevőkészülékből, és két elektródát tartalmazó hámból áll. Az egyik elektródát a szív tájékán, míg a másikat a jobb lapocka felett helyezzük el és az elektródák felszínét bőséges mennyiségű géllel vonjuk be. Az elektródahámot egyedi tervezésű, szarvasmarhabőrből készült hevederrel rögzítjük az állatokon, amely két ponton acél csatokkal állítható, így hossza nem csak a vizsgálati állatok övméretéhez, hanem az eltérő szív–jobb lapocka távolsághoz is igazítható.

Korábbi tapasztalataink alapján a műszer akár egy hetes mérések kivitelezésére is alkalmas. Limitáló tényező csupán a HR-mérőműszerek tárolókapacitása

(48 órányi R–R adatmennyiség), azonban kellő óvatossággal az adatok kétnaponta számítógépre tölthetők, majd az óra visszahelyezhető az állatokra. A szívműködési változók elemzését a *Tarvainen és* Niskanen (2008) által továbbfejlesztett Kubios 2.2 HRV elemző szoftverrel végezzük.

Viselkedési megfigyelések és tesztek

Kísérletünk olyan állatok bevonásával történik, amelyeknek nincs sok tapasztalata az emberekkel. Nem fejik őket és nincs szükségük rendszeres kezelésre. Ennek okán a teszteket kizárólag üszőkön végezzük, amelyek kiválasztásánál fontos paraméter a vemhesüléshez szükséges termékenyítések száma. Ahhoz, hogy ezáltal is csökkenthessük az emberhez kötődő esetleges negatív tapasztalatok hatását, ezt a számot 2-ben maximalizáltuk.

A kísérlet helyszínéül választott telepen a vemhesség hetedik hónapjában lévő állatokat az előkészítő csoportba helyezik át, ahol biztosítani tudják a vehemépítéshez megfelelő takarmányozást és ellésig elegendő időt adnak az új környezet és társaik megszokásához. Ezt az átcsoportosítást követő néhány napot használjuk ki a válogatáshoz.

A kiválasztott üszőket ugyanazon istállóban, létszámuknak megfelelő területen helyezzük el a vizsgálat végeztéig. Egy állat teszt-sorozata négy napot vesz igénybe. Kiválogatást követően az állatokkal egyesével foglalkozunk, hiszen az egyedi stressz-reaktivitás kiderítése a cél. Tesztjeink során a stressz-megküzdés összetevőit képező egyedi vonásokat igyekszünk a szívműködéssel párhuzamosan értékelni (*vérmérséklet, agresszivitás, félősség, adaptáció, reaktivitás, immobilitás, aktivitás*).

Az első napon az ún. „*temperamentum-teszten"* esnek át az állatok, amit a HR-mérő műszer rögzítésével egyidejűleg végzünk el. Ez alatt az állat négy oldalról zárt kalodában áll, ahol a műszer rögzítéséhez kellőképpen hozzáférhető, így a felhelyezés során pontozni tudjuk a vérmérsékletet a viselkedési reakcióknak megfelelően (ideges–élénk–nyugodt).

A műszer felhelyezését követően az állatot visszaengedjük a lerekesztett területre, ahol a legközelebbi etetés alkalmával megfigyeljük társaival való szociális viselkedését (agresszív és kölcsönös tisztogatási viselkedések időegységre vetített száma) az etetőasztalnál.

Az állatok jászolnál való megközelíthetősége és a megérintésük megkísérlésekor mutatott viselkedése alapján értékeljük azok embertől való félelmét. Ez az ún. *„megközelítési-teszt"*, amely során az ember lassan, kinyújtott karral közelít az állat felé, amikor az az etetőasztalnál áll és láthatóan figyel. Az erre adott reakció egyedenként szintén változó. Olykor pozitív, ekkor az üszők megszagolják, esetleg megnyalják a kezünket, gyakran engedik, hogy megérintsük az orrukat. Legtöbb esetben azonban ahogy csökken az állat és az ember közötti távolság, az állat hátralépéssel igyekszik azt megnövelni, vagy egyszerűen feje elfordításával akarja tudtunkra adni nemtetszését. Az első eltávolodásra utaló viselkedés megnyilvánulásakor a közelítő személy megáll és feljegyzi a köztük lévő távolságot valamint a közeledésre adott reakciót.

Az immobilitás vizsgálatához az ún. *„pihenő tehén"* tesztet alkalmazzuk, ami annyiban különbözik a fent ismertetett megközelítési teszttől, hogy a karámon belül, fekvő testhelyzetben lévő állathoz közelítünk. Az erre adott reakció az előző teszthez hasonlóan alakulhat. Legjellemzőbb a menekülő viselkedés sok esetben akár annak ellenére, hogy ugyanaz az egyed a megközelítési teszt során érdeklődést mutatott. Ennek elsődleges oka feltehetően az, hogy nincs az ember és az állat között semmilyen fizikai korlát ami megakadályozhatná a közvetlen kapcsolatot. Egyes egyedek azonban próbálnak nem tudomást venni az ember közeledéséről és igyekeznek mozdulatlanul 'túlélni' a találkozást.

A vizsgálat-sorozat második napján kezdjük meg az *„új környezet- és új tárgy-tesztet"* amelyeket egy nádszövettel körbevett karámban végzünk. A nádburkolat célja, hogy az állatot, amennyire a körülmények engedik, elszigeteljük társaitól, hogy viselkedését és szívműködését ne befolyásolhassa azok látványa sem. A teszt során a kiválasztott egyedet beengedjük az arénába és magára hagyjuk 15 percre. Ez idő alatt van lehetősége felfedezni az új környezetet, majd a 15. percben a karám egyik oldaláról beengedünk egy *„új tárgyat"* (kék vagy sárga színű műanyag láda) és megfigyeljük, hogyan reagál rá. Megijed, vagy érdeklődik iránta. Mindvégig kétállásos kamerával rögzítjük az állat viselkedését. A tárgy felfedezésére 5 percet hagyunk, majd kinyitjuk a karám ajtaját lehetőséget adva az önkéntes kijutásra. Az ajtó kinyitása és a karám elhagyása között eltelt időt is feljegyezzük, hiszen ez is érdekes információval szolgálhat. Eddigi tapasztalataink alapján az az állat, amelyik a tesztek során ideges és viselkedése arra utal, hogy zavarja az egyedüllét, amint észleli a kijutás/menekülés lehetőséget, azonnal elhagyja az arénát. Vannak azonban olyan egyedek is, amelyek

érdeklődőek, vagy épp teljességgel hidegen hagyja őket környezetük és belenyugodnak helyzetükbe. Ezek az állatok a „kelleténél" tovább is elidőzhetnek az arénában.

Ezt az ekkor már ismert területet használjuk a további tesztek lebonyolításához, amely két, az állatok számára ismeretlen személy közreműködésével zajlik. A tesztszemélyek részvétele önkéntes, azonban fontos, hogy az állatokhoz való viszonyuk eltérő legyen. Olyan embereket kerestünk akik kifejezetten tartanak a nagytestű állatoktól és/vagy nem volt korábbi kapcsolatuk nagytestű állatokkal, illetve olyanokat, akik rendszeresen és otthonosan mozognak a nagytestű háziállatok között. A tesztszemélyek állatokhoz való viszonyát, érzelmeit kérdőív segítségével mérjük fel. A személyek az aréna teszt során átélt érzéseikről szintén kérdőíves felmérés során számolnak be a tesztet követően, valamint a kérdőívek mellett őket is HR-mérő műszerrel látjuk el, ezáltal párhuzamosan tudjuk követni mind a személy, mind az állat szívműködési paramétereit a vizsgálat során. A teszt szakaszai:

- első 15 perc: az arénába való beengedését követően magára hagyjuk az állatot,
- 15-20. perc: az ember megjelenése az arénában, aki mozdulatlanul megáll a karám ajtajában,
- 20-25. perc: a tesztszemély besétál az aréna közepére, ezzel felére csökkentve az állat és közte lévő maximális távolságot,
- 25-30. perc: a személy megpróbálja megközelíteni és megérinteni az állatot, majd 5 perc elteltével a kiengedjük az arénából,
- 30-35. perc: az állatot magára hagyjuk, lehetőséget adva a megnyugvásra.

Egy állattal naponta egy tesztet végzünk és minden személlyel egy állat találkozik, így elkerüljük, hogy a tesztalany számára pozitív vagy negatív kimenetelű találkozás hatással lehessen egy következő tesztre. Minden állathoz egy tapasztalt és egy tapasztalan személyt osztunk be.

Várható eredmények

A különböző stressz-megküzdésű állatok szívműködésének elemzésével a különböző teszt szituációkban rámutathatunk e komplex tulajdonság vegetatív idegrendszeri összefüggéseire, amelyek a további HRV mutatókkal végzett stressz-vizsgálatok alapjául szolgálhat. Az új tárgy és az aréna tesztek során adatokat nyerhetünk a reaktivitás, a félelem és a szorongás állapotainak szívműködési vonatkozásairól, és legfőképpen arról, hogy az állatokhoz való viszonyukban különböző emberek érzései milyen mértékben határozzák meg (meghatározhatják-e) az állatok viselkedését és a tőlük való félelmet, esetleg agressziót.

Irodalom

1. BOISSY, A. – MANTEUFFEL, G., et al. Assessment of positive emotions in animals to improve their welfare. Phys. Behav., 2007. 92. 375–397.
2. BORELL VON, E. – LANGBEIN, J., et al. Heart rate variability as a measure of autonomic regulation of cardiac activity for assessing stress and welfare in farm animals: a review. Phys. Behav. 2007. 92. 293–316.
3. BREUER, K. – HEMSWORTH, P. H., et al. Behavioural response to humans and the productivity of commercial dairy cows. AppL. Anim. Behav. Sci. 2003. 66. 273–288.
4. DUNCAN, I. J. H. Animal welfare in terms of feelings. Acta Agr. Scand., 1986. 27. 29–35.
5. GRANDIN, T. Assessment of stress during handling and transport. J. Anim. Sci., 1997. 75. 249–257.
6. HANSEN, S. – BORELL VON, E. Impact of pig grouping of sympatho-vagal balance as measured by heart rate variability. In: VEISSIER, I., BOISSY, A. (eds.): Proceedings of the 32nd Congress of the international Society of Applied Ethology, INRA, Clermont-Ferrand, France, 1998. 97.
7. KOVÁCS, L., KÉZÉR, F. L., TŐZSÉR, J. Measuring stress level of dairy cows during milking using by geometric indices of heart rate variability. International Scientific Symposium Bioengineering of Animal Resources, Timisoara, Romania, 2013. 30–31.
8. KOVÁCS L. – KÉZÉR F. L. – TŐZSÉR J. A szívritmus-variancia vizsgálata tejelő szarvasmarhákon. Szent István Egyetem Kiadó, Gödöllő, 2014a.

9. KOVÁCS L. – KÉZÉR F. L., et al. Tejelő tehenek szívritmusa és szívritmus-változékonysága hagyományos és robotizált fejési rendszerekben – előzetes eredmények. Magy. Állatorv. Lapja, 2014b. 136. 133–140.
10. RAUSSI, S. Human-cattle interactions in group housing. Appl. Anim. Behav. Sci., 2003. 80. 245–262.
11. ROUSING, T. – BADSBERG, J. H., et al. The association between fetching for milking and dairy cows' behaviour at milking, and avoidance of human approach – An on-farm study in herds with automatic milking systems. Livest. Sci., 2005. 101. 219–227.
12. TARVAINEN, M. P. – NISKANEN, J. P. Kubios HRV Version 2.0 User's Guide. Department of Physics, University of Kuopio, Kuopio, Finnland. 2008.
13. WAIBLINGER, S. – BOIVIN, X., et al. Assessing the human-animal relationship in farmed species: a critical review. Appl. Anim. Behav. Sci., 2006. 101. 185–242.

Milk fever – an immunological disease?

Ellési bénulás – immunológiai megbetegedés?

Fürll, Manfred, Heilig Amanda

Large Animal Clinic for Internal Medicine, Veterinary Faculty, University of Leipzig

e-mail: mfuerll@rz.uni-leipzig.de

SUMMARY

Main causes of milk fever (MF) are Ca excess supply in the dry period, and older age of the cows. It is not known whether the supply of trace elements is important in the pathogenesis of MF, just as unknown is whose mechanism of action.

Therefore trace elements, TNFα, haptoglobin (Hp) and antioxidants (TEAC) in MF cows were studied before treatment. 174 downer Simmental cows and 21 clinically healthy control animals were examined. The Se, Zn, Fe and TEAC concentrations were decreased in MF cows and as a consequence the TNFα and hp concentrations increases ($p<0.05$). TNFα inhibits the PTH secretion and the maturation of osteoblasts to osteoclasts. Overall the Ca mobilization is controlled by a cytokine network. Therefore, the control of the trace element status is part of the problem analysis in farms with MF and their substitution if necessary.

Key words: milk fever, Ca mobilization, trace element deficiency, tumor necrosis factor α

Problem: Typical for milk fever (MF) is the hypocalcemia by calcium (Ca) losses through the onset of lactation and insufficient Ca mobilization in the first three days postpartum. Predisposing factors for the MF are abundant Ca supply in the dry period, older cows, base excess in the feed ration in the dry period, obesity at calving, previous disease (s) to MF, high milk yield and milk fat content at onset of lactation (Goff, 2000). The success of treatment is not always satisfactory in cows with MF. Despite a successful rectification of hypocalcemia after a single injection of calcium occurred to relapse in 20% of animals according earlier studies (Goff et al. 1989). Recent studies have shown cure rates of 89.4 to 94.8% (GELFERT et al., 2007; PICHON, 2007; BÄUML, 2014). The cure rate depends not only from the Ca and inorganic phosphate (Pi) concentrations (Braun et al., 2012). A study with 188 recumbent cows led to the conclusion that with 75% more patients had a hypophosphatemia, as 69.1% with hypocalcaemia. Among MF cows were 28 animals with physiological calcium and phosphate

concentrations (Dallmeyer, 2007). Investigations according Fürll et al. (2008) in cows with MF showed among others also increased tumour necrosis factor α (TNFα) concentrations.

It raises the question whether TNFα influences the development of MF? For this reason besides Ca and Pi also TNFα, haptoglobin, antioxidants (TEAC) and trace elements were re-examined in cows with MF and examined possible relationships between these parameters.

Material and methods

Downer Simmental cows (n=174) and 21 clinically healthy control animals were examined. The cows were clinically divided into the following groups: a) control group (CG, n=21), b) total of cows with MF (n= 174), c) MF cows without additional diseases (n=145), d) cows with MF and mastitis (n=10) and e) MF cows with retained placenta or endometritis (n=19). Selenium (Se), Zn, Fe and Cu (Inductively Coupled Plasma [ICP], ICP-MS 820 Varian), calcium (Ca), inorganic phosphorus (Pi) (Hitachi 912), TNFα (TNFα, Sandwich-ELISA), Haptoglobin (hp, Test set. Tridelta, Dublin, Irland), antioxidants (Trolox Equivalent of Antioxidative Capacity [TEAC], Miller et al., 1993) were analyzed in the blood serum before MF treatment.

Results

The Se, Zn, Fe, Ca, Pi and TEAC concentrations (fig. 1, tab. 1) were lower in groups b) to e), whereas Hp was higher than in the CG ($p \leq 0.05$). **Se** correlated positively with Pi in the CG (tab. 2), in the groups b) and c) with Ca, Pi, and Hp ($p \leq 0.05$). The **Zn** concentrations were significantly lower in the group e) than in the group MF total ($p \leq 0{,}05$). **Fe** (group c); r=0.19) correlated weakly positive with Ca as well as Cu, Se and Zn (group b); r=0.21), and Fe (group c); r=0.19) with Pi ($p \leq 0.05$). Zn was positively correlated with TEAC in the groups b) and c) (r=0.18 and 0.25; $p \leq 0.05$) resp. with Cu and Fe in group e) ($p \leq 0.05$). **Ca** and **Pi** were significantly lower in group c) compared with the groups d) ($p \leq 0.05$). **TNFα** (fig. 1) increased in the groups b) and c) compared with group a) and correlated positively with Se in the CG ($p \leq 0.05$) and negatively with Fe (r=-0.21; $p \leq 0.05$). **Cu** (fig. 1) as well as hp concentration respectively ware higher than in the CG ($p \leq 0.05$). There is evidence which suggests an interrelationship of Cu and the mineral and bone metabolism due to significant correlations; it was positively correlated with Ca (groups a. b. c. e). Pi (groups b. c). This is especially distinct for Cu when looking at the categorization on the basis of the Cu concentrations (one category below and the other above the limit value of 8 µmol Cu/l) (tab. 3). Cu was positively correlated with hp in group b) ($p \leq 0.05$). It was also positively correlated with Se, Fe and Zn in the groups total of cows with MF and cows without additional diseases as well as with Se in group e) ($p \leq 0.05$).

Discussion: That in cows with milk fever the **TNFα** concentration is increased, has already been observed in studies in 2008 (Fürll et al. 2008) and is confirmed in this study. TNFα can influence bone metabolism in different ways. In the activation of osteoblasts to osteoclast numerous cytokines are involved (UELAND 2005, SMITH et al. 2008). This is done among other things through the formation of Osteoprotegerin and of the RANKL system (Receptor Activator of Nuclear Factor kappa B Ligand), which are also controlled by TNFα (UELAND 2005). TNFα inhibits the secretion of parathyroid and therefore the Ca mobilization in the bone, and thus promotes the development of MF (RØNTVED et al. 2005, SMITH et al. 2008). TNFα influences the Pi absorption in the intestine by inhibiting the Na-Pi-Co-transporter II (CHEN et al. 2009) and the Pi reabsorption in the kidneys via the same mechanism (SHOR et al. 2006, IKEDA et al. 2014).

The **hp** concentration was in all MF groups higher ($p \leq 0.05$) than in the control group (tab. 1). This represents the basic behavior in the immunological cascade with increased TNFα. In the control group between hp and TNFα was detected a secured correlation ($r = 0.59$; $p = 0.03$). The **TEAC** concentration was in all MF cows lower by 30% than in the CG ($p \leq 0.05$). Less antioxidants favor at MF cows the cytokine effects and thereby inhibit calcium mobilization.

Se affects bone metabolism through antioxidative protection in osteoclast activation (JAKOB et al. 2002) and through TNFα inhibition (TANGUY et al. 2011, ZHANG et al. 2012). A Se deficiency may thus favor the emergence of MF by lower Ca mobilization (MORENO-REYES et al. 2001, JAKOB et al. 2002, KÖHRLE et al. 2005, MAGGIO et al. 2010). The significant correlations between Se and Ca and Pi in this study speak for this effect (Tab. 2). MF cows had 40 to 45% lower Zn concentrations than healthy ($p \leq 0.05$). Zn inhibits cytokine secretion by inhibition of NF-κB (YAMAGUCHI and WEITZMANN 2011)

and so also affects bone metabolism, bone mineralization and calcium mobilization. Also **Fe** affects bone metabolism by TNFα and IL-6 modulation (LEE et al. 2006). The lower Fe concentrations in the MF cows (Fig. 1) can thus contribute to the development of MF. Recumbent cows had not generally decreased Cu concentrations (Fig. 1), but cows with Cu concentrations <8 micromol / L also had to lowered Ca, PI, Mg, Zn, Se values (tab. 3) and hence a predisposition to MF (OKANO 1996).

Trace elements are components of many hormones and enzymes, such as SOD, GPX, Iodthyronin-deodinasen, T3, SeP, Znfp, catalase, Zn Endopepdidase, Sp7 and the TR. These are in close functional connection to inflammatory mediators (IGF1, TNFα, IL6, H_2O_2, Peroxynitrit, NO) (fig. 2). Especially for TNFα has been demonstrated the close linkage with the mineral as well as bone metabolism, so that even with an effect, in interaction with antioxidants, including trace elements, can be expected on the MF emergence (fig. 1, 2) (SMITH et al. 2008). Trace element deficiency, especially Se, therefore is one of the predisposing factors for MF. Therefore, the control of the trace element status is part of the problem analysis in farms with MF and their substitution if necessary.

References

1. BÄUML, D.: Vorkommen und Bedeutung von Normokalzämien bei post partum festliegenden Kühen. Diss med vet, Universität Leipzig 2013.
2. BIKLE, D. – WANG, Y.: Insulin-like growth factor-I and bone. IBMS BoneKey 2011; 8: 328–341. http://www.nature.com/bonekey/knowledgeenvironment/2011/1107/bonekey20110521/images_article/bonekey20110521-f3.jpg.
3. BRAUN, U. – BLATTER, M. – BÜCHI, R. – HÄSSIG, M.: Treatment of cows with milk fever using intravenous and oral calcium and phosphorus. Schweiz. Arch. Tierheilkd. 2012; 154 (9): 381–388.
4. CHEN, H. - XU, H. – DONG, J. – LI, J. – GHISHAN, F. K.: Tumor necrosis factor-alpha impairs intestinal phosphate absorption in colitis. Am. J. Physiol. Gastrointest. Liver Physiol. 2009; 296 (4): G775–81.
5. DALLMEYER, M.: Untersuchungen zum peripartalen Festliegen von Kühen unter Berücksichtigung der Wirksamkeit einer oralen Zusatztherapie mit einem Calcium- Phosphor-Präparat. [Dissertation vet. med.], Berlin: Freie Universität Berlin;2007.
6. FÜRLL, B. – HÄDRICH, G. – FÜRLL, M.: Metabolic syndrome in cows: TNF-α concentrations before and after parturition in healthy and ill cows. . Proc. XXVth World Buiatrics Congr, Budapest, 6.-11.07. 2008, ISSN 0025-004, 6
7. GELFERT, C. C. – ALPERS, I. – DALLMEYER, M. – DECKER, M. – HÜTING, A. -, LESCH, S,. – BAUMGARTNER, W. – STAUFENBIEL, R.: Factors affecting the success rate of treatment of recumbent dairy cows suffering from hypocalcaemia. J. Vet. Med. A Physiol. Pathol. Clin. Med. 2007;54(4):191–198.
8. GOFF, J. P. – REINHARDT, T. A. – HORST, R. L.: Recurring hypocalcemia of bovine parturient paresis is associated with failure to produce 1,25-dihydroxyvitamin D. Endo. 1989;125 (1):49–53.
9. GOFF, J. P.: Pathophysiology of calcium and phosphorus disorders. Vet. Clin. North. Am. Food Anim. Pract. 2000; 16 (2): 319–337, vii.
10. HEILIG, A.: Potentielle Beziehungen zwischen Spurenelementen (Se, Zn, Cu, Mn, Fe) und der Gebärparese des Rindes. . [Dissertation vet. med.], Leipzig: Universität Leipzig; 2014.
11. IKEDA, S. – YAMAMOTO, H. – MASUDA, M. – TAKEI, Y. – NAKAHASHI, O. – KOZAI, M. et al.: Downregulation of renal type IIa sodium-dependent phosphate cotransporter during lipopolysaccharide-induced acute inflammation. Am. J. Physiol-Renal. 2014;306:744-750.
12. JAKOB, F. – BECKER, K. – PAAR, E. - EBERT-DUEMIG, R. – SCHÜTZE, N.: Expression and regulation of thioredoxin reductases and other selenoproteins in bone. Methods Enzymol. 2002; 347: 168–179.
13. KÖHRLE, J. – JAKOB, F. – CONTEMPRE, B. -, DUMONT, J. E. : Selenium, the thyroid, and the endocrine system. Endocr. Rev. 2005; 26 (7): 944–984.

14. LEE, S. D. – HUANG, C. Y. – SHU, W. T. – CHEN, T. H. – LIN, J. A. – HSU, H. H. – LIN, C. S. – LIU, C. J. – KUO, W. W., CHEN, L. M. : Pro-inflammatory states and IGF-I level in ischemic heart disease with low or high serum iron. Clin. Chim. Acta 2006; 370(1-2): 50-56.
15. MAGGIO, M. – CEDA, G. P. – LAURETANI, F. – BANDINELLI, S. - DALL'AGLIO, E. – GURALNIK, J. M. – PAOLISSO, G. – SEMBA, R. D. -, NOUVENNE, A. - BORGHI, L. – CERESINI, G. – ABLONDI, F. – BENATTI, M. – FERRUCCI, L.: Association of plasma selenium concentrations with total IGF-1 among older community-dwelling adults: the In CHIANTI study. Clin. Nutr. 2010; 29 (5): 674–677.
16. MILLER, J. – BRZEZINSKA-SLEBODZINSKA, E. – MADSEN, F.: Oxidative stress, antioxidants, and animal function. J. Dairy Sci. 1993; 76: 2812–2823.
17. MORENO-REYES, R. – EGRISE, D. – NÈVE, J. – PASTEELS, J. L. – SCHOUTENS, A.: Selenium deficiency-induced growth retardation is associated with an impaired bone metabolism and osteopenia. J. Bone Miner. Res. 2001; 16 (8): 1556–1563.
18. OKANO, T.: Effects of essential trace elements on bone turnover in relation to the osteoporosis. Nihon. Rinsho., 1996, 54(1): 148–154.
19. PICHON, S.: Analyse von Festliegerursachen von Kühen-Eine Praxisstudie. [Dissertation vet. med.], Leipzig: Universität Leipzig; 2008.
20. RØNTVED, C. M. – ANDERSEN, J. B. – DERNFALK, J. – INGVARTSEN, K. L..: Effects of diet energy density and milking frequency in early lactation on tumor necrosis factor-alpha responsiveness in dairy cows. Vet. Immunol. Immunopathol. 2005; 104 (3–4): 171–181.
21. SHOR, R. – HALABE, A. – RISHVER, S. – TILIS, Y. - MATAS, Z. – FUX, A. – BOAZ, M. – WEINSTEIN, J.: Severe hypophosphatemia in sepsis as a mortality predictor. Ann. Clin. Lab. Sci. 2006; 36: 67-72.
22. SMITH, E. A. – KNOWLTON, K. F. - PETERSSON-WOLFE, C. S. – MULLARKY, I. K. – WINSTON, D. R.: The relationship between proinflammatory cytokines levels and onset of milk fever in dairy cows. J. Anim. Sci. 2008, V 86, E-Suppl. 2/J. Dairy Sci. V 91, E-Suppl. 1: 234.
23. TANGUY, S. – RAKOTOVAO, A. – JOUAN, M. G. – GHEZZI, C. - DE LEIRIS, J. – BOUCHER, F.: Dietary selenium intake influences Cx43 dephosphorylation, TNF-α expression and cardiac remodeling after reperfused infarction. Mol. Nutr. Food Res. 2011; 55 (4): 522–529.
24. UELAND, T.: GH/IGF-I and bone resorption in vivo and in vitro. Eur. J. Endocrinol. 2005; 152: 327–332.
25. YAMAGUCHI, M. – WEITZMANN, M. N.: Zinc stimulates osteoblastogenesis and suppresses osteoclastogenesis by antagonizing NF-κB activation. Mol. Cell. Biochem. 2011; 355(1-2)179-86.
26. ZHANG, Z. W. – WANG, Q. H. – ZHANG, J. L. – LI, S. – WANG, X. L., XU, S. W.: Effects of oxidative stress on immunosuppression induced by selenium deficiency in chickens. Biol. Trace Elem. Res. 2012; 149 (3): 352–361

Fig. 1. Se, Cu, Zn, Fe, TEAC and TNF concentrations in serum of healthy and MF Simmental cows; a : b : c = $p < 0.05$

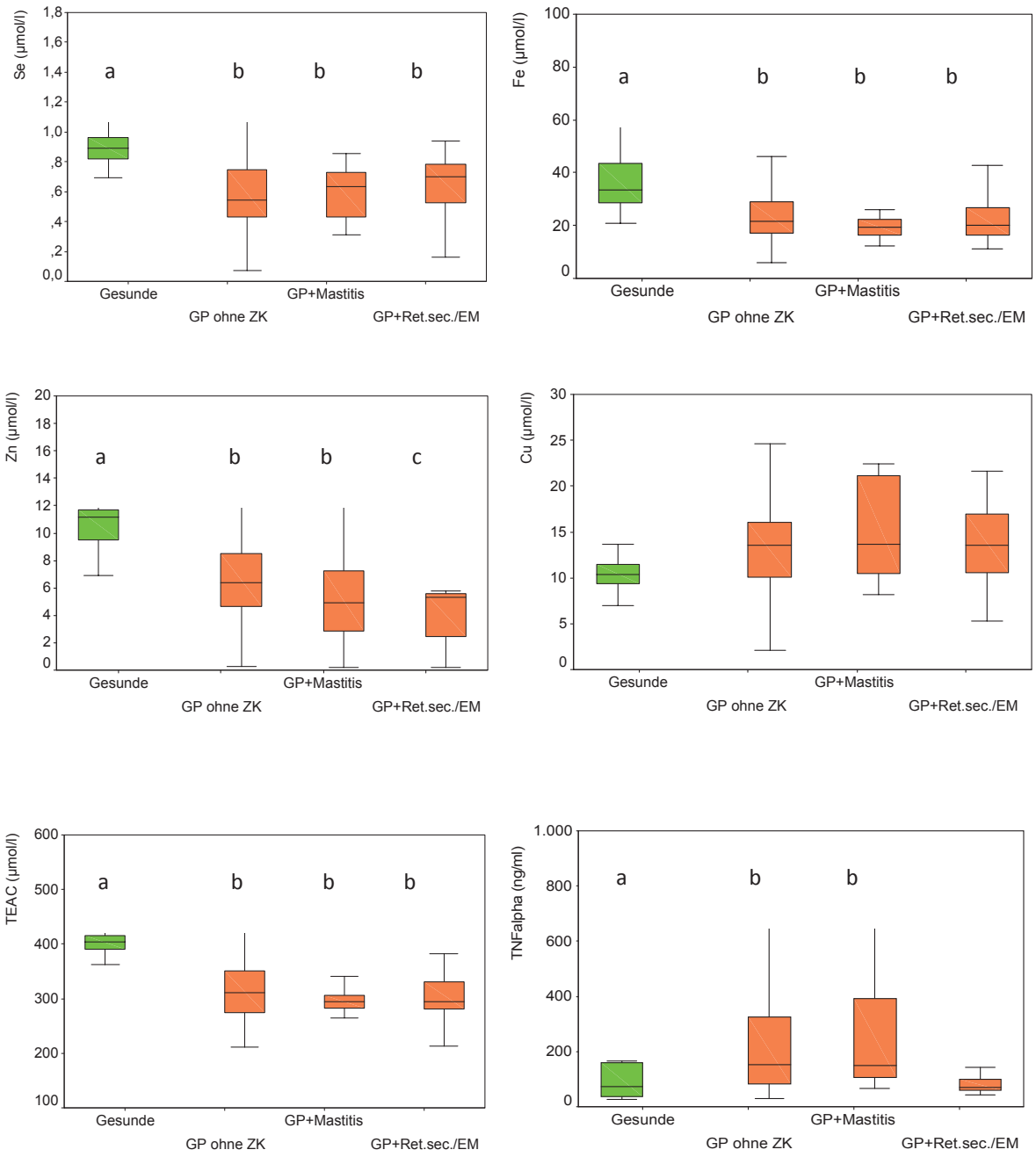
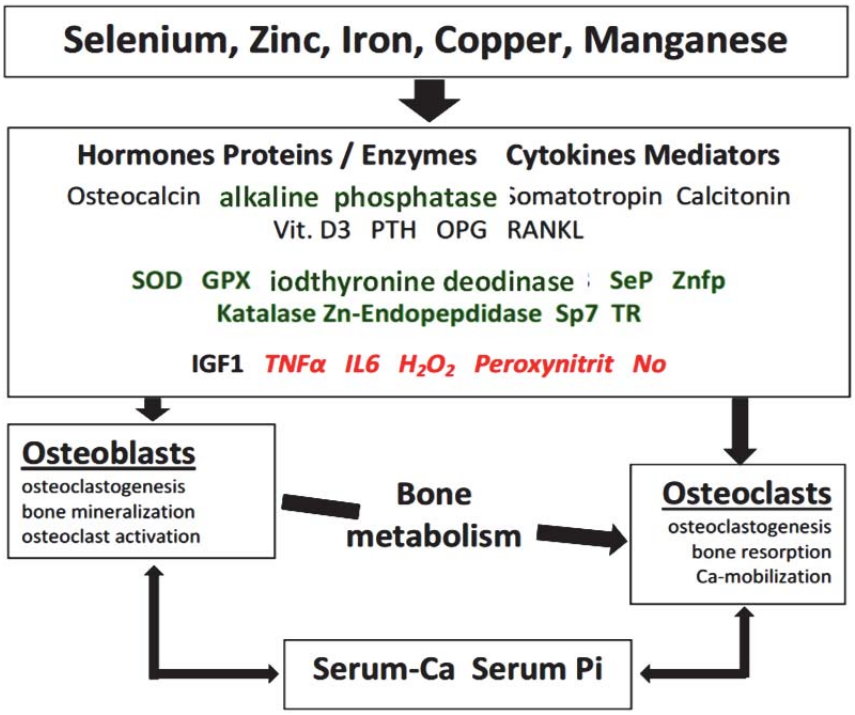


Fig. 2. Effects of trace elements on the mineral and bone metabolism (fat-green: trace elements as components; italic-red: inflammation mediators) (mod. ac. Heilig, 2014.)



(GPX = Glutathionperoxidase, IGF1 = Insulin-like growth factor 1, IL = Interleukin, NF-κB = Nuclear factor kappa-B, NO = Stickoxid, OPG = Osteoprotegerin, PTH = Parathormon,
RANKL = Receptor activator of nuclear factor kappa-B-Ligand, SeP = Selenoprotein, SOD = Superoxiddismutase, SP7 = Transkriptionszinkfingerprotein, T3 = Triiodothyronine, TNFα = Tumornekrosefaktor alpha,
TR = Thioredoxin-Reduktase, Znfp = Zinkfingerprotein)

Tab. 1. Ca, Pi and haptoglobin concentrations in serum of healthy and MF cows without and with additional diseases (ZK) (Mastitis, Ret.sec./Endometritis); a : b : c = p < 0.05

	healthy		MF all		MF without ZK		MF + Mastitis		MF + Ret.sec./ EM	
n	21		174		145		10		19	
	Median	1.– 3. Quart.	Median	1.– 3. Quart.	Median	1.– 3. Quart.	Median	1.– 3. Quart.	Median	1.– 3. Quart.
Ca mmol/l	**2,34** [a]	2,27 - 2,39	**1,24** [b]	0,95 - 1,75	**1,20** [b]	0,91 - 1,57	**1,69** [b]	1,12 - 2,01	**1,68** [b]	1,08 - 2,06
Pi mmol/l	**1,83** [a]	1,70- 1,94	**0,76** [b]	0,57 - 1,12	**0,71** [b]	0,56 - 1,04	**1,16** [c]	0,,96 - 1,44	**0,97** [c]	0,51 - 1,21
Haptoglobin g/l	**0,06** [a]	0,06 - 0,07	**0,38** [b]	0,18 - 0,65	**0,37** [b]	0,18 - 0,62	**0,61** [b]	0,21 - 1,63	**0,43** [b]	0,18 - 0,96

Tab. 2. Correlations between trace elements and laboratory parameters in the blood serum, and p-values

	healthy	MF all	MF without ZK	MF + Mastitis	MF + Ret.sec./EM
n	21	175	145	10	19
Se-Ca		0,36 (0,000)	0,37 (0,000)		
Se-Pi	0,47 (0,03)	0,42 (0,000)	0,48 (0,000)		
Se-TNFα	0,43 (0,05)				
Se-Haptoglobin	0,43 (0,05)	0,16 (0,035)	0,23 (0,006)		
Cu-Ca	0,43 (0,049)	0,49 (0,000)	0,50 (0,000)		0,58 (0,009)
Cu-Pi		0,40 (0,000)	0,44 (0,000)		
Cu-Haptoglobin		0,20 (0,006)			-0,46 (0,048)
Cu-Se		0,45 (0,000)	0,44 (0,000)		0,61 (0,006)
Cu-Fe		0,27 (0,000)	0,29 (0,000)		
Cu-Zn		0,58 (0,000)	0,59 (0,000)		0,64 (0,003)
Zn-Ca		0,17 (0,020)			
Zn-Pi		0,17 (0,023)	0,19 (0,021)		
Zn-TEAC					-0,46 (0,045)
Zn-Cu	0,59 (0,000)	0,58 (0,000)			0,64 (0,003)
Zn-Fe				0,64 (0,035)	
Zn-Zn		0,15 (0,049)			
Fe-Mg		0,44 (0,000)	0,50 (0,000)		
Fe-K		0,35 (0,000)	0,37 (0,000)		
Fe-Cl					0,54 (0,018)
Fe-TNFα		-0,16 (0,038)	-0,17 (0,045)		
F-Cu	0,29 (0,000)	0,27 (0,000)			
Fe-Se	0,34 (0,000)	0,32 (0,000)			
Fe-Zn		0,17 (0,049)		0,64 (0,035)	

Tab. 3: Minerals, trace elements and TNFα in blood serum of MF cows with cupper concentrations below and above 8 µmol/l Cu. (medians, 1th and 3rd quartils [Q])

Cu classes	quartils	Ca	Pi	Mg	Fe	Cu	Zn	Se	TNFα
		mmol/l			µmol/l				ng/ml
< 8 µmol/l n = 25	Median	0,78	0,56	0,62	13,9	6,92	4,71	0,39	59,9
	1. Q	0,55	0,40	0,51	11,6	5,62	4,10	0,33	0,0
	3. Q	1,10	0,65	0,73	20,7	7,24	5,85	0,48	154,5
≥8 µmol/l n = 141	Median	1,31	0,81	0,98	22,2	14,01	6,35	0,60	66,5
	1. Q	1,04	0,59	0,75	17,9	11,77	4,70	0,46	0,0
	3. Q	1,88	1,16	1,20	29,2	16,72	8,72	0,79	198,7
p <8 : >8		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,052	0,000	0,102

Metabolic disorders of dairy cows in the peripartum period with respect to changes in body condition

Tejelő tehenek anyagforgalmi rendellenessége a peripartalis időszakban, különös tekintettel a kondició változására

Illek Josef [1 *], Smidkova Jana [1], Kisova Petra[1]

[1] *University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences Brno, Czech Republic*

* illekj@vfu.cz

SUMMARY

Two groups of holstein cow was monitored for metabolic profile since 3 to 5 days ante partrum till 30. day postpartum. High pregnancy cows had optimal and balanced condition (BCS 3,5). In postpartum period body condition of cow was lowered with different intensity. Metabolic profile was evaluated at a group of cows which were relatively slowly losing weight (group A) and at cows which were losing weight significantly and rapidly (group B). For selected metabolites were observed statistically significant intergroup differences.

Key words: dairy cows, metabolic profile, BCS.

Introduction

In the periparturient cows many subclinical metabolic disorders can occur which in the long term have an adverse effect on health, and productive and reproductive performance. In critical periods the subclinical metabolic diseases are not only likely to evolve into clinical forms such as milk fever, but they can also predispose the development of many inter-current organ diseases such as metritis, mastitis, abomasal displacement, laminitis, ovarian cysts, hepatopathies, and inflammation of forestomachs and intestines. The inter-current diseases difficult to manage therapeutically are causing significant economic losses. Frequently diagnosed deficiencies of selenium, vitamin E and beta-carotene in the preparturient period cause immune suppression and predispose to metritis, mastitis and ovarian cyst development. Subclinical hypocalcaemia and hypokalaemia during parturition and shortly afterwards predispose to abomasal displacement. Negative energy balance and related ketosis may induce hepatopathy, particularly liver steatosis and may also play a significant role in the induction of metritis, abomasal displacement, laminitis and ovarian cysts. The general health status is worse in cows with fast and intensive postparturient lipomobilisation than in those with slower lipomobilisation (Geelen & Wensing, 2006). The aim of the study was to monitor metabolic profile and disease incidence in two groups of transition cows. Of total 42 cows under study where selected those whose postparturient body condition decreased relatively slowly (group A, n = 8) and those with a very fast drop in postparturient body condition (group B, n = 8). In the preparturient period all the cows showed similar nutritional status with BCS = 3.5. The cows received the same diet consisting of maize silage, clover-grass heylage, straw and concentrate. In the postparturient period the basal diet included the same components with an increased proportion of concentrate. On dry matter basis the proportion of concentrate in TMR was 42 to 45%. The evaluation of metabolic profiles and occurrence of diseases was performed retrospectively.

Experimental methods

Metabolic profile was monitored in late pregnancy multiparous cows, 3-5 days before due date, between days 10 and 12 postpartum, and on days 20 and 30 postpartum. Blood samples were taken from the coccygeal vein and analysed by the biochemistry analyser Hitachi, using the Roche and Randox sets. The biochemistry data were statistically processed. Body condition of the cows in listed groups was evaluated in the same intervals.

Results

As we can see in results listed below, BCS in the observed groups developed differently. While BCS at group A decreased slowly, with cows of group B deteriorated rapidly because of the condition and the default value of 3.5 to a value of 2 in the 30 days post partum. Metabolic profile of studied groups developed depending on the development BCS and certain parameters were intergroup differences statistically significant, especially in the 30th day post partum. Considering cows on high pregnancy from 3 to 5 days before parturition, they had their biochemical parameters value in the range of referencial values and intergroup differences were minimal and statistically insignificant. Body condition during this time period was not changed. The average value of BCS was 3.5 for the experimental and control groups. In postpartum period there was weight loss in both groups of animals. In group B weight loss was very significant. At day 10 postpartum, the value of the BCS in group B was 2.75, while in the group A was 3.25. With a change of BCS metabolic profile was changed as well. There was a decreased glucose but intergroup differences were statistically insignificant. There was also an increase in the concentration of NEFA, BHB and AST. For these parameters, the values were higher in group B and intergroup differences were statistically significant. In the next period (day 20 postpartum) process of weight loss in group B went up to 2.25 BCS, but in group A value of BCS remained at 3.25. Intergroup difference was 1 BCS unit. In the 30 days of lactation BCS value decreased in group A at 3.0 in group B to 2.0. Metabolic profile of dairy cows changed depending on the weight loss process. In the 20th days of lactation were values NEFA, BHB and AST in Group B significantly higher compared to group A and at the level of $p \leq 0.01$ in NEFA and $p \leq 0.05$ for BHB and AST. In the 30 days of lactation was significant difference in glucose ($p \leq 0.05$) NEFA ($p \leq 0.01$) BHB ($p \leq 0{,}01$), AST and GGT ($p \leq 0.05$).

Tables and illustrations

Table 1. Body condition scoring

	3-5 d. a.p.	**10-12 d. p.p**	**20 d. p.p.**	**30 d. p.p**
Group A	BCS 3.5	BCS 3.25	BCS 3.25	BCS 3.0
Group B	BCS 3.5	BCS 2.75	BCS 2.25	BCS 2.0

Table 2. Metabolic profile in dairy cows

Metabolic profile in dairy cows				
	Cow 3-5 d.a.p.	Cow 10 d.p.p.	Cow 20 d.p.p.	Cow 30 d.p.p.
Total protein g/l	67.11 ± 2.03 67.33 ± 2.3	68.62 ± 3.51 69.52 + 2.92	79.97 ± 3.74 74.02 + 4.25	74.18 ± 2.72 74.21 + 1.78
Albumin g/l	31.52 ± 1.18 31.87 ± 1.41	30.8 + 1.20 31.28 ± 1.41	33.06 ± 1.02 33.38 ± 1.02	33.48 ± 0.78 33.43 ± 0.95
Urea mmol/l	3.61 ± 0.29 3.51 ± 0.22	3.46 ± 0.23 3.42 ± 0.13	4.11 ± 0.21 4.11 ± 0.19	4.48 ± 0.25 4.65 ± 0.21
Glucose mmol/l	3.44 ± 0.14 3.41 ± 0.12	3.05 ± 0.12 2.97 ± 0.11	2.96 ± 0.18 2.92 ± 0.09	3.15 ± 0.18 2.98 ± 0.08 **p ≤ 0.05**

Metabolic profile in dairy cows				
NEFA mmol/l	0.24 ± 0.05 0.30 ± 0.07	0.77 ± 0.16 0.95 ± 0.12 **p ≤ 0.05**	0.67 ± 0.1 0.86 ± 0.8 **p ≤ 0.01**	0.55 ± 0.08 0.69 ± 0.1 **p ≤ 0.01**
BHB mmol/l	0.43 ± 0.08 0.46 ± 0.09	0.89 ± 0.16 1.12 ± 0.17 **p ≤ 0.05**	0.97 ± 0.2 1.16 ± 0.2 **p ≤ 0.05**	0.85 ± 0.09 1.01 ± 0.11 **p ≤ 0.01**
AST ukat/l	1.40 ± 0.04 1.42 ± 0.04	1.56 ± 0.09 1.70 ± 0.16 **p ≤ 0.05**	1.63 ± 0.08 1.81 ± 0.16 **p ≤ 0.05**	1.54 ± 0.1 1.69 ± 0.12 **p ≤ 0.05**
GMT ukat/l	0.24 ± 0.05 0.23 ± 0.06	0.28 ± 0.06 0.29 ± 0.03	0.39 ± 0.08 0.44 ± 0.05	0.43 ± 0.07 0.52 ± 0.07 **p ≤ 0.05**

Discussion

Our monitoring indicates the difficulty of the transit period in which the different intensity develops lipomobilization and related changes in the internal environment of dairy cows. In that case, we can agree with Goff (1997), who indicates a transition period for the riskiest period for a dairy cow. In this period is the highest prevalence of metabolic disorders in some organ diseases (Illek, 2009, 2012 and 2016). Reduce food intake in peripartum period leads to a negative energy balance, and increase lipomobilization and concentration of NEFA. We observed the dynamics of changes in the concentration of NEFA from before birth until day 30 postpartum is in accordance with data of various authors (Oetzel, 2004; LeBlanc et al., 2005; Ospina et al., 2010; Van Saun, 2015). The rise of BHB concentration in the blood of dairy cows was recorded at 10 days of lactation and persisted throughout the study. For group A concentration was always lower than in group B (dairy cows with rapidly reduced condition). The found of BHB concentrations are lower than indicated Duffield (2000) and Geishauser (2001) who considered pathological values higher than 1.4 mmol / l. Krempaský et al. (2014) considered pathological values higher than 1 mmol / l. During the negative energy balance, there is a considerable burden on the liver, leading to the development of hepatic steatosis. Disruption of liver function during this period is accompanied by elevated liver enzyme – AST, GMT and bilirubin. In our study, an increased concentration of AST was noticed from 10 day of lactation and continued until the 30th day. GMT concentration showed a gradual rise, but within the reference range. In the 30 days of lactation intergroup difference was statistically significant. These data are consistent with data of Bertoni et al. (2008).

References

1. BERTONI, G. - TREVISI, E., et al. The relationship between inflammatory condition and liver activity in the puerperium and their consequences for performance in dairy cows. J. Dairy Sci., 2008. 91. 3300-3310.
2. DUFFIELD, T. Subclinical ketosis in lactating dairy cattle. Vet. Clin. N.A.: Food Anim. Pract., 2000. 16. 231-253.
3. GEELEN, M.J.H, - WENSING, T. Studies on hepatic lipidosis and coinciding health and fertility problems of high-producing dairy cows using the "Utrecht fatty liver model of dairy cows". A review. Veterinary Quarterly, 2006. 28. 90-104.
4. GEISHAUSER, T. – LESLIE, K., et al. Monitoring for subclinical ketosis in dairy herds. Comp. Cont. Ed. Pract. Vet., 2001. 23. 65-70.
5. GOFF, J.P. - HORST, R.L. Physiological changes at parturition and their relationship to metabolic disorders. J. Dairy Sci., 1997. 80. 1260-1268.

6. ILLEK, J. Health disorders in dairy cows in the peripartum period. In: Metabolic disorders in cattle and their treatment. Congress Proceedings of ČBS Brno, 2009. pp.7-9.
7. ILLEK, J. - VLCEK, M., et al. Epidemiology of production diseases in dairy cows on Czech dairy farms. Veterinářství – Congress Proceedings, MEBC Hradec Králové. 2016.
8. ILLEK, J. - KUMPRECHTOVA, D., et al. The occurrence of production diseases and changes in the metabolic profile of primiparous and multiparous dairy cows in the periparturient period with respect to body condition score changes. In: XXII. International congress of Hungarian Association for Buiatrics. Kecskemét, 2012. pp. 1-6.
9. KREMPASKY, M. - MASKALOVA, I., et al. Ketone bodies in blood of dairy cows: Prevalence and monitoring of subclinical ketosis. Acta Vet. Brno, 2014. 83. 411-416.
10. LeBLANC, SJ. – LESLIE K.E., et al. Metabolic predictors of displaced abomasum in dairy cattle. J. Dairy Sci., 2005. 88. 159-170.
11. OETZEL, GR. Monitoring and testing dairy herds for metabolic disease. Vet. Clin. NA: Food Anim. Pract., 2004. 20. 651-674.
12. OSPINA, P.A. - NYDAM, D.V., et al. Evaluation of nonesterified fatty acids and beta-hydroxybutyrate in transition dairy cattle in the northeastern United States: Critical thresholds for prediction of clinical diseases. J. Dairy Sci., 2010. 93. 546-554.
13. VAN SAUN, R.J. Indicators of dairy cow transition risks: metabolic profiling revisited. In Zukunft gestalten 40 jahre praventivmedizin, Leipzig, 2015. pp. 30-38.

Metabolic parameters, hormones and body condition score in dairy cows

Anyagcsere paraméterek, hormonok és kondíció-pontok vizsgálata tejelő tehenekben

Kováč Gabriel*, Vargová Mária, Petrovič Vladimír, Kadaši Marián, Peter Zaleha,

University of Veterinary Medicine and Pharmacy, Clinic of Ruminants, Košice, Slovak Republic

**kovac@uvlf.sk*

SUMMARY

The dynamics of selected parameters of energy, hormonal profile, body condition score (BCS) and their relationships in dairy cows of the Slovak Pied Cattle from 3 weeks before to 9 weeks after parturition were evaluated. Significant differences were found in average values of non-esterified fatty acids (NEFA) ($P < 0.001$) and β-hydroxybutyrate (BHB) ($P < 0.05$). According to BCS dry cows were overweight (4.42 ± 0.75 points). After calving cows lost weight significantly, since BCS was 3.25 ± 0.30 points at 9 weeks *post partum* ($P < 0.001$). The highest concentration of leptin was recorded before calving (26.80 ± 11.47 ng/ml). The concentrations of insulin and ghrelin did not change significantly (some increase in insulin concentrations from 580.8 ± 66.30 IU/ml to 625.50 ± 174.90 IU/ml, decrease in ghrelin concentrations from 29.25 ± 4.82 pg/ml to 26.57 ± 5.35 pg/ml was found as

compared 3 weeks to 1 week before parturition, respectively). Relationships between the hormones showed positive correlation between insulin and leptin (r = 0.220, $P < 0.05$), BCS and leptin (r = 0.360, $P < 0.001$), BCS and insulin (r = 0.232, $P < 0.05$) and negative correlation between leptin and ghrelin (r = -0.235, $P < 0.05$), BCS and ghrelin (r = -0.257, $P < 0.05$). These data provide evidence that the variations in concentrations of leptin, ghrelin and insulin are related to variations in BCS..

Key words: *dairy cows, energy and hormonal profile, BCS, before and after parturition*

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők vizsgálatukban a Szlovákiában tenyésztett Pied szarvasmarha egyedeiben vizsgálták az energia- és hormonháztartás paramétereinek összefüggését az állatok kondíciópont értékeivel (BCS) az ellést megelőző 3. héttől kezdve az ellés utáni 9. hétig. Szignifikáns eltéréseket találtak a nem-észterifikált szabad zsírsavak (NEFA; p<0,001) és a béta-hidroxibutirát (BHB; p<0,05) átlagos értékeiben. A kondíciópontozás alapján a szárazonálló tehenek túlsúlyosak voltak (4,42 ± 0,75 pont). Az ellés után a tehenek veszítettek súlyukból; a kondíció-pontjuk 3,25 ± 0,30 volt 9 héttel *post partum* (p<0,001). A legmagasabb leptin-értékeket az ellés előtt mérték (26.80 ± 11.47 ng/ml). Az inzulin és ghrelin hormon értékeinél a változás nem volt szinifikáns mértékű (az inzulin koncentrációk kissé emelkedtek 580.8 ± 66.30 IU/ml-ről 625.50 ± 174.90 IU/ml-re, a ghrelin koncentrációk pedig 29.25 ± 4.82 pg/ml-ről 26.57 ± 5.35 pg/ml-re csökkentek) az ellés előtti 3. hétről az ellést megelőző hétre. Pozitív korrelációt mutattak ki az inzulin és leptin között (r = 0.220, $P < 0.05$), a kondíciópont és a leptin között (r = 0.360, $P < 0.001$), a kondíciópont és inzulin között (r = 0.232, $P < 0.05$). Negatívan korreláltak a leptin és ghrelin (r = -0.235, $P < 0.05$) és a BCS és ghrelin (r = -0.257, $P < 0.05$) értékei. A fenti eredmények bizonyítják, hogy a leptin, ghrelin és inzulin koncentrációk változásai összefüggést mutatnak a kondíció változásaival.

Introduction

The metabolic and hormonal changes take place during the transition period. Dairy cows are predestined to mobilise lipids from tissue reserves. This is a physiological adaptation mammals acquired to survive times reduced nutrient and energy availability (imbalance between lipogenesis and lipolysis). Transition period is associated with a peak incidence of diseases (lipomobilization syndrome, subclinical ketosis, subclinical hypocalcemia, sub-acute ruminal acidosis, displaced abomasum, infertility, mastitis, lameness and etc,) (7). The onset of lactation is generally characterised by a negative energy balance (NEB), due to increase in energy requirements for milk yield and a simultaneous depression in dry mater intake (DMI). The energy status in dairy cows is evaluated by energy intake and output and expressed by BCS Energy deficiency during lactation causes fat mobilization from the body deposits, increased concentration of NEFA in the blood and increased milk fat synthesis in the mammary gland. Most reliable indicators of cow's energy status are BHB and glucose concentrations during dry period. Concentrations of these parameters are in correlation with blood NEFA concentrations and BCS during peripartal period (10). As a result of NEB, cows have their lowest BCS at approximately one to two months *post partum*. Genetic selection for milk production has been associated with a decline in circulating insulin levels in dairy cows in early lactation. In addition, adipose and muscle become insulin resistant in late gestation and develop an increased sensitivity to lipolytic agents. Changes in the plasma concentration of leptin, could also be an important adaptation, in support of early lactation in dairy cattle. Leptin is involved in the central and/or peripheral regulation of body homeostasis, energy intake, storage and expenditure, fertility and immune functions (4). Undernutrition, or even short-term restriction of access to food, results in a significant reduction in leptin concentrations in ruminants. It has been shown that ghrelin may play a role in regulating energy balance (EB). Ghrelin has a role in signaling the deposition of fat tissue by increasing food intake and reducing fat utilization (2). Leptin acts in opposing fashion to ghrelin by signaling satiation. This causes ghrelin to be expressed at lower concentrations during states of positive EB and increased during NEB (8). The aim of this study was to determine the energy and hormonal profile concentrations of parameters of hormonal profile as are leptin, insulin, ghrelin and selected variables of energy profile: NEFA, glucose and BHB, their changes in relation to period before and after parturition; evaluation of BCS which was changed due to NEB and assessment of their relationships.

Experimental methods

Hormonal profile - leptin, ghrelin, insulin; energy profile – NEFA, glucose, BHB, and BCS were evaluated in dairy cows (aged 3–5 years) of Slovak Pied Cattle breed. Dairy cows (n = 15) were selected on similar calving date. Blood taking were realized: 3 wk a.p., 1 wk a.p., 1 wk p.p., 3, 6, 9 wk p.p.. Mean production age was 2.5 lactation. Milk yield during the previous lactation was 6668.5 kg of milk. The animals were fed a total mixed ration (TMR) twice daily and had free access to drinking water. Nutrient composition of the TMR varied with the stage of pregnancy and lactation. The blood samples were collected 3 hours after feeding by direct puncture of *v. jugularis*. The concentrations of NEFA were assessed by spectrophotometric method - Specord 210 Plus; BHB and glucose with commercial diagnostic kits (Randox, UK) , insulin (IU/ml) by ELISA using commercial assays (Cusabio, China); leptin (ng/ml) and ghrelin (pg/ml) by RIA kits from Millipore. BCS was determined using a 5-point scale and backfat thickness (BFT) measurements were obtained using a 3.5 MHz linear transducer. Evaluation of the obtained results was performed by the assessment of mean values (x) and standard deviations (S.D.) in each monitored period. The significance of differences in average values in relation to several monitored periods was evaluated by one way analysis of variance (ANOVA), between the different time od blood taking was evaluated by a Tukey´s Multiple Comparisons Test. The Pearson´s correlation coefficients were calculated to describe relationships between monitored variables, relationships were evaluated by linear regression analysis, including significance of the correlation at the same time. Statistical analyses were done with the GraphPad Prism 3.0 software.

Results and Discussion

The transition period is associated with a reduction in the plasma concentration of leptin. We observed non-significantly lower concentrations of leptin during *post partum* than during *ante partum*. The concentrations of leptin during a.p. increased from 23.08 ± 10.58 ng/ml (3 wk a.p.) to 26.80 ± 11.47 ng/ml (1 wk a.p.) then gradually decreased ($P > 0.05$). This reduction could benefit early lactating dairy cows by promoting a faster increase in feed intake and by diverting energy from non-vital functions such as reproduction (2).Circulating ghrelin concentrations increase during fasting or NEB in dairy cows, and exogenous administration of ghrelin stimulates feed intake in cattle (3). In plasma ghrelin concentrations across time in the study, we observed a trend for lowest levels in the dairy cows 1 week a.p. and highest levels (35.94 ± 16.85 pg/ml) in the cows 6 weeks p.p. The highest value of ghrelin in the dairy cows immediately after calving is associated to changes in feed intake and the initiation of lactogenesis. Our data indicate that insulin level was non-significantly different in dried cows as compared to *post partum* dairy cows. It seems that the blood insulin concentration varied widely from the 1st to the 3rd week *post partum*. Similarly, gradual increase of this index was observed during the progressing lactation (5). The insulin blood level decreases from the dry period (1 week a.p.) towards early lactation (1 week p.p.) in our observation. The concentrations before calving were higher (from 580.8 ± 66.3 to 625.5 ± 174.9 IU/ml) than the values after calving lower (from 483.3 ± 289.0 to 388.7 ± 172.5 IU/ml). A decrease in insulin blood concentration at calving is a metabolic adaptation to cope with the energy demands of lactation, as low insulin levels favor gluconeogenesis and lipolysis (11).Cows with high BCS before calving had greater risks of metabolic problems because of excessive mobilization of body reserves resulting in metabolic disorders with devastating effects on health, production and reproduction of these animals. High rates of BCS loss in the early postpartal period are associated with a severe NEB alterations in blood metabolites and hormone profiles. Cows with optimal BCS at calving had higher insulin concentrations in the postpartal period and adapted better than cows with a high BCS at calving (over-conditioned) to increased energy requirements after parturition. According to BCS dry cows (3 wk a.p.) in this study were overweight (4.42 ± 0.75 points) because the physiological range of BCS for Slovak Pied Cattle is 3.25 to 3.75 (dry period), 3.25 to 3.75 (puerperium) and 2.50 to 3.00 (the first 100 days of lactation). During postparturient period we have found gradually decreasing levels of BCS from 3.90 ± 0.45 to 3.25 ± 0.30 points with statistical significance. Mean BCS in dairy cows 3 and 1 week a.p. were significantly higher than in 3 weeks p.p. ($P < 0.001$) and BCS in cows 3 weeks a.p. was significantly higher than in cows 9 weeks p.p. ($P < 0.001$ and $P < 0.01$).Although there was no visible signs of health disorders, selected parameters of energy profile and body condition scoring obtained in this work showed that cows suffered from NEB during postpartum period. Decrease in the glucose

concentrations in puerperal dairy cows, may be related to the sudden activity of the mammary gland and the increased lactose synthesis (3),. The concentrations of glucose in our study have remained within the physiological ranges, cows after calving (1 week p.p.) exhibited the lowest concentration of glucose..A prepartum rise in NEFA suggested that cows were already in NEB at this time and were mobilizing lipids as an energy source. According to Bernabucci et al. (1) increased circulating NEFA concentrations are directly associated with large amounts of adipose stores during time of energy deficiency. The increase in NEFA is generally of short duration (<5 weeks), but our results showed that the NEFA peak remained high longer. In NEFA concentrations were observed significantly lower values in the cows 3 wk a.p. and 6, 9 wk p.p. than were determined in the cows 1 wk a.p. and 1 wk p.p. ($P < 0.001$ and $P < 0.05$). Decreased concentrations of NEFA in dairy cows 9 weeks after calving indicate that NEB is gradually corrected, by reducing lipomobilization, as a direct indicator of NEB. Increasing concentrations of ketones are thought to suppress feed intake. Cows with high values of BHB have lower reproductive capacity, significant loss in body condition, produce a small amount of milk and suffer from extreme metabolic changes (9). The increased value of BHB indicates the possibility of fatty liver, which can affect the process of metabolic adaptation (6). We found that the concentrations of BHB from 3 wk a.p. to 3 wk p.p. increased from 0.40 ± 0.12 to 0.83 ± 0.89 mmol/l then gradually decreased. BCS in late pregnant cows explained 37% of the variation in plasma leptin Our results showing that plasma leptin was positively correlated with BCS in cows during the lactation. These results, in addition to those obtained recently in adult sheep (4), confirm that plasma leptin in ruminants, is related to body fatness. In our study leptin, BCS and insulin, BCS were in significant positive correlation ($r = 0.360$, $P < 0.001$, resp. $r = 0.232$, $P < 0.05$). BCS and ghrelin were negatively correlated ($r = -0.257$, $P < 0.05$). By evaluation of correlation between leptin and ghrelin we found negative correlation ($r = -0.235$, $P < 0.05$). Ghrelin concentrations were negatively correlated with change in BCS, indicating that as BCS decreased, plasma ghrelin concentrations increased. Leptin negatively regulates ghrelin, and that increases of ghrelin induced by weight loss arise because of diminished inhibitory input from leptin. If valid, this interpretation could imply that the weight-reducing effects of leptin are mediated not only via direct central actions, but also via peripheral inhibition of ghrelin. In this study, whereas leptin concentrations decreased after calving, ghrelin concentrations increased. By assessment of correlation between insulin and leptin we recorded their significant positive correlation ($r = 0.220$, $P < 0.05$). This could represent co-regulation by EB, and perhaps a role for these factors in mediating the effect of EB on leptin synthesis. These effects of insulin are dependent on adequate uptake of glucose, suggesting that cellular energy availability is the primary factor regulating leptin synthesis . Our results showing that plasma insulin was positively correlated with BCS-

Acknowledgements

This work was supported by Slovak Research and Development Agency under contract No. APVV-0475-10 and by VEGA Scientific Grant No.1/0203/15 from the Ministry of Education.

References

1. BERNABUCCI, U. – RONCHI, B. et al. Influence of body condition score on relationships between metabolic status and oxidative stress in periparturient dairy cows. J. Dairy Sci., 2005. 88. 2017-2026.
2. BRADFORD, B.J. – ALLEN, M.S. Negative energy balance increases periprandial ghrelin and growth hormone concentrations in lactating dairy cows. *Domest Anim Endocrin., 2008.* 34. 196-203.
3. DANN, H.M. - MORIN, D.E., et al. Prepartum intake, postpartum induction of ketosis, and periparturient disorders affect the metabolic status of dairy cows. J. Dairy Sci., 2005. 88. 3249-3264.
4. CHILLIARD, Y. – DELAVAUD, C., et al. Leptin expression in ruminants: Nutritional and physiological regulations in relation with energy metabolism. *Domest. Anim. Endocrin., 2005.* 29. 3-22.
5. ILLEK, J. - KUMPRECHTOVA, D., et al. Metabolic profile in high-producing dairy cows in different phases of the calving-to-calving interval. Folia Vet., 2009. 53 (Suppl. 1). 73.
6. KESSEL ,S. – STROEHL, M., et al. Individual variability in physiological adap- tation to metabolic stress during early lactation in dairy cows kept under equal conditions. J. Anim Sci., 2008. 86. 2903-2912.

7. KOVÁČ, G. - VARGOVÁ, M. – KADAŠI, M. – PETROVIČ, V. – TOTHOVÁ, CS. Peripartal health disorders in dairy cows and their solutions. Proc. of the XXIV. Szkola Zimowa Hodowców Bydla. Produkcja Mleka i wolowiny – Teražniejszošč i Przyszlošč. Zakopane, 7 – 10.03.2016. 135-148. ISBN 978-83-926689-2-3
8. NOGUEIRAS, R. – TSCHOP, M.H., et al. Central nervous system regulation of energy metabolism: Ghrelin versus leptin. Ann *Ny Acad* Sci., 2008. 1126. 14-19.
9. STENGÄRDE, L. – TRAVEN, M. Metabolic profiles in five high-producing Swedish dairy herds with a history of abomasal displacement and ketosis. Acta Vet. Scand., 2008. 50:31, DOI: 10.1186/1751-0147-50-31
10. ŠAMANC, H. – KIROVSKI, D., et al. Application of the metabolic profile test in the prediction and diagnosis of fatty liver in Holstein cows. Acta Vet.-Beograd, 2011. 61. 543-553.
11. WATHES, D.C. – CHENG, Z., et al. Influence of energy balance on the somatotrophic axis and matrix metalloproteinase expression in the endometrium of the postpartum dairy cow. Reproduction., 2011. 141. 269-281.

Szabályozott hatóanyag leadású tartós monenzin készítménnyel végzett ketózis megelőző kezelés hatásának vizsgálata nagyüzemi szarvasmarha állományokban

Examination of the effect of preventive ketosis treatments by a controlled release monensin capsule in large scale dairy herds

Hejel Péter[1*], Solymosi Norbert[2], Könyves László[2]

[1]*Vet-Produkt Kft., 2040. Budaörs, Károly Király út 28.*
[2]*Állatorvostudományi Egyetem, 1078. Budapest, István u. 2.*

**peter.hejel@vetprodukt.hu*

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők ketolactia mérésre alapozva megvizsgálták, hogy monenzin hatóanyagú készítménnyel történő kezelés függvényében a szubklinikai/klinikai ketózis előfordulása hogyan alakult a tesztbe vont állományokban. Vizsgálták továbbá a ketolactia pozitivitás és egyes megbetegedések (mastitis, metritisek, sántaság, oltógyomor helyzetváltozás, magzatburok visszamaradás) továbbá az évszak közötti kapcsolatot. Az elemzés a 2013 július és 2016 február közötti időszakra terjedt ki és egy szemikvantitatív, kolorimetrián alapuló gyorsteszt (**Keto-Test™**, Sanwa Kagaku Kenkyusho Co., Ltd., Nagoya, Japan) segítségével végezték el. A mintegy 2 636 mintára kiterjedő vizsgálatot országszerte elhelyezkedő nagyüzemi, tejtermelő szarvasmarha állományokban (n=60) végezték.

A vizsgálathoz szükséges friss tejmintákat a napi rendes fejés alkalmával, véletlenszerűen a fejőházba érkezés sorrendjében, 2 - 30 napja ellett állatoktól vették. A tejmintavétel a fejőkészülék felhelyezése előtt, a megtisztított tőgyből történt. A szobahőmérsékletre hűlt mintákból az alkalmazott teszt kategóriáinak

megfelelően megállapították a béta-hidroxivajsav (**BHBA**) koncentrációt és adatlapon rögzítették az értéket.

A megvizsgált mintákat (n=2 636) adó tehenek közül 63,0% (n=1 657) nem kapott monenzin kezelést, míg 37,0% (n=979) a gyártó ajánlásainak megfelelően az ellés előtt 3-4 héttel intraruminális monenzin kezelésben részesült. A szubklinikai, illetve klinikai ketózisra utaló pozitív minták (BHBA≥100 µmol/l ill. (BHBA≥200 µmol/l) együttes aránya 34,0% (564 eset) volt a monenzin kezelésben nem részesült-, illetve 20,8% (204 eset) volt a kezelt állatok esetében. A pozitív eredmények laktációnkénti alakulását az egyes csoportokban az **1. táblázat** és az **1. ábra** mutatja be.

A vizsgálat során statisztikailag igazolhatónak találták a monenzin kezelésnek a különböző súlyosságú pozitív esetek előfordulására gyakorolt csökkentő hatását: $BHBA_{100}$ OR: 0,577, 95% CI: 0,46-0,72, P < 0,0001; $BHBA_{200}$ OR: 0,605, 95% CI: 0,43-0,85, P < 0,0001; $BHBA_{>=500}$ OR: 0,489, 95% CI: 0,29-0,79, P < 0,0001 és az összes pozitív kategóriát (BHBA≥100) együttesen megvizsgálva is statisztikailag igazolhatóan kisebb eséllyel fordul elő a betegség a monenzinnel kezelt csoportban ($BHBA_{POZ}$ OR: 0,51, 95% CI: 0,42-0,62, P < 0,0001).

A kezelés nem csökkentette a mastitis (OR: 1,58, 95% CI: 1,14-2,17, P = 0,005) kialakulásának esélyét. A metritis ritkábban fordult elő a kezelt csoport egyedeinek körében, azonban ez a különbség nem volt szignifikáns (OR: 0,80, 95% CI: 0,60-1,05, P = 0,108). Az eredmények értelmezésekor azonban célszerű figyelembe venni, hogy a kezelt csoportban olyan állatok voltak, amelyek anamnézisüket tekintve fokozottan ki voltak téve a ketózis kialakulásának, amit alátámasztanak a különböző betegségek (magzatburok visszamaradás (**MBV**) OR: 1,07, 95 % CI: 0,79-1,44, P=0,656; oltógyomor helyzetváltozás (**OHV**) OR: 2,75, 95% CI: 1,38-5,67, P=0,002; sántaság OR: 1,39, 95% CI: 0,51-3,70, P=0,491) előfordulási gyakoriságát leíró adatok.

Az évszak hatását megvizsgálva egyértelműen látszott, hogy a nyári időszakban megemelkedik a pozitív esetek előfordulásának aránya **(2. táblázat)**.

SUMMARY

The authors investigated the difference in the prevalence of ketosis between the monensin-sodium treated and non-treated dairy cows, via ketolactia measurement in the period from July 2013 to February 2016 by a semi-quantitative, colorimetric cow-side test (**Keto-Test™**, Sanwa Kagaku Kenkyusho Co., Ltd., Nagoya, Japan). The relationship between ketolactia and different diseases (mastitis, metritis, lameness, displaced abomasum, placenta retention) or season were analised as well.

Samples (n=2 636) were taken in large-scale commercial dairy herds (n=60) located countrywide in Hungary. Cows for sampling were selected randomly in sequence of entering into the milking parlors at the morning milking session if the criteria, that 2 to 30 days being in milking (**DIM**) was fulfilled. The samples were taken from the clean udder before attaching the milking equipment.

The beta-hydroxybutyrate (**BHBA**) concentrations of milk samples were measured in taken fresh row milk samples when room temperature was reached and the values were recorded on datasheets.

The involved 2 636 cows were divided into two groups; 63% (n=1 657) of examined animals were non-treated, while 37% (n=979) of them received preventive monensin-sodium treatment by a long acting (95 days) controlled releasing intraruminal bolus at 3rd to 4th weeks before their expected calving.

The overall ratio of subclinical ketosis, and ketosis-positive samples (BHBA≥100 µmol/L and BHBA≥200 µmol/L respectively) was 34% (n=564 cases) in non-treated group, and 20.8% (n=204 cases) in treated group respectively. The ratio of positive cases in each lactations is shown in **Tables 1** and **2**.

The reducing effect of monensin treatment on prevalence of positive cases was statistically significant ($BHBA_{100}$ OR: 0.577, 95% CI: 0.46-0.72, P < 0.0001; $BHBA_{200}$ OR: 0.605, 95% CI: 0.43-0.85, P < 0.0001; $BHBA_{>=500}$ OR: 0.489, 95% CI: 0.29-0.79, P < 0.0001) and this reduction also was detected when the all of positive cases (BHBA≥100) was analyzed all together ($BHBA_{POZ}$ OR: 0.51, 95% CI: 0.42-0.62, P < 0.0001). There was no significant reduction of monensin treatment on the development of clinical mastitis (OR: 1.58, 95% CI: 1.14-2,17, P = 0.005). Cases of metritis tended to occurre more rarely in treated group, however this effect also was not significant (OR: 0.80, 95% CI: 0.60-1.05, P = 0.108).

Interpretation of these results must be emphasized, that in the treated group there were cows with higher risk of development of ketosis, what is seems clearly from data on occurrence of different fresh cow

diseases, like retention of placenta (**RP**) (OR: 1.07, 95 % CI: 0.79-1.44, P=0.656), displaced of abomasum (**DA**) (OR: 2.75, 95% CI: 1.38-5,67, P=0.002), and lameness (OR: 1.39, 95% CI: 0.51-3.70, P=0.491).

The effect of the season on the prevalence was detected. In summer, there were an elevated number of positive cases **(table 2)**.

1.táblázat. A pozitív (BHBAtej≥100µmol/l) eredmények laktáció szerinti alakulása az egyes csoportokban. NA=az adott laktációban állat

Table 1. The occurrence of positive (BHBAmilk≥100µmol/L) cases in each lactations

NEM KEZELT	**BHBA 100**	**BHBA 200**	**BHBA >=500**	**BHBA [poz]**	**KEZELT**	**BHBA 100**	**BHBA 200**	**BHBA >=500**	**BHBA [poz]**
1. lakt.	99	54	18	**171**	**1. lakt..**	18	5	4	**27**
(n=581)	17%	9,3%	3,1%	**29,4%**	(n=249)	7,2%	2%	1,6%	**10,8%**
2. lakt.	108	37	19	**164**	**2. lakt.**	42	18	3	**63**
(n=508)	21,3%	7,3%	3,7%	**32,3%**	(n=341)	12,3%	5,3%	0,9%	**18,5%**
3. lakt	66	24	21	**111**	**3. lakt.**	34	18	7	**59**
(n=279)	23,7%	8,6%	7,5%	**39,8%**	(n=192)	17,7%	9,4%	3,6%	**30,7%**
4. lakt.	39	12	11	**62**	**4. lakt.**	18	5	5	**28**
(n=151)	25,8%	7,9%	7,3%	**41,1%**	(n=111)	16,2%	4,5%	4,5%	**25,2%**
5. lakt.	16	9	7	**32**	**5. lakt.**	9	4	5	**18**
(n=75)	21,3%	12%	9,3%	**42,7%**	(n=51)	17,6%	7,8%	9,8%	**35,3%**
6. lakt.	13	1	3	**17**	**6. lakt.**	5	1	0	**6**
(n=41)	31,7%	2,4%	7,3%	**41,5%**	(n=19)	26,3%	5,3%	0%	**31,6%**
7. lakt.	2	1	2	**5**	**7. lakt.**	3	0	0	**3**
(n=16)	12,5%	6,2%	12,5%	**31,3%**	(n=15)	20%	0%	0%	**20%**
8. lakt.	2	0	0	**2**	**8. lakt.**	0	0	0	**0**
(n=5)	40%	0%	0%	**40%**	(n=1)	0%	0%	0%	**0%**
9. lakt.	0	0	0	**0**	**9. lakt.**				
(n=1)	0%	0%	0%	**0%**	(n=0)	NA	NA	NA	**NA**

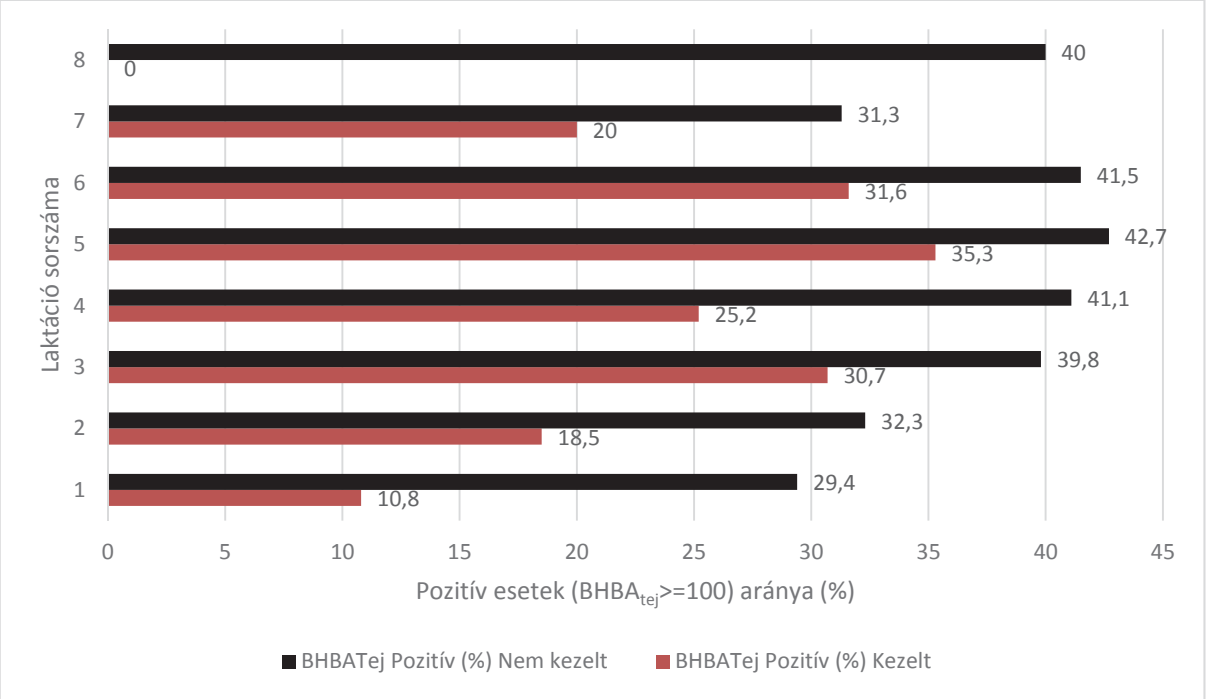
2. táblázat: A megállapított pozitív esetek ($BHBA_{tej}$ ≥100µmol/l) előfordulási aránya különböző időszakokban

Table 2: Detected positive cases ($BHBA_{milk}$ ≥100µmol/L) in different seasons

Időszak	**Pozitív estek aránya**
január-május	27,6%
június-augusztus	32,0%
szeptember-december	27,5%

1. ábra. A pozitív ($BHBA_{tej}$≥100µmol/l) esetek laktáció szerinti alakulása az egyes csoportokban

Figure 1. The prevalence of the positive cases **(**$BHBA_{milk}$≥100µmol/L) in each lactations



A máj ultrahangvizsgálata szarvasmarhák egyes klinikai megbetegedéseiben

Ultasonography of the liver in some clinical diseases of cattle

Balázs Bea[1], Buják Dávid[2,3], Lénárt Lea[2,3], Szelényi Zoltán[2,3] Szenci Ottó[2,3]

[1]*Hód-Mezőgazda Kft., Hódmezővásárhely*
[2]*Állatorvostudományi Egyetem, Haszonállat-gyógyászati Tanszék és Klinika, Üllő*
[3]*MTA-SZIE Nagyállatklinikai Kutatócsoport, Üllő*

ÖSSZEFOGLALÁS

A szarvasmarha májának ultrahang vizsgálata egy egyre inkább elterjedő kiegészítő diagnosztikai módszer, mivel nem invazív, gyorsan elvégezhető vizsgálat, amely során sok információt kaphatunk a szerv méretéről, alakjáról, szöveti képének echogenitás változásairól, a benne található nagy erek (*v. portae* és a CVC) állapotáról.

A zsírmáj szindróma a magas tejhozamú tehenekben ma az egyik legkomolyabb anyagcsere rendellenesség, amely leginkább az ellés utáni napokban jelentkezik, kialakításában az ekkor fennálló NEB játszik szerepet. A máj zsíros elfajulásának hosszútávú hatásai miatt az állatok egészsége romlik, hasznos élettartamuk rövidül, romlanak a termelési és termékenységi mutatóik. A betegség legpontosabb diagnózisa ma is a májbiopszia alapján történik.

Vizsgálatunk célja az volt, hogy az ultrahangvizsgálat, a vér biokémiai paraméterei és az állatok fizikális állapotának felmérése alapján következtessünk az esetlegesen előforduló májbetegségre az ellés körüli időszakban.

Különféle klinikai betegségekben szenvedő (magzatburok-visszamaradás, ellési bénulás (elfekvés), sántaság, bal oldali oltógyomor-helyzetváltozás, tőgygyulladás, méhgyulladás, metabolikus betegség) és egészséges állatok májának ultrahangképét vizsgáltuk bordaközönként, és meghatározott paramétereket mértünk fel annak érdekében, hogy a máj nagyságát, vastagságát és parenchymájának echogenitását megállapíthassuk. Vért vettünk továbbá biokémiai elemzés céljából, amelyből az albumin, az összfehérje, az AST, ALT, ALP, GGT, GLDH, az összes és direkt bilirubin, glükóz, triglicerid, koleszterin, BHB, NEFA, és az urea-N szérumkoncentrációit mértük.

Eredményeink alapján szignifikáns különbség nem mutatkozik az egyes megbetegedések esetén mérhető májparaméterek előfordulásakor. A biokémiai paraméterek alapján májbetegnek megállapított állatokban a máj ultrahanggal mért méretei sem mutatnak statisztikailag szignifikáns eltérést. Összehasonlítottuk a klinikailag beteg és egészséges, valamint a vemhes és nem vemhes állatok szérum biokémiai koncentrációit, amely során a beteg és nem beteg állatokban is *szubklinikai ketózist* és *zsírmobilizációt* állapítottunk meg. *Hyperketonaemia* és fokozott *zsírmobilizáció* a nem vemhes (ellés utáni) állatokban fordult elő, a vemhesekben ez nem volt megfigyelhető. A beteg és egészséges, valamint a vemhes és nem vemhes állatok májparamétereit is összevetettük. Ennek során megállapíthattuk, hogy legkifejezettebb különbség a máj testfelszíni hossza szempontjából a vemhes és nem vemhes állatok között fordul elő. Ez adódhat abból is, hogy az előrehaladottan vemhes tehenek esetében a máj helyzete megváltozik a hasüregben a vemhes méh térfoglalása miatt.

Eredményeink, noha statisztikailag nem mutattak szignifikáns eltéréseket, jó kiindulópontot szolgáltathatnak további kutatások alapjául, amely során több adat figyelembevételével, további májparaméterek felmérésével közelebb juthatunk a zsírmáj szindróma ultrahanggal történő diagnosztizálásához.

SUMMARY

Ultrasonographic examination of the cow's liver is a more and more widespread diagnostic imaging method, because it is a non-invasive and quick method to perform, and the organ's size, shape, changes in tissue echogenicity and the position of blood vessels (*v. portae*, CVC) can be determined.

Fatty liver disease in high-yielding dairy cows is one of the most frequent metabolic diseases nowadays, which is present mostly in the first weeks after calving, and the NEB is playing a role in the

development of the disease. Because of the long-term consequences of fatty liver disease the lifespan shortens, their productive and reproductive performance decreases. Gold standard diagnosis of the disease is still done by liver biopsy today.

The objective of our study was to evaluate - according to the ultrasonographic examination - the blood biochemistry and the physical condition of the animals, form a conclusion of the possibly occurring liver disease near the time of calving.

Ultrasonographic images of the animals suffering from various clinical conditions (retention of the fetal membranes, milk fever (recumbency), lameness, left displacement of the abomasum, mastitis, metritis, metabolic disease) and healthy animals were examined in each intercostal space, and the exact parameters were measured in order to determine the size, thickness and the parenchymal echogenicity of the liver. Blood samples were taken for further biochemical analysis, and albumin, total protein, AST, ALT, ALP, GGT, GLDH, total and direct bilirubin, glucose, triglyceride, cholesterol, BHB, NEFA, and urea-N serum concentrations were measured.

Our results do not show a significant difference between the concentrations of liver blood parameters in each disease. In the animals diagnosed with liver disease according to the blood parameters, the ultrasonographic measurements of the liver did not show a significant difference either. We compared the biochemistry concentrations of clinically ill and healthy, and also pregnant and non-pregnant animals, and found *subclinical ketosis* and *fat mobilisation* in both sick and healthy animals. *Hyperketonaemia* and *fat mobilisation* occurred in non-pregnant (post calving) animals, whereas it was not present in pregnant cows. We also compared liver parameters of ill and healthy, and also pregnant and non-pregnant animals. We could determine that the most prominent difference in the body surface length of the liver occurs between the pregnant and non-pregnant animals. This can be caused by the growth of the pregnant uterus which alters the liver's position in the abdominal cavity in animals close to calving.

Our results, though not showing statistically significant differences, can provide a good starting point for further research, in which, with respect of more data and measurements of additional liver parameters, we can come closer to diagnosing fatty liver disease using ultrasonography.

Glükoplasztikus és étvágyjavító takarmánykiegészítők hatásának vizsgálata frissen ellett teheneknél

Investigations on the use of glucoforming and appetitive substances in early postpartum dairy cows

Kiss Gerda[1*], Durel, Luc[2], Máté Kinga[1], Sáfár János[1], Kürtös Gergő[1], Lang Zsolt[3], Hartmann Csaba[4], Szajkó Lóránt[4], Bajcsy Árpád Csaba[1,5]

[1] *Haszonállat-gyógyászati Tanszék és Klinika, Állatorvostudományi Egyetem, Üllő, Magyarország*
[2] *Virbac S.A., Carros, Franciaország*
[3] *Biomatematikai és Számítástechnikai Tanszék, Állatorvostudományi Egyetem, Budapest, Magyarország*
[4] *Kisalföldi Mezőgazdasági ZRt., Nagyszentjános, Magyarország*
[5] *Klinik für Rinder, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Németország*

**kgzs91@gmail.com*

ÖSSZEFOGLALÁS

A nagy tejhozamú tehenek termelését a laktáció elején alacsony szárazanyag felvétel és energiahiány jellemzi. Ennek idősebb tehenekben gyakori következménye a hiperketonémia iránti érzékenység fokozódása. A megelőzésre számos módszert alkalmaznak ellés körül, köztük olyanokat is, amelyek az étvágy javítását és az energiabevitel közvetlen emelését célozzák. Kísérletünk célja ilyen takarmánykiegészítő készítmények hatásának tesztelése volt.

Vizsgálatunkat egy nyugat-magyarországi nagy létszámú tejhasznú tehenészetben végeztük. Ennek során három különböző takarmánykiegészítő (Energan Pansenstarter, Energan Ketose /Virbac/, Lakt Start Drink /Salvana/) bendőműködésre, energiaforgalomra és sav-bázis egyensúlyra gyakorolt hatását vizsgáltuk 117 egészséges, legalább harmadik laktációját kezdő, frissen ellett Holstein-fríz tehén bevonásával.

Elemzéseink alapján megállapítható, hogy az Energan paszták külön-külön alkalmazva csökkentették a teljes vér és a vérplazma BHB-szintjét, valamint emelték a vizelet pH-ját. Az Energan Ketose a kontrollhoz képest szignifikánsan ($p<0,05$) növelte a kérődzéssel töltött időt, az Energan Pansenstarter pedig hasonlóan hatott a bendő pH-ra, miközben csökkentette annak napi ingadozását, ezáltal stabilizálta a bendő kémhatását és csökkentette az acidózis kialakulásának esélyét.

Kulcsszavak: bendő pH, kérődzés, anyagforgalmi betegségek

SUMMARY

The onset of lactation in dairy cows is characterized by low dry matter intake and energy demand. As a consequence, older cows often become sensitive to hyperketonaemia. In order to reduce this risk, several methods are applied to improve appetite and rumination activity during the peripartal period. We aimed in our field study to test the effect of such feed additives.

At a large-scale dairy cattle farm in Hungary 117 Holstein-friesian periparturient cows with at least two previous parturitions were involved in our trial, where we compared the following three feed additives: Energan Pansenstarter paste, Energan Ketose paste (Virbac) and Lakt Start Drink (Salvana) for their effects on appetite, rumination, energy-metabolism and acid-base balance.

We found that the two both Energan pastes reduced whole blood and plasma BHB levels and raised urine pH if they were given separately. Energan Ketose significantly enhanced mean rumination time ($P<0,05$) to control. Cows treated with Energan Pansenstarter developed the significantly highest rumen pH means and provided the smallest daily fluctuation of this parameter, thereby contributing in the stabilization of the acid-base status of rumen content and in the reduction of the chance of a developing acidosis.

Bevezetés

Nagy létszámú, intenzív tejelő szarvasmarha állományok esetén jelentős veszteségek forrása közvetlenül ellés előtt a szárazanyag-felvétel csökkenése és az ebből következő kérődzési aktivitás csökkenés, valamint a kialakuló negatív energiamérleg (Schirmann et al., 2013).

A kevesebb, de koncentráltabb takarmány a bendő pH-jának csökkenéséhez vezet, ami számos szubklinikai kórkép vagy akár klinikai betegség formájában is megnyilvánulhat. Nő a sántaság, az oltógyomor helyzetváltozás és -fekély, a hasmenés előfordulásának valószínűsége, valamint romlik az állomány kondíciója, immunstátusza és csökken a megtermelt tej zsírtartalma (Mulligan et al., 2006).

Vizsgálatunk során három takarmány-kiegészítő készítményt alkalmaztunk, melyek mindegyike az ellés utáni gyors regenerációt és az energia anyagcsere minél optimálisabb működését hívatott elősegíteni. Az Energan Pansenstarter, a benne található élesztő segítségével támogatja a bendő-flóra működését, genciánagyökér-kivonata emésztést segítő és étvágyjavító hatása mellett patkánykísérletek tanúsága szerint egyes enzimek gátlásával bizonyítottan segíti a máj energia-raktározását (Huang et al., 2010).

Az Energan Ketose fő hatóanyaga a glükóz-termelést fokozó hatása miatt ketózis ellen régóta széles körben alkalmazott propilénglikol, illetve a kalcium-propionát. A Lakt Start Drink regeneráló ital (drencs), mely ásványi anyag-tartalmának köszönhetően segíti a kalcium-foszfor anyagcserét, szőlőcukor és nikotinsav tartalmával támogatja az energia-termelést, A- és E-vitamin összetevői révén pedig támogatja az immunrendszer működését. Telepi kísérletünkben ezen takarmány-kiegészítő készítmények ellés körüli energia-forgalmi állapotára gyakorolt hatását kívántuk vizsgálni.

Anyag és módszer

Száztizenhét, legalább harmadik laktációját kezdő, egészséges Holstein-fríz tehén klinikai vizsgálatát végeztük el a várható ellés előtt négy nappal (D-4), az ellés napján (D0), és az azt követő D+1, D+2, D+4, és D+8 napon egy magyarországi nagy létszámú szarvasmarha telepen. Az összes tehenet véletlenszerűen öt csoportba osztottuk, és a következő kezeléseket alkalmaztuk náluk:

I/a csoport: huszonnégy állat az ellés után egymást követő napokon háromszor kezelve egy-egy Energan Pansenstarter és négyszer kezelve Energan Ketose pasztával

I/b csoport: huszonhárom állat az ellés után három egymást követő napon kezelve egy-egy Energan Pansenstarter pasztával.

II/a csoport: huszonkettő állat az ellés után négy egymást követő napon kezelve egy-egy Energan Ketose pasztával.

II/b csoport: huszonhat kezeletlen állat.

III csoport: huszonkettő állat az ellés után 24 órán belül egyszer kezelve Lakt Start Drink erősítő itallal.

A klinikai vizsgálat során a rektális hőmérsékletet, a légzés- és szívverésszámot, és a bendőműködést mértük és kondíciópontozást végeztünk. Ezzel egy időben a tehenek vérmintáiban, majd centrifugálást követően elválasztott vérplazmájukban is megmértük a β-hidroxi-butirát (BHB) mennyiségét (FreeStyle Optium Neo, Abbott Laboratories, USA), továbbá megmértük a levett vizeletminták pH-ját (digitális pH mérő, Serico, Kína), ketonanyag és glükóz koncentrációját (Ketostix-tesztcsík, Bayer, Németország), valamint a nettó sav-bázis ürítés (NSBÜ) mértékét.

Az evéssel és kérődzéssel töltött időt egy fülbe helyezhető aktivitásmérővel (SensOor, Cow Manager, USA) mértük.

A bendő pH és hőmérséklet mérését bendőbe helyezett bolusokkal (SmaXtec, Ausztria) végeztük, csoportonként 8-8 véletlenszerűen választott állatban.

Az adatok statisztikai elemzését ANOVA és GLMM módszerekkel végeztük.

Eredmények

Az I/a csoportban a D+8 napon szignifikánsan magasabb volt a teljes vér ($p<0,005$, SE=0,185) és a vérplazma ($p<0,023$, SE=0,219) BHB szintje a II/b csoporthoz képest. A legalacsonyabb BHB-értékek mindkét esetben az I/b csoportban voltak, de ez a különbség nem volt szignifikáns.

Az I/b csoportban szignifikánsan magasabb volt ($p<0,046$, SE=0,186) a bendő átlagos pH-ja a D+7. naptól a II/b csoporthoz képest. Ugyanezen csoportban volt a legalacsonyabb a napi pH ingadozás, valamint az az időtartam, ami alatt a bendő kémhatása 5,5 érték alatt volt, ám ezek a különbségek nem bizonyultak szignifikánsnak.

A II/a csoportban szignifikánsan magasabb volt ($p<0,027$, SE=1,286) a kérődzéssel töltött idő a II/b csoporthoz képest a kísérlet teljes időtartama alatt.

A III csoportban alkalmazott drencselés javító hatását nem sikerült igazolni.

Vizsgálatunk során a klinikailag egészséges állatok esetében nem kaptunk statisztikailag kimutatható különbséget a csoportok között az evéssel töltött idő, a bendőmotilitás, a vizelet pH és keton tartalma, a testkondíció és a nettó sav-bázis ürülés, továbbá a bendő hőmérséklet tekintetében.

Következtetések

Eredményeink alapján megállapítottuk, hogy az Energan paszták külön-külön adva hatékonynak bizonyultak frissen ellett tehenek energiaforgalmi problémáinak várható kialakulásának mérséklésében.

Az Energan Pansenstarter paszta ismételt adása stabilizáló hatást fejt ki a bendő pH-ra azáltal, hogy megakadályozta a pH érték nagymértékű napi ingadozását, és hosszabb ideig pH 5,5 alá csökkenését. Az Energan Ketose paszta többszöri adagolása ugyanakkor serkentőleg hatott a kérődzésre, ám a két készítmény együttes adását az eredmények alapján nem javasoljuk a termékek között vélhetően kialakuló kedvezőtlen, közelebbről nem tisztázott kölcsönhatás miatt. A drencseléshez használt készítmény várt kedvező hatását nem tudtuk igazolni.

Köszönetnyilvánítás

Virbac S.A., Carros, Franciaország

A kutatás az Emberi Erőforrások Minisztérium 9877-3/2015/FEKUT azonosítószámú támogatási szerződésének keretében valósult meg.

Irodalom

1. HUANG, L. - PENG, S., et al. Study of hepatic energy metabolism on rats by six cold property traditional Chinese medicines. Zhongguo Zhong Yao Za Zhi., 2010. 35. 1470-1473.
2. MULLIGAN, F. J. - O'GRADY, L. et al. A herd health approach to dairy cow nutrition and production diseases of the transition cow. Animal Production Science, 2006. 96. 331-353.
3. SCHIRMANN, K. - CHAPINAL, N., et al. Rumination and feeding behavior before and after calving in dairy cows. J. Dairy Sci., 2013. 96. 7088–7092.

The effect of noise and music on young meat chickens' behaviour and stress state

A zaj és zene hatása az 1-21 napos csirkék viselkedésére és stresszállapotára

Gabriella Korsós[1], Tünde Benedek[1], János Benyeda[2], Margit Kulcsár[3], Róbert Glávits[4], Sándor György Fekete[1]

[1]*Department of Laboratory Animal Science, University of Veterinary Medicine, Budapest, Hungary*
[2]*Prophyl Kft., Mohács, Hungary*
[3]*Department and Clinic of Reproduction, University of Veterinary Medicine, Budapest, Hungary*
[4]*Autopsy KKT/NéBIH KDI, Budapest. Hungary*

e-mail: fekete.sandor@univet.hu

SUMMARY

Environmental stressors exert negative effect on health, production and welfare. The effect of 10-day-long music and noise exposure on behaviour and stress state of young meat chicks has been investigated. It may have a practical significance too, because some strains are notably sensitive to noise-related stress. The conditioning with noise or music at young animals might have positive effect on sensitivity in older ages.

There were no differences in the live weight or in the mass of measured organs. Histopathology did not reveal any stress-related changes. Immobility time and number of attempts needed was inconsistent and no significant differences were found. Fluctuating asymmetry was significantly higher, while corticosterone level was significantly lower in the control group. There were differencies in the behaviour too. On week 1 the control group was more active. Animals in the noise-treated group spent significantly more time eating on week 2 and even more animals showed eating beahaviour during week 2 and 3.

Key words: noise, music, stress, chick, conditioning

ÖSSZEFOGLALÁS

A különféle környezeti stresszorok károsan hatnak az állatok egészségére, termelésére és az állati jóllétre. Jelen vizsgálatban a 10 napos zene- ill. zajkezelés hatását vizsgáltuk fiatal húshibrid csirkék viselkedésére és stresszállapotára. Számos tyúkfajta kifejezetten érzékeny a zajstresszre, így a korai kondicionálás zajokkal vagy zenével segíthet csökkenteni a zaj káros hatását idősebb életkorban is.

Az állatok élősúlyában és a lemért szervek súlyában nem találtunk különbséget. A kórszövettani vizsgálat egyik csoportban sem mutatott stressz-okozta elváltozást. A mozdulatlanul töltött idő, illetve a kiváltásához szükséges próbálkozások száma változatosan alakult, nem volt szignifikáns különbség a csoportok között. Az aszimmetria szignifikánsan nagyobb, a szérum kortikoszteron-szintje viszont szignifikánsan kisebb volt a kontrollcsoportban. Az állatok viselkedésében különbség mutatkozott. Az első héten a kontrollcsoport aktívabb volt. A zajkezelt csoport a második héten több időt töltött evéssel, sőt a második és harmadik héten több állat evett mint a többi csoportban.

Introduction

It is known that noise exerts negative effect on the animals and it could be a severe source of stress (Algers et al. 1978), while (classical) music has a positive effect on some species and could help reduce stress levels (Salamon et al. 2002). Gvaryahu et al. (1989) have found that chicks exposed to environmental enrichment and classical music were less afraid during challenging and ate more. Some chicken strains are notably sensitive to noise, in these strains some noises (like thunderstorm) may cause heavy losses due to acute panic reaction. In the present study the authors tested the effect of 10-day-long music and noise exposure on the behaviour and stress state of young meat chicks. The aim of this work was to condition young birds by using soft noises and music in order to expect a positive effect on the acoustic sensitivity in older ages.

Materials and methods

Fifty chicks (Ross meat hybrid) were assigned into three treatments. The first group (n=17) has been treated with a looped 47-minute-long mix of different noises (from 8 a.m. to 6. p.m.) during 10 hours (Noise group, „N"). The second group (n=16) has been exposed to musical stimuli (the Goldberg Variations of Bach, Music group, „M") and the control group (n=17) has been housed in a silent room („C"). On the second day a study of ethograms were registered with each animal. The birds were investigated in an empty room, where they have been placed on the open-field (OF) vivarium for 5 minutes. The weight of the animals has been measured after the OF-tests. On the 7th, 14th and 20th days another ethograms have been taken, but during these OFs a 3-minute-long uncomfortable and loud noise-mix was played. On the 14th day the birds were placed on the OF in pairs. After each OF-test the tonic immobility time of the animals were measured, which is an indicator of the stress state of birds. Time spent in supine position and the number of attempts needed to release immobility has been measured. On the last day of the study (21st day) blood samples have been collected from each animal to measure the serum corticosterone level and a necropsy was performed to find stress-related changes and to determine the sex of the animals. For a histopathological examination samples were collected from the jejunum, liver, tibia and spleen. During the necropsy the weight of the liver, spleen, thymus and the length of the 3rd toes were measured on both legs.

Results

On the last day the weight of M group was the highest (M: 854.19±56.23, N: 833.06±109.25, C: 815.29±102.85) but the difference was not significant (one-way ANOVA, $p>.05$). The longest immobility time was measured in the N group on the 1st week (N: 77.42+111.67, M: 56.44+72.08, C:52.29+58.35 s), in the C group on the 2nd week (N: 32.79+25.66, M: 46.05+66.86, C: 53.94+45.54 s) and in the C group on the 3rd week (N:44.25+47.12, M: 88.78+102.19, C: 94.81+97.65 s). The difference is not statistically significant ($p>.05$). The number of trials needed to induce immobility was inconsistent and no significant differences has been found. Nevertheless, the noise-treated birds were the less active ones (Table 1).

Table 1. Mean and standard deviation of time spent immobile during the last tonic immobility tests with the minimum and maximum value of immobility time and the number of attempts needed to induce immobility.

1. táblázat. A mozdulatlanul töltött idő átlaga és szórása a mért minimum és maximum értékekkel, illetve a mozdulatlanság kiváltásához szükséges próbálkozások számával az utolsó immobilitási teszt alatt.

	Mean±SD Átlag±szórás	Minimum	Maximum value/érték	Number of attempts needed/Szükséges próbálkozások száma
Noise/Zaj	44.25±47.12	3.93	175	1.29±0.45
Music/Zene	88.78±102.19	8.40	300	1.50±0.82
Control/Kontroll	94.81±97.66	9.00	300	1.31±0.48

There were no differences in the weight of the measured organs. The histopathology did not revealed any stress-related alterations in the birds. On the contrary, fluctuating asymmetry was significantly higher ($p<.05$) in the C group (N: 1.59±1.50, M: 1.50±1.90, C: 3.38±2.33 mm, Figure 1) and the serum concentration of corticosterone was significantly lower ($p<.05$) in the C group (N: 18.45±14.62, M: 19.93±10.85, C: 8.18±5.91, Figure 2).

Figure 1. Mean and standard deviation of fluctuating asymmetry in the different groups (mm).

1. ábra. A változó aszimmetria átlaga és szórása a kezelési csoportokban (mm).

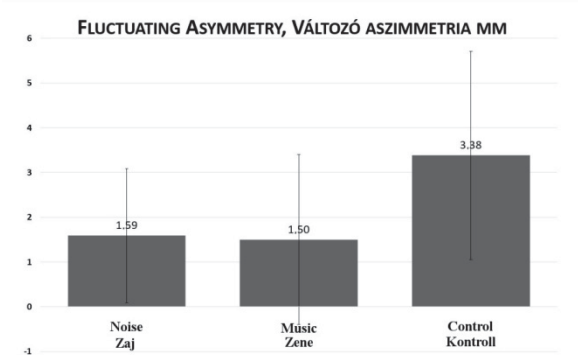
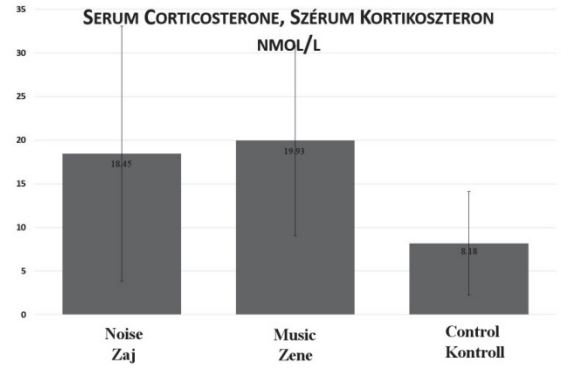


Figure 2. Mean and standard deviation of the concentration of serum corticosterone in the different groups.

2. ábra. A szérum kortikoszteron koncentráció átlaga és szórása a kezelési csoportokban.



There were some differencies in the behaviour during the open-field tests. On the first week animals in the control group spent significantly more time with standing ($p<.05$, N: 16.94±9.46, M: 14.25±9.25, C: 23.00±6.19 s) and chirping ($p<.05$, N: 9.06±9.97, M: 4.25±8.35, C: 13.94±9.71 s), and less time with sitting ($p<.05$, N: 11.12±10.39, M: 15.63±9.43, C: 5.29±6.66 s). Birds of the noise group spent significantly more time with eating on the 2nd week ($p<.05$, N: 13.12±10.72, M: 4.75±6.93, C: 1.53±3.79 s) and more animals showed eating behaviour in the last two weeks, than animals in the other two groups (Table 2).

Table 2. Number of animals showed eating behaviour during the different treatments.

2. táblázat. A kezelések során evést mutató egyedek száma.

	1st week 1. hét	2nd week 2. hét	3rd week 3. hét
Noise/Zaj	4	17	12
Music/Zene	1	7	7
Control/Kontroll	6	4	9
Chi-squared test/khí-négyzet próba, p	0.191	0.006	0.498

Conclusions

According to the above results there are some differences in the treatments. There was no difference in gasping and shaking of head, which are the reliable signs of stress. The fluctuating asymmetry was significantly higher in the Control group (sign of stress during ontogenesis). On the contrary, serum corticosterone was significantly lower in the Control group (lower stress level). In the Noise group the number of animals showed eating behaviour and the time animals spent on feed intake were higher. The latter indicates a decrease of stress state. These results suggest, that there is no difference between the two acoustic treatments, for chicken music is „just" a noise. The three-week-long continuous noise and music, played in the backround did not cause stress-releated physiological changes in young chickens, but the higher corticosterone levels at the end of the experiment. This suggest, that conditioning with acoustical stimuli may be promising to avoid noise-induced stress in later life, but more reasearch is needed to find the ideal stimulus and exposure time. Our future research plans are studying two genotypes parallel to each other (heavy meat type and light laying type), using longer exposure time and treatment during the whole egg-producing / fattening period, as well as a study using "animal music" (natural bird sounds) and its effect on the above described indicators.

Acknowledgement: The authors express their greatest thanks for the help of the Central Veterinary Library.

References

1. ALGERS, B. - EKESBO, I. - STROMBERG, S. The impact of continous noise on animal health. Acta Vet. Scand., 1978. 68. Suppl. 1-26.
2. GVARYAHU, G. - CUNNIGHAM, D. L. - VAN TIENHOVEN, A. Filial imprinting, environmental enrichment, and music application. Effects on behavior and performance of meat strain chicks. Poult. Sci., 1989. 68. 211-217.
3. SALAMON, E. - KIM, M., et al. Sound therapy induced relaxation: Down regulating stress processes and pathologies. Med. Sci. Monit., 2003. 9. RA96-RA101.

A PRDC hajlamosító tényezői és kórokozóinak jelentősége a telepvezetők és állatorvosok szemszögéből Közép-Európában

Comparative study on risk factors and management of PRDC from the Central European vets' and farm managers' point of view

Búza László[1], Ózsvári László[2]

[1]MSD AH Közép-európai Régió, Budapest
[2]Állatorvostudományi Egyetem, Törvényszéki Állatorvostani, Jogi és Gazdaságtudományi Tanszék, Budapest
Levelezési cím: 1095 Budapest, Lechner Ödön fasor 8.,

E-mail: laszlo.buza@merck.com

ÖSSZEFOGLALÁS

A dolgozatban a szerzők felmérték és összehasonlították a közép-európai (magyar, cseh és szlovákiai) állatorvosok és telepvezetők véleményét a PRDC kockázati tényezőit és hatékony menedzsmentjét illetően. Az állatorvosok a telepvezetőkkel összehasonlítva a legtöbb PRDC kockázati tényezőt sokkal reálisabban ítélték meg, bár a PRDC kórokozói telepi megnyilvánulásának súlyosságában az eredmények nagyobb hasonlóságot mutattak. Az eredmények alapján összefoglalóan megállapíthatjuk, hogy a telepvezetők esetében – a közép-európai régióban – helyén való lenne egy rendszeres szisztematikus telepi audit rendszer alkalmazása a telepi vakság elkerülése és a PRDC kockázati tényezőinek jobb megismerése érdekében.

SUMMARY

This study surveyed and compared the Central European (Hungarian, Czech and Slovak) vets' and farm managers' opinion on the risk factors & effective management of PRDC. The vets considered most of the PRDC factors to be more reasonable than the farm managers, however, the perceptions of the severity of PRDC pathogens showed much more similarity. Based on the results it can be concluded that the farm managers in Central-Europe should more often conduct a systematic farm audit to avoid the operational blindness and to better understand the underlying factors of PRDC.

Kulcsszavak: PRDC, hajlamosító tényezők, állatorvos, telepvezető

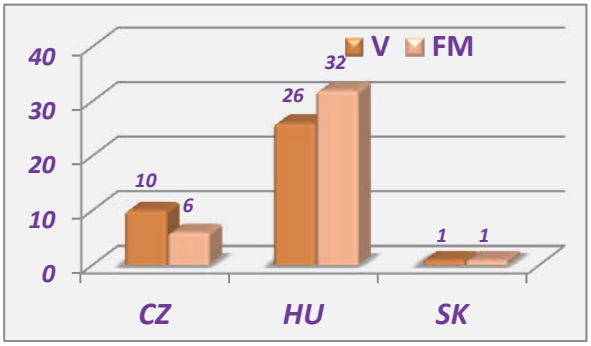
Bevezetés

A légzőszervi tünetegyüttes sertésekben többféle fertőző kórokozó, valamint környezeti, tartástechnológiai és menedzsmenttényezők együttes hatására jelenik meg, és jelentősen rontja a termelési mutatókat (pl. napi testtömeg-gyarapodás, takarmány-értékesülés). Megnöveli az elhullást és a selejtezést, valamint az állategészségügyi kezelési költségeket, így a nagy-

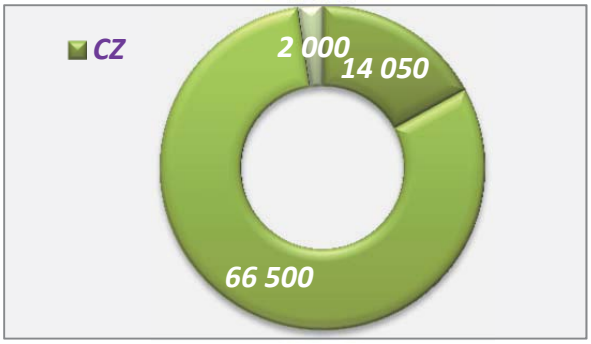
üzemi sertéstartás egyik legnagyobb gazdasági kártétellel járó állat-egészségügyi problémája. A légzőszervi betegség súlyossága nagymértékben függ az érintett kórokozóktól, ill. a tartási és környezeti tényezőktől (Ózsvári & Búza, 2015). Multifaktoriális jellege miatt a PRDC elleni hatékony védekezéshez a telepvezetők és az állatorvosok szoros együttműködése, megfelelő szaktudása szükséges.

A tanulmányunk célja az volt, hogy összehasonlítsuk a magyar, cseh és szlovákiai állatorvosok és telepvezetők látásmódját, véleményét a PRDC hajlamosító tényezői és kórokozói jelentősége vonatkozásában.

1. ábra. A PRDC felmérésben résztvevő állatorvosok és telepvezetők száma országonként.
Figure 1. Number of vets and farm managers who were involved in CEU PRDC survey



2. ábra. A PRDC felmérésekben résztvevő szakemberek által képviselt telepek összesített kocalétszáma országonként
Figure 2. Number of sows on the farms which were involved in CEU PRDC survey



Anyag és módszer

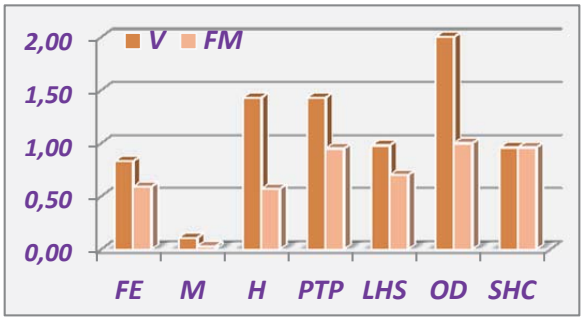
2014 februárja és májusa között Magyarország (H), Csehország (CZ) és Szlovákia (S) és Magyarország 75 sertéstelepről (a telepeken összesen 82.550 kocát tartottak), 76 szakembert – 37 állatorvost (vets - V) és 39 telep- és ágazatvezetőt (farm managers - FM) – kérdeztünk meg személyesen a ResPig™ (MSD AH) kérdőív segítségével a PRDC hajlamosító tényezőiről és kórokozóinak jelentőségéről (**1-2. ábra**). A felmért sertéstelepeken a válaszadók egy 0-tól 4-ig terjedő skálán (ahol 0 = kiváló; 4 = azonnali beavatkozás szükséges) értékelték a PRDC előre megadott hajlamosító tényezőit és az egyes kórokozók telepi jelentőségét. A kapott pontokat csoportonként (állatorvosok vs. telepvezetők) átlagoltuk és összehasonlítottuk.

Eredmények

A PRDC hajlamosító tényezői közül az általános szempontokra kapott eredmények a következők voltak: termelési környezet – farming environment, **FE** (ez magában foglalta a telep izolációját, a külső járványvédelet, a karanténozási gyakorlatot, az egyszerre be- és kitelepítés gyakorlatát; a belső telepi higiéniát) **0,83(V)/0,59(FM)**; az üzemvezetés – farm management, **M** (tulajdonosi hozzáállás, dolgozók képzettsége, munkavégzése, takarmányozás, itatási technológia, napi állategészségügyi gyakorlat, adatok gyűjtése, kezelése) **0,11/0,03;** az állatok elhelyezése – housing, **H** (szellőzés, hűtés, fűtés; betelepítési sűrűség; betegek elkülönítése) **1,43/0,57**; a naturális mutatók – production technical parameters, **PTP** (kiesés; átlagos napi testtömeg-gyarapodás, takarmány-értékesítés; egységesség; állat-egészségügyi költségek) **1,43/0,95**; légzőszervi egészségi állapot – lung health status, **LHS** (klinikai tünetek, kórbonctani elváltozások, légzőszervi járványok) **0,98/0,70;** a nem légzőszervi betegségek – other diseases on the farm, **OD 2/1**, a vágóhídi vizsgálatok – slaughterhouse check, **SHC** (elváltozások a tüdőn, mellhártyán szívburkon, hashártyán, ízületekben, májon, bőrön és az orrjáratokban) **0,96/0,96 (3. ábra)**.

3. ábra. PRDC általános hajlamosító tényezőinek átlagos megítélése 0-4-es skálán az állatorvosok (V) és telepvezetők (FM) által

Figure 3. The average scores of the different PRDC risk factors on a 0-to-4 point scale (0 = excellent, 4 = need of urgent intervention) by vets (V) and farm managers (FM)

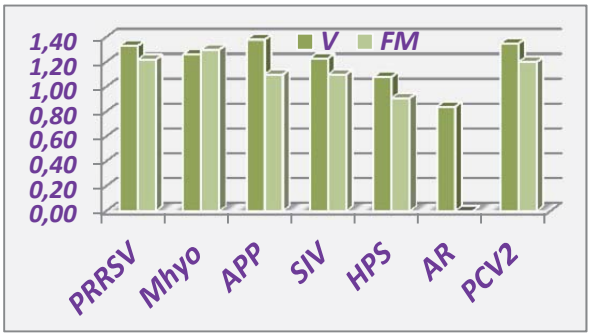


Risk factors: FE - farming environment; M - management; H - housing; PTP - production technical parameters; LHS - lung health status; OD - other diseases; SHC - slaughterhouse check

PRDC kórokozók jelentőségét az állatorvosok és a telepvezetők a következők szerint ítélték meg: sertések reproduckiós és légzőszervi betegségének vírusa (PRRSV) 1,33/1,22; *Mycoplasma hyopneumoniae (M. hyo)* 1,26/1,3; *Actinobacillus pleuropneumoniae* (APP) 1,38/1,1; sertésinfluenza vírusa (SIV) 1,23/1,10; *Haemophylus parasusis* (HPS) 1,08/0,91; torzító orrgyulladás kórokozói (AR) 0,84/-; 2-es típusú cirkovírus (PCV-2) 1,35/1,2 (**4. ábra**).

4. ábra. PRDC kórokozóinak átlagos megítélése 0-4-es skálán, ugyanazon a telepen állatorvosok és telepvezetők által

Figure 4. The average scores of the severity of PRDC pathogens on a 0-to-4 point scale 0 = excellent, 4 = need of urgent intervention by vets and farm managers



Porcine reproductive and respiratory syndrome virus - PRRSV, *Mycoplasma hyopneumoniae* - Mhyo; *Actinobacillus pleuropneumoniae* - APP; Swine influenza virus - SIV; *Haemophylus parasuis* - HPS; Atrophic rhinitis - AR; Porcine circovirus Type-2 - PCV2

Megbeszélés

A PRDC hajlamosító tényezők közül a környezetet, üzemvezetést, az állatok elhelyezését, a naturális mutatókat, a légzőszervi és egyéb betegséget az állatorvosok tartották fontosabbnak, holott előzetesen – az általános környezeti körülmények esetében – a telepvezetőktől vártuk volna a szigorúbb értékelést. A telepvezetők a PRDC hajlamosító tényezői vonatkozásában az állatorvosokhoz képest mindösszesen csak 62%-ban azonosították és minősítették a valós telepi hiányosságokat. A PRDC kórokozók jelentőségének megítélésében jóval nagyobb volt a hasonlóság a két csoport között (a telepvezetők eredményei 81%-os azonosságot mutatnak az állatorvosokéval), de a torzító orrgyulladást a telepvezetők egyáltalán nem azonosították be.

A felmérés eredményei alapján levonhatjuk azt az általános következtetést, hogy a közép-európai sertéstelepeken a telepi vezetőknek sokkal gyakrabban kellene a telepüket teljesen átvilágítani, hogy az ún. „telepi vakság” okozta működési problémákat elkerüljék és jobban megértsék a PRDC összetett kóroktanát és hajlamosító tényezőit. Az eredmények rámutatnak arra is, hogy mind a telepvezetők, mind az állatorvosok, rendszeres képzésére van szükség az állathigiénia és az üzemszervezés területén is.

Irodalom

ÓZSVÁRI, L. –BÚZA, L.: Sertéshizlaló telepek technológiai színvonalának, főbb termelési mutatóinak és légzőszervi tünetegyüttese (PRDC) menedzsmentjének összehasonlító vizsgálata. Magy. Állatorv. Lapja, 2015. 137. 79-92.

Sertéstelepi vezetők elvárt kompetenciái, attitűdje Közép-Európában

Required competencies and attitudes of the management leaders in Central-European swine farms

Búza László[1], Ózsvári László[2]

[1]*MSD AH Közép-európai Régió, 1095 Budapest, Lechner Ödön fasor 8.*
[2]*Állatorvostudományi Egyetem, Törvényszéki Állatorvostani, Jogi és Gazdaságtudományi Tanszék, Budapest*

E-mail: laszlo.buza@merck.com

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők felmérték a közép-európai (magyar, cseh és szlovákiai) állatorvosok és telepvezetők véleményét a vezetők elvárt kompetenciáit és attitűdjét illetően a hatékony sertéstelepi menedzsment érdekében. Az eredmények azt mutatják, hogy a válaszadók a kreatív, minőségi, magas szakmai tudáson alapuló, csoportmunkát tartják fontosnak. Ehhez kapcsolták a stratégiai gondolkodást és az anyagi biztonságra törekvést is. Ugyanakkor nem került az első 10 legfontosabb kompetencia közé az teljesítményközpontúság, az élethosszig tartó tanulásra, az innovációra, a kockázatvállalásra való hajlam és a versenyszellem sem. Meglepő, de az önismeretet, az értékközpontúságot és a lojalitást a 10 legkevésbé fontos tulajdonság közé sorolták a válaszadók. A vizsgálatok rámutatnak mind a telepvezetők, mind az állatorvosok szükséges menedzsment képzésére.

Kulcsszavak: menedzsment, vezetői kompetenciák, állatorvos, telepvezető

SUMMARY

The authors surveyed the job characteristics that leaders need to have in the pig farms in Central-Europe (Hungary, Czech Republic, Slovakia), particularly with respect to management skills. The results showed that technical and creative knowledge and qualitative team-work are the most preferred managerial characteristics for the swine farm leaders in Central-Europe. The results determine that, lifelong learning, tendency to innovation, risk-taking and competition are not in the top 10 most desired job characteristics. Surprisingly, self-knowledge, value orientation and loyalty are found amongst the 10 least important managerial characteristics. This paper highlights the need for management trainings for both farm managers and vets.

Bevezetés

A szakmai tudás és a helyes munkaetika mellett, megfelelő vezetői kompetenciák és attitűd is szükséges a sertéstelepek sikeres működtetéséhez, a jó telepi menedzsmenthez. A telepvezetők, az állattenyésztők és az állatorvosok a telepi rendszerek kialakításában és működtetésében vezetői feladatokat látnak el. A vezetők, vezetői tevékenységükkel befolyással vannak a teljes sertéshús termelési rendszerre, a termelés környezetére, tehát az állatok egészségére és tételeményképességére, a velük való megfelelő bánásmódra s az élelmiszerlánc-biztonságára is (Bíró, 1998). Felmérésünk célja az volt, hogy meghatározzuk a sertéstelepi vezetőktől – az ő megítélésük szerint – elvárt vezetői kompetenciákat, attitűdöt a közép-európai sertéstelepeken.

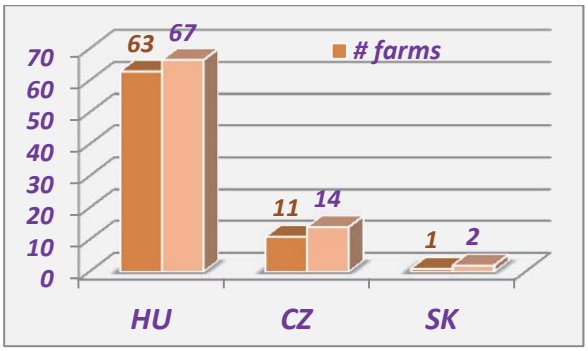
Anyag és módszer

2014 februárja és májusa között 101 sertéstelepi vezető szakembert – ebből 63 fő állatorvost és 38 telepvezetőt – kérdeztünk meg személyesen kérdőív segítségével az általa ideálisnak tartott sertéstelepi vezető szakemberek tulajdonságairól, beleértve a vezetői képességeket is. A 101 szakember 75 tenyész- és hizlaló telepen dolgozott és összesen 82.550 kocát és szaporulatát látta el, amiből 63 telep (66.500 koca) Magyarországon (HU), 11 telep (14.050 koca) Csehországban (CZ) és 1 telep (2.000 koca) Szlovákiában (SK) volt (**1. ábra**). A felmérés során a megkérdezett állatorvosoknak és a telepvezetőknek 31 előre meg-

adott személyes kompetenciából kellett kiválasztania azt a 10 legfontosabbat és 10 legkevésbé fontosat, amivel egy sertéstelepi vezetőnek Közép-Európában a megítélése szerint rendelkeznie kell.

1. ábra. A felmérésben résztvevő telepek száma és összesített kocalétszáma országonként

Figure 1. Number of farms and their total sows which were involved in CEU survey



Eredmények

A 101 válaszadó szerint a 10 legfontosabb vezetői tulajdonság, kompetencia (a kapott szavazatok százalékában) a következő volt: szakmai tudás – technical knowledge, TK (80%); minőségi munkavégzés – quality orientation, QO (77%); pontosság és precizitás – accuracy, punctuality, AP (76%); kommunikáció, visszajelzés adása – feed back, FB (72%); együttműködés – cooperation, CO (66%); csapatmunka – teamwork, TW (66%); stratégiai gondolkodás – strategic thinking, ST (61%); kreativitás – creativity, CR (59%); anyagi biztonság – financial security, FS (56%) és egészséges test és lélek – sound mind and body, SMB (53%) (**2. ábra**).

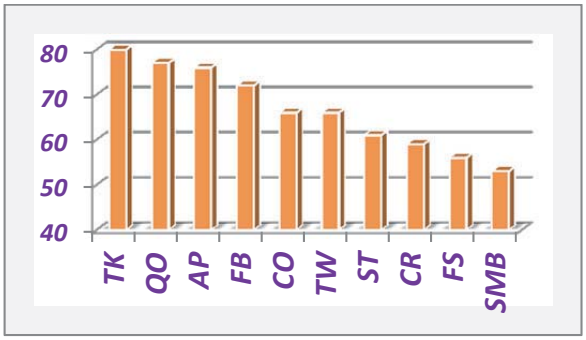
A 10 legkevésbé fontos vezetői kompetencia a Közép-Európai sertéstelepeken a válaszadók szerint a következő: lelkiség – spirituality, SP (100%); önállóság – autonomy, AU (95%); szeretet – love, <3 (85%); együttérzés – empathy, EM (80%); barátság – friendship, FR (80%); egyéni munkavégzés – individual work, IW (66%); lojalitás – loyality, L (61%), hit, bizalom – belief, BE (59%), értékközpontúság – value orientation, VO (56%) és önismeret – self-knowledge, SK (52%) (**3. ábra**).

Megbeszélés

Az eredmények alapján elmondhatjuk, hogy a vezetők összességében kerülik a változásokat és a versenyt, az állandóságra törekszenek, nem vállalnak kockázatot. Ezen okok játszhatnak szerepet abban, hogy a sertéstelepek lassan reagálnak a változásokra, legyen az takarmányozási (mikotoxinok probléma köre), genetikai (újabb hibridek kínálta genetikai, termelési előrehaladás), technológiai (újabb szaporodásbiológiai trendek), napi munkavégzési (dajkásítási eljárások változása) vagy akár járványvédelmi (PRRS mentesítés) jellegű. Mivel a sertéstelepeink folyamatosan változó környezetben tevékenykednek, ezért a vizsgálat eredményei alapján fontos lenne, hogy mind a telepvezetők mind az állatorvosok megfelelő képzésben részesüljenek a menedzsment területén is.

2. ábra. A 10 legfontosabbnak tartott vezetői kompetencia, amellyel a sertéstelepek vezetőinek rendelkeznie kell (a válaszadók %-ában).

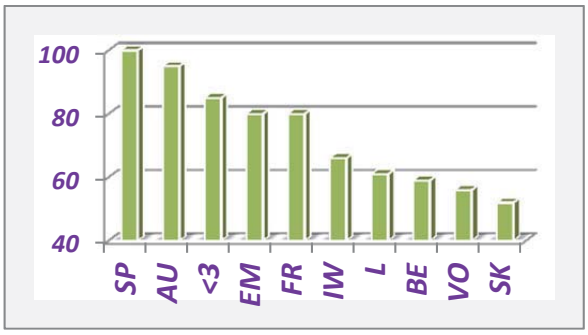
Figure 2. The 10 most important job characteristics that swine farm leaders need (% of the respondents)



Technical knowledge - TK; quality orientation - QO; accuracy & punctuality - AP; feed back - FB; cooperation – CO; teamwork - TW; strategic thinking - ST; creativity - CR; financial security - FS; sound mind and body - SMB

3. ábra. A 10 legkevésbé fontos vezetői kompetencia, amellyel a sertéstelepek vezetőinek rendelkeznie kell (a válaszadók %-ában)

Figure 3. The 10 least important job characteristics that swine farm leaders need (% of the respondents)



Spirituality - SP; autonomy - AU; love - <3; empathy - EM; friendship - FR; individual work - IW; loyality - L; belief - BE; value orientation - VO; self-knowledge - SK

Irodalom

BÍRÓ O. The economic aspects of production-oriented animal health management on large-scale swine holdings. PhD thesis. Gödöllő Agricultural Science Univ., Dep. of Farm Management, Gödöllő, Hungary, 1998.

Közép-európai sertéstelepek PRDC menedzsmentjének kritikus tényezői

Critical success factors of PRDC management in Central-Europe

Búza László[1], Ózsvári László[2]

[1]MSD AH Közép-európai Régió, 1095 Budapest, Lechner Ödön fasor 8
[2]Állatorvostudományi Egyetem, Törvényszéki Állatorvostani, Jogi és Gazdaságtudományi Tanszék, Budapest

E-mail: laszlo.buza@merck.com

ÖSSZEFOGLALÁS

A dolgozatban a szerzők közép-európai (magyar, cseh és szlovákiai) sertéstelepek szakértőinek (telep- és ágazatvezetők, állatorvosok) véleményét mérték fel a sertések légzőszervi betegség tünetegyüttese (Porcine Respiratory Disease Complex - PRDC) elleni védekezés legfontosabb menedzsment tényezőit illetően. Az eredmények rávilágítottak, hogy a régióban a hatékony telepi menedzsment hiánya (a folyamatosan visszatérő működési problémák megoldatlansága) befolyásolja legkedvezőtlenebbül a közép-európai sertéstelepek PRDC státuszát.

Kulcsszavak: PRDC-menedzsment, kritikus tényezők, állatorvos, telepvezető

SUMMARY

In this study, the authors surveyed the Central-European (Hungarian, Czech and Slovak) swine farm experts' opinion on critical farm management factors for PRDC. The findings revealed that lack of effective farm management and the relating prevalent, recurring, operational problems in the farms have the most detrimental effect on the Porcine Respiratory Disease Complex status on Central-European pig farms.

Bevezetés

A sertéstelepek hatékony működéséhez a telepi menedzsment, az állattenyésztők és állatorvosok hatékony együttműködése, közös szaktudása szükséges. A sertéstelepi vezetők a mindennapi tevékenységük során kockázatbecslési, folyamatszabályozási és ellenőrzési feladatokat látnak el, így befolyással vannak a termelés környezetére, a naturális mutatókra és a sertések légzőszervi betegsége (PRDC) hajlamosító tényezőire, ezáltal klinikai manifesztálódására is. A nem hatékony telepi menedzsment felesleges antibiotikum használathoz és elmaradt haszonhoz vezethet. A tanulmányunk célja az volt, hogy magyar, cseh és szlovákiai sertéstelepi szakemberek (állatorvosok és telepvezetők) véleményét mérjük fel a PRDC sikeres telepi menedzsmentjéhez szükséges kritikus tényezőket illetően.

Anyag és módszer

2014 februárja és májusa között 63 magyarországi (66.500 koca), 11 csehországi (14.050 koca) és 1 szlovákiai (2.000 koca) sertéstelep 101 szakemberét (63 állatorvos és 38 telep- vagy ágazatvezető) kérdeztünk meg személyesen a ResPig™ (MSD AH) kérdőív segítségével a PRDC szempontjából kritikus telepi tényezőkkel kapcsolatos véleményükről (**1. táblázat**).

1. táblázat. Szakértők (állatorvosok és telepvezetők) és telepek száma a különböző országokban

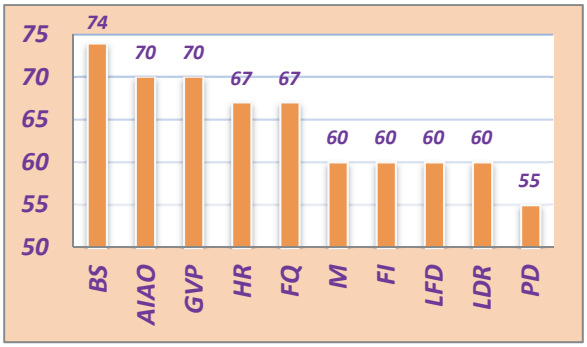
Table 1. Farm experts (vets and farm managers) and farms by countries

	Telepek száma / # farms	*Telepvezetők / Managers*	*Állatorvosok / Veterinarians*	*Kocák száma / # sows*
Magyarország / Hungary	63	31	46	66,500
Csehország / Czech Republic	11	6	16	14,050
Szlovákia / Slovakia	1	1	1	2,000
Összesen / TOTAL	**75**	**38**	**63**	**82,550**

A 101 válaszadónak 30 tényezőből kellett kiválasztaniuk a PRDC megelőzése, kontrollálása szempontjából a 10 legfontosabb menedzsment faktort egy új telep létesítése (**1. ábra**), ill. meglévő – jelenlegi – telepük működtetése, tehát elméleti és gyakorlati szempontból (**2. ábra**). Ezen túlmenően a telepi szakemberek egy 100 pontos skálán súlyozták a saját telepük további működése szempontjából alapvető PRDC menedzsment feltételeket is (**3. ábra**).

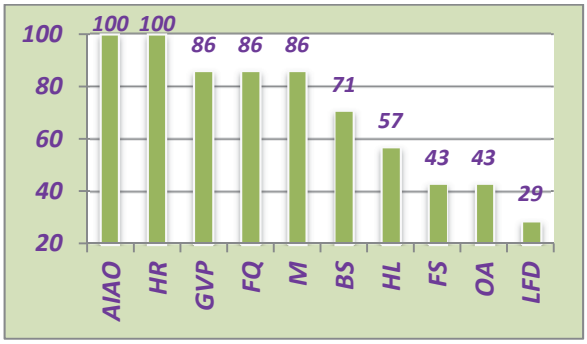
1. ábra. A 10 legfontosabb tényező a PRDC menedzsmentben, ha új telepet építünk (%)

Figure 1. The 10 most critical success PRDC management factors when new farm is built (%)



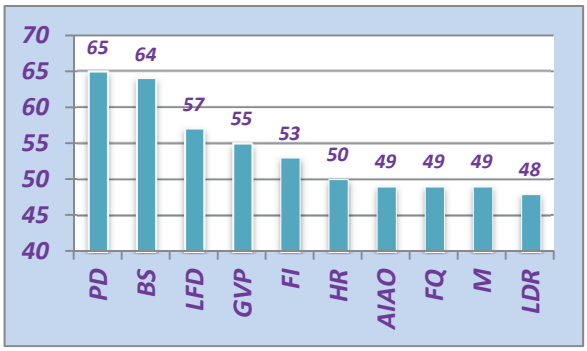
2. ábra. A 10 legfontosabb tényező a PRDC menedzsmentben a jelenlegi telepeken (%)

Figure 2. The 10 most critical success PRDC management factors in an operational farm (%)



3. ábra. A 10 legfontosabb PRDC menedzsment tényező egy 100 pontos skálán

Figure 3. The 10 most critical success PRDC management factors in a 100 point scale



Eredmények

A 101 válaszadó az alábbi 10 menedzsment tényezőt tartotta a legfontosabbnak új telep létesítése szempontjából (a válaszadók százalékos arányában): járványvédelem – Biosecurity, BS (74%); egyszerre betelepítés/ürítés - All-In-All-Out, AIAO (70%); jó állategészségügyi gyakorlat - Good Vet Practice, GVP (70%); telepi dolgozók – Human Resources, HR (67%); takarmányminőség - Feed Quality, FQ (67%); a telepvezetés – Management, M (60%); a telep izolációja – Farm Isolation, FI (60%); alacsony sertéstelep sűrűség - Low Farm Density, LFD (60%); alacsony kiesési (elhullás, selejtezés) arány - Low Disposal Rate, LDR (60%) és az épületek betelepítési sűrűsége - Population Density, PD (55%) (1. ábra). A jelenlegi telepük működtetése szempontjából 10 legkritikusabb tényező a következő: AIAO (100%), HR (100%), GVP (86%), FQ (86%), M (86%), BS (71%); Állathigiénia - Hygiene Level, HL (57%); takarmánybiztonság - Feed Safety, FS (43%), tulajdonosi szemlélet - Owner Attitude, OA (43%), LFD (29%) (2. ábra). A 100-as skálán legnagyobb súlyt képviselő menedzsment tényezők a következőek voltak (zárójelben a súlyozás átlagos pontszáma): PD: 65, BS: 64, LFD: 57, GVP: 55, FI: 53, HR: 50, AIAO: 49, FQ: 49, M: 49 és az LDR: 48 (3. ábra).

Megbeszélés

A BS, AIAO, GVP, HR, LFD, FQ and M azonosításra került mindhárom vizsgálatban. Ezeken túl a FS, HL és OA faktorokat a működtetés kritikus tényezői közé sorolták a válaszadók. A hatékonysági értékekből csak a LDR került kiválasztásra, és nem került be a takarmányértékesítés, az átlagos napi testtömeg-gyarapodás, a végtermék kibocsátás és az adatkezelés sem. A felmérés azt mutatta, hogy a nem hatékony telepi menedzsment, és ebből fakadóan a telepek napi üzemeltetése során folyamatosan jelentkező, meg nem oldott üzemviteli problémáknak (így különösen a meg nem valósuló vagy nem megfelelő AIAO, BS, HL, FS különös tekintettel a mikotoxinokra) van a legkárosabb hatása a közép-európai sertéstelepek PRDC helyzetére (Ózsvári & Búza, 2015).

Irodalom

ÓZSVÁRI, L. – BÚZA, L. Sertéshizlaló telepek technológiai színvonalának, főbb termelési mutatóinak és légzőszervi tünetegyüttese (PRDC) menedzsmentjének összehasonlító vizsgálata. Magy. Állatorv. Lapja, 2015. 137. 79-92.

Magyarországi sertéshizlaló telepek technológiai színvonalának, főbb termelési mutatóinak és sertések légzőszervi betegsége (PRDC) menedzsmentjének összehasonlító vizsgálata

Comparative study on technology level, major production parameters and management of porcine respiratory disease complex (PRDC) in fattening pig herds

Ózsvári László[1*], Búza László[2]

[1] *Állatorvostudományi Egyetem, Törvényszéki Állatorvostani, Jogi és Gazdaságtudományi Tanszék; H-1078 Budapest, István u. 2.*
[2] *MSD AH Közép-európai Régió, Budapest*

**E-mail: ozsvari.laszlo@univet.hu*

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők 52 sertés hizlaló telep környezeti, menedzsment, tartástechnológiai és termelési paramétereit, valamint légzőszervi egészségi állapotát és a PRDC ellen alkalmazott vakcinázási gyakorlatát mérték fel a helyszínen 2011 márciusa és 2012 októbere között kérdőív segítségével. 2013 áprilisa és 2014 áprilisa között 15 sertéstelep újra felmérésre került. A telepek környezeti, üzemszervezési és tartástechnológiai színvonala PRDC szempontjából mérsékelt kockázatot jelentett, és a hizlaldák mindig nagyobb kockázatot hordoztak, mint a battériák. A két felmérés között a választás utáni napi súlygyarapodás 612 g-ról 657 g-ra nőtt, a fajlagos takarmányértékesítés 3,0-ról 2,75-re csökkent, és a választás utáni elhullás, beleértve az idő előtti selejtezést is 8,9%-ról 8,6%-ra mérséklődött. A fajlagos állategészségügyi költség nem változott, leadott hízóként 2000 Ft-ot tett ki. Állományszinten a leggyakoribb PRDC kórokozó a 2-es típusú sertés-cirkovírus, a Mycoplasma hyopneumoniae és az Actinobacillus pleuropneumoniae volt, de a legsúlyosabb tüneteket a PRRS vírusa okozta. A legtöbb sertéstelepen PCV-2 és M. hyopneumoniae ellen vakcináztak.

SUMMARY

The authors surveyed 52 pig fattening units between March 2011 and October 2012 in Hungary in terms of environment, management, housing, animal parameters and respiratory health status including vaccinations applied against PRDC by using a questionnaire. Between April 2013 and April 2014 the survey was repeated on 15 swine farms. The environmental, management and housing conditions pose a moderate PRDC risk and the finishing facilities always had lower evaluations compared to the growing ones. Between the two surveys the post-weaning ADG increased from 612 to 657 g/day, the FCR decreased from 3.0 to 2.75, and the post-weaning mortality rate, including premature disposal, also reduced from 8.90% to 8.60%. The animal health cost did not change, amounted to €6.7-6.8/finisher. The most prevalent herd-level PRDC pathogens were *PCV-2*, *Mycoplasma hyopneumoniae* and *Actinobacillus pleuropneumoniae*, but the most severe was PRRSV in both examined periods. Reflecting the prevalence of PRDC pathogens the majority of swine herds vaccinated against *PCV-2* and *M. hyopneumoniae*.

Bevezetés

A sertések légzőszervi betegsége (porcine respiratory disease complex – PRDC) többféle fertőző kórokozó, valamint környezeti, tartástechnológiai és menedzsmenttényezők együttes hatására jelenik meg, és jelentősen rontja a termelési mutatókat (napi súlygyarapodás, takarmány-értékesülés), megnöveli az elhullást és a selejtezést, valamint az állat-egészségügyi kezelési költségeket, így a nagyüzemi sertéstartás egyik legnagyobb gazdasági kártétellel járó állat-egészségügyi problémája. A légzőszervi betegség súlyos-

sága nagymértékben függ az érintett kórokozóktól, ill. a tartási és környezeti tényezőktől (Bochev, 2007; Ózsvári & Búza, 2015).

A PRDC fertőző kórokozói között találunk különböző vírusokat, pl. a sertések reproduktív és légzőszervi szindrómájának vírusa (PRRSV), a sertés-influenzavírus (SIV), a sertés 2-es típusú circovírus (PCV-2), valamint különféle baktériumokat, pl. *Mycoplasma hyopneumoniae* (M. hyo.), *Actinobacillus pleuropneumoniae* (APP) és Haemophilus parasuis (HPS), ami a sertések légzőszervi betegsége elleni védekezést jelentősen megnehezíti (Bochev, 2007; Hansen és mtsai., 2010). A vakcinázás fontos szerepet játszik a PRDC megelőzésében, de sikerét nagyban meghatározza a sertések immunológiai állapota, a tartási körülmények és egyéb üzemszervezési kérdések (Park et al., 2014). Ezért a különböző sertéstelepek különböző vakcinázási programokat igényelnek, amelyeket rendszeresen felül kell vizsgálni.

A felmérésünk célja az volt, hogy részletes és reprezentatív adatokat gyűjtsünk a magyar sertéstartás hizlalási szakaszának termelési jellemzőiről és a környezeti, menedzsment, tartástechnológiai színvonalának az egyik legnagyobb gazdasági veszteséget okozó tünetegyüttes, a PRDC kockázata szempontjából történt értékeléséről a 2011. és 2014. közötti időszakban.

Anyag és módszer

2011 márciusa 2012 októbere között 52 nagylétszámú sertés hizlaló telep környezeti, üzemvezetési (menedzsment), tartási és termelési jellemzőit mértük fel Magyarországon kérdőív segítségével személyes helyszíni interjúk során. Az 52 sertéstelepen összesen 58.950 kocát és 493.878 (173.717+320.161) utónevelt malacot és hízót tartottak a felmérés időpontjában. Ezek közül 2013 áprilisa és 2014 áprilisa között 15 olyan nagylétszámú sertéstelepet (16.524 koca, valamint 166.491 (59.849+106.642) utónevelt malac és hízó) újból felmértünk, ahol változtattak a PRDC elleni megelőzési stratégián. A kérdőív két fő részből állt: az általános felmérés során vizsgáltuk a környezeti tényezőket, az üzemvezetés színvonalát, a tartási/elhelyezési körülményeket, a termelési adatokat, az állomány légzőszervi egészségi állapotát és a vágóhídi vizsgálatok eredményeit. A PRDC felmérés keretében megvizsgáltuk, hogy az adott telepen milyen PRDC kórokozó (PRRS, *M. hyo*, APP, SIV, *Haemophylus parasuis* (HPS), Aujeszky-betegség, PCV-2, torzító orrgyulladás (AR)) vonatkozásában végeztek laboratóriumi diagnosztikai vizsgálatokat (szerológia, kórszövettan), és mi ellen folyik vakcinázás, milyen életkorban.

Eredmények és megbeszélés

A felmért telepek termelési mutatóit az **1. táblázat** mutatja be, amelyeket vizsgálva elmondható, hogy mind a napi testsúly-gyarapodás, mind a takarmányértékesítés bizonyos mértékben elmarad a nemzetközileg elvárt szinttől, különösen a hizlaldák esetében (Ózsvári & Búza, 2015). A különböző nevelési ciklusokban tapasztalt elhullások, selejtezések arányát vizsgálva azt tapasztaltuk, hogy – bár az elhullások aránya elsősorban a hizlaldákban érezhetően magasabb a nemzetközi adatoknál –, elsősorban a "technológiai selejtek" száma nagy, így összességben a termelésből kiesett állatok száma meghaladja a nemzetközi átlagot (Maes és mtsai., 2004; Ózsvári & Búza, 2015). Az is megállapítható, hogy a 2000-es évek hazai elhullási adataihoz képest csak az utónevelés során történt előrelépés, a hizlaldákban nem, és az elhullások okai között – a nemzetközi tapasztalatokhoz hasonlóan – továbbra is a légzőszervi betegségek játsszák az egyik legfontosabb szerepet (Ózsvári és mtsai, 2012; Maes, 2004).

Az állat-egészségügyi költségek, amelyek magukban foglalták mind a megelőző (preventív), mind a gyógyító (terápiás) beavatkozások költségei jelentősen nőttek a 2000-es évek közepének magyarországi adataihoz képest, de nemzetközi szinten átlagosnak tekinthetőek (Ózsvári és mtsai, 2012). Összességében a termelési mutatók érezhetően javultak a vizsgált 2,5 éves időszak alatt, és annak ellenére, hogy egyre több telepen vakcináznak, vagyis növekedtek a vakcinázási költségek, az egy hízóra jutó állat-egészségügyi költség nem emelkedett, vagyis a kuratív kezelések költsége csökkent. Ez az összefüggés összhangban van a korábbi hazai vizsgálatok eredményeivel, miszerint a magasabb szintű állomány-egészségügyi állapot az állat-egészségügyi költségekre fordított kiadásokat mind sertés mind szarvasmarha állományokban csökkenti (Ózsvári & Búza, 2015).

A PRDC-re vonatkozó felmérésben során azt elemeztük, hogy az egyes állományokban milyen PRDC-kórokozók fordulnak elő nagy valószínűséggel, és milyen súlyos klinikai tüneteket, kórbonctani elváltozásokat és vágóhídi leleteket okoznak. A PRDC-kórokozók állományszintű előfordulása és az általuk okozott légzőszervi problémák átlagos kalkulált súlyossága (0 és 3 közötti pontozásos skálán, ahol 0 = nincs vagy elhanyagolható kockázat/jelentőség, 3 = súlyos kockázat/jelentőség) a **2. táblázat**ban látható.

A PRDC-kórokozók előfordulásának megfelelően a vizsgált sertéstelepek többsége PCV-2 és *M. hyo.* ellen vakcinázott, ugyanakkor sertésinfluenza ellen egy sem (**3. táblázat**).

A sertés hizlaló telepeken a leggyakoribb PRDC kórokozók a PCV-2 és a *M. hyo.*, amelyek 90% fölött, valamint az APP, ami 80% fölött fordult elő állományszinten. Ezek az eredmények összhangban vannak a korábbi hazai vizsgálatok és más országokban történt felmérések megállapításaival (Hansen és mtsai., 2010; Ózsvári & Búza, 2015; Park és mtsai., 2014). A *H. parasuis* kisebb, de növekvő mértékben, míg a torzító orrgyulladás és a sertésinfluenza a legritkábban mutatható ki a hazai állományokban. A mentesítés megkezdéséig a PRRS vírus előfordulása folyamatosan nőtt, és súlyos légzőszervi problémákat okozott, ami visszatükröződött az egyre gyakoribbá váló hazai vakcinázásokban, összhangban pl. az Amerikai Egyesült Államokban megfigyelt tendenciával (Jeong és mtsai, 2014). Az elterjedtség és a PRDC súlyosságának növekedése szakmailag indokolttá tette a PRRS mentesítés hazai megkezdését. A kórokozók elterjedtségének megfelelően a legtöbb sertéstelepen PCV-2 és *M. hyo.* ellen vakcináznak, ugyanakkor sertésinfluenza ellen szinte sehol sem. Nő az APP ellen vakcinázó sertéstelepek száma is, ennek ellenére az APP még mindig jelentős légzőszervi problémát okoz a hazai hízótelepeken, más országokhoz hasonlóan (Hansen és mtsai., 2010; Losinger, 2005).

A PRDC jelentős kihívást jelent mind az állatorvosoknak mind pedig a termelőknek, mivel összetett kóroktanú betegség, és az oki tényezők között kiemelt szerepe van a nem megfelelő menedzsmentnek. Ezzel összhangban a súlyos légzőszervi tünetek kialakulásának megelőzésében a megfelelő vakcinázási program bár kiemelten fontos, de csak az egyik összetevő, és hatékony üzemvezetés nélkül a PRDC elleni védekezés nem lehet kellően sikeres. Mivel a sertéstartó vállalkozások menedzsmentjének stratégiája és az állat-egészségügyi gyakorlat közötti szignifikáns kapcsolat kimutatásra került (Ózsvári és mtsai., 2012), a légzőszervi egészségi helyzet nyomon követésére beütemezett szerológiai és vágóhídi vizsgálatok mellett javasoljuk a telepek rendszeres környezeti, tartástechnológiai, menedzsment és termelési szempontból történő felmérését is a PRDC elleni sikeres és költséghatékony védekezés felállításához.

Irodalom

1. BOCHEV, I.: Porcine respiratory disease complex (PRDC): A rewiew. I. Etiology, epidemiology, clinical forms and pathoanatomical features, Bulg. Vet. J., 2007. 10. 131–146.
2. HANSEN, M. S. – PORS, S. E. et al.: An investigation of the pathology and pathogens associated with porcine respiratory disease complex in Denmark. J. Comp. Pathol., 2010. 143. 120–131.
3. JEONG, J. – ALY, S. S. et al.: Stochastic model of porcine reproductive and respiratory syndrome virus control strategies on a swine farm in the United States. Am. J. Vet .Res., 2014. 75. 260–267.
4. LOSINGER, W. C.: Economic impacts of reduced pork production associated with the diagnosis of Actinobacillus pleuropneumoniae on grower/finisher swine operations in the United states. 2005. Prev. Vet. Med., 68. 181–193.
5. MAES, D. – DUCHATEAU, L. et al.: Risk factors for mortality in grow-finishing pigs in Belgium. J. Vet. Med. B, 2004. 51. 321–326.
6. ÓZSVÁRI, L. – BÍRÓ, O. – LAKNER, Z.: Role of veterinary management in increasing pig breeding efficiency: a methodological approach. Stud. Agr. Econ., 2012. 114. 10–15.
7. ÓZSVÁRI, L. – BÚZA, L.: Sertéshizlaló telepek technológiai színvonalának, főbb termelési mutatóinak és sertések légzőszervi tünetegyüttese (PRDC) menedzsmentjének összehasonlító vizsgálata, 2015. 137. 79–92.
8. PARK, C. – SEO, H. W. et al.: Comparison of four commercial one-dose porcine circovirus type 2 (PCV-2) vaccines administered to pigs challenged with PCV-2 and porcine reproductive and respiratory syndrome virus at 17 weks postvaccination to control porcine respiratory disease complex under korean field conditions. Clin. Vacc. Immun., 2014. 21. 399–406.

1. táblázat. A sertéstelepek termelési mutatói

Table 1. The production parameters of the swine herds

MUTATÓK *[INDICES]*	**2011/2012**		**2013/2014**	
	N	**Átlag *[mean]***	**N**	**Átlag *[mean]***
Létszámadatok *[Herd size]*				
Kocák száma *[Number of sows]*	47	**1 254**	12	**1 377**
Sertésszám battérián *[Number of growing pigs]*	47	**3 696**	14	**4 275**
Sertésszám hizlaldában *[Number of finishers]*	52	**6 157**	15	**7 109**
Hízósertés férőhely *[Number of finishing places]*	48	**8 312**	14	**11 785**
Férőhely kihasználtság (%) *[Housing rate (%)]*	48	**77,98**	14	**64,78**
Súlyok *[Weights]*				
Választott malac induló súlya (kg) *[Weaned piglet weight (kg)]*	42	**7,7**	13	**7,8**
Vágási (értékesítési) súly (kg) *[Slaughter weight (kg)]*	50	**111,8**	15	**110,4**
Hasított súly (kg) *[Carcass weight (kg)]*	50	**90,9**	15	**88,0**
Hasított/élősúly arány (%)*[Carcass/live weight ratio (%)]*	50	**81,3**	15	**79,72**
Átlagos napi súlygyarapodás *[Average daily gain - ADG]*				
ADG választás után (g/nap) *[ADG post weaning (g/day)]*	35	**612**	13	**657**
ADG battérián (g/nap) *[ADG growing (g/day)]*	44	**443**	14	**444**
ADG hizlaldában (g/nap) *[ADG finishing (g/day)]*	48	**731**	15	**752**
Fajlagos takarmány-értékesítés *[Feed Conversion Ratio - FCR]*				
FCR választás után (kg/kg) *[FCR post weaning (kg/kg)]*	33	**3,00**	13	**2,75**
FCR battérián (kg/kg) *[FCR growing (kg/kg)]*	43	**1,99**	14	**1,90**
FCR hizlaldán (kg/kg) *[FCR finishing (kg/kg)]*	46	**3,31**	15	**3,22**
Elhullási és selejtezési arány (%) *[Mortality and culling rate (%)]*				
Elhullási és selejtezési arány választás után (%) *[Mortality and culling rate post weaning (%)]*	42	**8,90**	11	**8,6**
Elhullás battérián (%) *[Mortality rate growing (%)]*	42	**2,81**	14	**2,73**
Elhullás hizlaldán (%) *[Mortality rate finishing (%)]*	46	**4,34**	15	**4,30**
Pihentetési napok száma (nap) *[Total days for cleaning (days)]*	50	**4,7**	15	**3,8**
Költségek/árak *[Prices/costs]*				
Hasított félsertésre eső felvásárlási ára (Ft/kg) *[Carcass price (HUF/kg)]*	49	**439**	15	**478**
Választott malac ára (Ft/malac) *[Piglet price (HUF/kg)]*	41	**7 603**	12	**6 286**
Súlyozott takarmányár választás után (Ft/mázsa) *[Average feed price after weaning (HUF/100 kg)]*	43	**7 510**	13	**8 014**
Állat-egészségügyi költség (Ft/hízó) *[Animal health cost (HUF/finisher)]*	49	**2 037**	15	**2 014**

2. táblázat. A PRDC kórokozók állományszintű előfordulása és súlyossága

Table 2. Herd-level prevalence and severity of PRDC pathogens

Kórokozó ***[Pathogen]***	**2011/2012**		**2013/2014**	
	Állományszintű előfordulás (%) ***[% of herds]***	**Súlyosság** ***[Severity]***	**Állományszintű előfordulás (%)** ***[% of herds]***	**Súlyosság** ***[Severity]***
PCV-2	92,3	1,28	100,0	1,16
M. hyo.	90,4	1,49	100,0	1,25
APP	82,7	1,41	93,3	1,26
PRRS	44,2	1,67	73,3	1,30
AR	23,1	1,12	46,7	0,46
HPS	21,2	1,22	100,0	1,11
SIV	5,8	1,17	53,3	1,24

3. táblázat. A PRDC-kórokozók ellen vakcinázó sertésállományok

Table 3. Herds vaccinating against PRDC pathogens

Kórokozó ***[Pathogen]***	**Állományok (%)** ***[% of herds]***	
	2011/2012	**2013/2014**
PCV-2	75,0	86,7
M. hyo.	67,3	86,7
APP	19,2	26,7
PRRSV	15,4	46,7
AR	3,8	26,7
HPS	3,8	0,0

A malacok választás utáni stressz-hatásainak csökkentésére irányuló „óvodásítási" tartástechnológiai rendszer vizsgálata

Examination the „kindergarten" keeping-system in farrowing house: effects on reducing the weaning-stress

Novotniné Dankó Gabriella[1], Kulcsár Margit[2], Balogh Péter[3], Huzsvai László[3], Győri Zsolt[1]

[1]Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Állattenyésztéstani Tanszék, Debrecen.
[2]Állatorvostudományi Egyetem, Szülészeti és Szaporodásbiológiai Tanszék és Klinika, Budapest.
[3]Debreceni Egyetem Gazdaságtudományi Kar, Kutatásmódszertan és Statisztika Tanszék, Debrecen

ÖSSZEFOGLALÁS

Kísérletünkben olyan tartástechnológiai rendszert vizsgáltunk, amely lehetővé teszi a malacok számára a választás előtti szocializációt. Az „óvodás" rendszerben a malacok még a koca jelenlétében ismerkednek meg későbbi battériás társaikkal. A 4 kísérleti csoportban az egymással szemben levő 4 fiaztatót a malacok 20-21. életnapján összenyitottuk („óvodás" csoport). Ekkor a kocák maradtak a fiaztató kutricában, de a malacok át tudtak járni a többi bokszba is ismerkedni egymással. A stressz megállapításához bélsárból kortizol-metabolit szintet vizsgáltunk. Az állatok viselkedésének nyomon követését a fiaztatóban videokamerával a battérián személyes megfigyeléssel végeztük.

A kortizol-metabolit vizsgálatok eredményei szerint az új tartástechnológiai rendszernek nincs stressz hatása a kocákra, melyek malacait összeengedtük a választás előtt. A malacoknál sem találtunk szignifikáns összefüggést az óvodásítási rendszerrel kapcsolatban a kontrollhoz képest. Az óvodásításnak jótékony hatása volt a viselkedésre, az ebben a rendszerben ismerkedett malacok körében gyorsabban kialakult a csoporton belüli rangsor a battérián és a regisztrált kimarások, veszekedések száma is alacsonyabb volt.

Kulcsszavak: bélsár, kortizol-metabolit, viselkedés.

SUMMARY

The aim of this study was to examine whether litters' let-together system before weaning ("kindergarten-system") has any stress effect and effect on after-weaning behavior, respectively. In the experimental groups, piglets from 16 sows were socialized pre-weaning by removing 4 adjacent farrowing crate walls one week before weaning.

We measured faecal cortisol metabolites (non-invasive method) for evaluation adrenocortical activity. Continuous video footage was collected and personal observation was carried for behavioral analyses. After weaning the piglets from the same experimental groups were housed to the same rearing crates. Based on measuring faecal cortisol metabolites the "kindergarten" system has no stress effect on sows and piglets, respectively. Recent work suggested the beneficial effect of "kindergarten" system in the farrowing house in animal welfare aspects.

Key words: piglet, behavior, weaning, stress, feacal, cortiso-metabolite.

Természetes körülmények között a malacok 10-12 napos korukban találkoznak azonos korú, más almokból származó társaikkal, ilyenkor fokozatosan ismerik meg egymást, folyamatosan alakul ki a dominancia sorrend közöttük (Benedek, 2015; Pitts et al., 2000). Az iparszerű tartástechnológiai rendszerben a malacok választása 3-4 hetes koruk között történik. A választást követően, az utónevelőben (battérián) napokig tart a 40-45 egyedes csoportok összeszokása, a csoport-hierarchia kialakulása. Összekerülve, a különböző almok egyedei a szociális rangsor kialakításáért folyó harcban verekednek, harapdálják, kimarják egymást, izgatottak. A mellékvese stresszhormonok szintjének növekedésével csökken a szervezet immunválasz-készsége, fertőzésekre, betegségre hajlamosabb lesz az állomány (Kick, 2012). A választás

utáni agresszív viselkedés az állatjólét szempontjából sem előnyös, illetve gazdasági szempontból is szükséges a stressz okozta kiesések csökkentése. A nagyüzemi tartástechnológiában az a jellemző, hogy választásig egyedi almokban vannak a malacok, ugyanakkor már több tanulmány alátámasztja a választás előtti csoportosítás előnyét (Chaloupková et al., 2007; Colson et al., 2012; Morgan et al., 2014; Parratt et al., 2006; Pitts et al., 2000).

Az élő szervezet szoros kapcsolatban áll környezetével, a környezeti tényezők közül azok jelentősek, amelyek ingerként hatnak. Minden külvilági megterhelést, amely a szervezetben különleges állapotot hoz létre stresszornak, magát a kialakult állapotot pedig stressznek nevezzük. A stresszor jelenlétét a központi idegrendszer érzékeli és beindítja az általános adaptációs szindrómát (Kovács, 1975). Napjainkban az állatjóléti kérdések egyik központi témája a stresszel összefüggő tényezők vizsgálata, főleg olyan iparszerű technológiai rendszerben tartott állatfajnál, mint a sertés. Stresszhatás után néhány másodperccel a katekolaminok és a glükokortikoidok – az adaptációs szindróma fő hormonjai – bejutnak a véráramba. A szervezetből a vizelettel és bélsárral fognak majd ürülni. Régen a vérvétel volt a mindennapos módszer bármilyen hormon analíziséhez, manapság a „noninvaziv" módszerek élik virágkorukat, ezeknél ugyanis a mintákat az állatok zavarása nélkül is lehet gyűjteni. Ilyen például a bélsárból történő hormonmérés is (Palme, 2012).

Viselkedés szempontjából a választásig tartó időszak nagyon fontos a malacok számára. Ekkor alakul ki a társaihoz való viszony, az új ingerekhez való alkalmazkodás képessége, valamint olyan magatartásminták is rögzülnek, melyeket a későbbiekben alkalmaz az egyed (Morgan et al., 2014). Összességében megállapítható, hogy az állati szervezet a stressz-hatásokra egyrészt hormonális változásokkal, másrészt viselkedésének megváltozásával reagál. Munkánk során olyan tartástechnológiai rendszert vizsgáltunk, amely lehetővé teszi a malacok számára a szocializációt a fiaztatóban. Az általunk „óvodásítás"–nak nevezett rendszerben a malacok még a koca jelenlétében ismerkednek meg későbbi battériás társaikkal, a választás előtti időszakban.

Anyag és Módszer

Kísérleti elrendezés

A kísérletben 28 kocát (nagyfehér x lapály) és malacait (n=302) figyeltük és vizsgáltuk, melyből 16 kísérleti és 12 kontroll alom volt. A kísérleti csoportokban az egymással szemben levő 4 bokszot a malacok 20-21. életnapján (választás előtt 1 héttel) összenyitottuk (4 x 4 alom; n=179 malac). A kocák maradtak a fiaztató kutricában, de a malacok át tudtak járni a többi bokszba is és így 4-4 koca malacai ismerkedtek meg egymással. Az azonos almok egyedeit azonos színnel jelöltük meg és a malacokat megszámoztuk. Választás után ezek a csoportok együtt kerültek egy-egy battériás kutricába (n=46; 41; 48; 44 malac/battéria).

A kontroll csoportban 12 fiaztató kutricában a hagyományos technológiának megfelelően maradtak a malacok (n=123) együtt az anyjukkal választásig, ami a fialás utáni 28. napon történt. A kontroll almok malacai súly szerint osztályozva 3 utónevelő csoportot képeztek (n=41 malac/csoport). A kontroll malacokat is jelöltük számokkal a szopási sorrend megállapítására és a battérián történő viselkedés megfigyelés miatt.

Bélsár kortizol vizsgálat

Bélsármintát gyűjtöttünk a 28 kocától egyedileg és a malacoktól ketrecelegy mintával, a kortizol szint meghatározására. A mintagyűjtések időpontja: összeengedés („óvodásítás") reggele 10 óra (0. óra), összeengedés napjának délutánja 18 óra (8.óra), összeengedés utáni nap reggel 10 óra (24.óra). A választáskor ismét bélsárgyűjtés történt, de ekkor már csak a malacoktól (a kocáktól nem) ketrecelegy mintával.

A kortizol szint mérését H_3 cortisol RIA home made essay segítségével végeztük Csernus (1982) alapján, az Állatorvostudományi Egyetem Szülészeti és Szaporodásbiológiai Tanszék és Klinika Endokrinológiai laboratóriumában. A bélsárból extrahálás után kortizol-metabolitokat mértünk.

Viselkedés megfigyelése

A fiaztatóban az összeengedés után folyamatos videofelvételen rögzítettük az állomány napjait H.264 Network DVR készülék segítségével. A választás után, a battérián személyes megfigyeléssel követtük nyomon a kísérleti és kontroll csoportok viselkedését. A személyes megfigyelés hat órán át történt betelepítés után, majd három hétig naponta 7.00 és 11.00, valamit 13.00 és 17.00 óra között. A viselkedés elemzése a QBA (qualitative behavioural assessment) alapján történt (Rutherford, 2012). A megfigyelt viselkedések a következőek voltak:

érdeklődő viselkedés: A padló, a válaszfal, a kutrica berendezéseivel való kutatás, foglakozás (Zhou et al., 2013)

fekvés (fekszik, de nem alszik): érdeklődés nélküli fekvés, esetleg ülés, a malac sem a környezetével, sem társaival nem foglalkozik (Zupan et al., 2012).

alvás: A malac az egyik oldalán kinyújtott lábakkal vagy a hasán fekve maga alá húzott lábakkal fekszik, alszik.

szaladgálás: A malacok energetikus futása és ugrálása a fiaztató kutricában. Gyakran nagy tereket használnak a kutricából, egymáshoz is gyakran hozzáérnek például lökés vagy megbökés formájában (Bolhuis et al., 2005; Chaloupkova et al., 2007; Donaldson et al., 2002).

szopás/evés: A malacok a koca tőgyéből tejet szopnak. A malacok az etetőből takarmányt vesznek fel, fejük az etetőben van (Zhou et al., 2013; Vermeer et al., 2014).

játék: Szociális viselkedés, kettő vagy kettőnél több malac esetében. A játszó egyedek gyakran piszkálják (orr-orr kontakt) nem játszó társaikat, így invitálják őket a játékra. Gyakran ismétlődő, hirtelen, energetikus mozgások (Zhou et al., 2013; Martin et al., 2015)

Statisztikai analízis

A fiaztatóban történt események elemzéséhez függetlenség-vizsgálatot (χ^2 próbát) és kéttényezős varianciaanalízist alkalmaztunk. Fix hatásnak tekintettük a kezelést (óvoda, kontroll), és a viselkedést, valamint ezek interakcióját. A battérián szintén kereszttábla elemzéssel (khi-négyzet próbával) vizsgáltuk az óvodásítás hatását a kontrollhoz képest a különböző viselkedési formák tekintetében.

Eredmények és Megbeszélés

Bélsár kortizol eredmények

Élettanilag a kortizol metabolitok szintje egyedenként nagyon változó, nagy a relatív szórás. Ezért az adatok kiértékelését úgy végeztük, hogy a 0.órában vett mintát 100%-nak tekintettük, a 8. és 24. óra egyedi értékeit ehhez viszonyítottuk és a százalékos csökkenést vagy növekedést elemeztük. Az elemzéskor 30%-os határérték küszöböt határoztunk meg, e feletti vagy alatti változást tekintettük szignifikánsnak az értékelésnél.

A kocák kortizol szint változása

A kontroll kocák eredményei közül 10, a kísérleti kocák eredményei közül 11 volt értékelhető. A kontroll kocáknál 7-nek csökkent a 24 óra múlva mért kortizol-metabolit szintje két kocánál nem volt 30%-ot meghaladó változás. Növekedés egy kocánál volt tapasztalható 24 óra múlva.

A 11 értékelt kísérleti koca közül szintén 7-nek 30%-ot meghaladó mértékben csökkent a kortizol-metabolit szintje a 24. órára, négynek pedig nem változott jelentősen. Három kocánál jelentős emelkedés volt tapasztalható a 8. órában, ami aztán a 24. órára lecsökkent az alapérték köré. Ezen emelkedéseknek az óvodásítási kísérlet szempontjából nem tulajdonítunk jelentőséget, mivel az óvodás csoportok kialakítása (0. időpont) után túl rövid idő telt el ahhoz, hogy a kocáknál ez a stressz a bélsárban mérhető kortizol-metabolit szintben megmutatkozzon.

Egy kísérleti kocánál sem emelkedett 30 %-ot meghaladó szinten egy nap múlva az óvodásítás kezdete után a kortizol-metabolit szint, sőt inkább csökkenés volt tapasztalható.

A kocák eredményeit tekintve az óvodásítással kapcsolatban azt állapíthatjuk meg, hogy a malacok összeengedése nem járt a kísérleti kocákra nézve stressz hatással, mivel a kontroll és kísérleti csoportok értékei, változásai nem különböznek.

Valamilyen hatás azonban mégis stresszt okozhatott az állatoknak, mivel az összes koca 66 %-ának egy napon belül 30%-ot meghaladó mértékben csökkentek a mért értékei. Ez azt jelenti, hogy az óvodásítás napja előtt érhette őket stressz. Mivel az óvodásítási kísérlet hétfői napon indult, vasárnap az egész fiaztatóra kiható általunk ismert esemény nem történt, ezért csak meteorológiai hatásra tudtunk gondolni, mint kortizol szintet befolyásoló tényező. Az Országos Meteorológiai Szolgálat adatai alapján (OMSZ, 2015) a Balmazújvárosi állomás regisztrációja szerint a tengerszinti légnyomás napi átlaga 2015. február 20 és 23 között 1024,7 hPa-ról 1007,7 hPa –ra csökkent, illetve egy erős meleg front haladt át az ország területén, melynek hatására a napi átlaghőmérséklet 1,8^{o}C-ról 7,0^{o}C-ra emelkedett. A kocák kortizol-metabolit szintjének 0. időpontban mért magas értékeiért ez a fronthatás lehetett tehát felelős, illetve valószínűleg a 3 kísérleti kocánál, ahol jelentős emelkedés volt tapasztalható a 8. órában, ennek a frontnak a hatása volt még érezhető.

A malacok bélsár kortizol-metabolit szintjének eredményei

Az óvodásítás kezdete után 24 órával a kontroll malacok vizsgálatakor 8 alomnál csökkenő tendenciát

mutat vagy nem változott a kortizol –metabolit szint. Három alomnál tapasztaltunk növekedést, egy alomnál kicsit növekedett, majd a kezdeti szint alá csökkent a mért érték. A kontroll malacoknál, mivel semmilyen beavatkozás nem történt, ezért ezt normál kortizol-szint változásnak tekintjük.

A kísérleti („óvodás") malacok esetében a 0-24 óra közötti ketrecelegy-minta értékek nem mutattak lényeges változást. Egy csoportnál emelkedett a 8. órában a kortizol-metabolit szint 136%-kal, de utána a 24. órára ez is visszaállt a 0. óra szintjére.

Választás után a kontroll malacok csoportjában csökkentek a kortizol-metabolit szintek a 8. és 24. órában. A kísérleti malacoknál két csoportban növekedést tapasztaltunk a 8. órában, mely a 24. órára csökkent, két csoportnál pedig folyamatos csökkenés volt megfigyelhető.

Eredményeink szerint az óvodásítási rendszernek nincs stressz hatása a kocákra, melyek malacait összeengedtük választás előtt. A malacoknál sem találtunk szignifikáns összefüggést a bélsár kortizol-metabolit változásban az óvodásítási rendszerrel kapcsolatban.

Viselkedési eredmények

Fiaztató:

Az első napon történt eseményekből megállapítható, hogy a fekvés, szaladgálás, szopás viselkedésekben nem találtunk szignifikáns különbséget a két megfigyelt kezelés között. Játékos viselkedést nem tudtunk megfigyelni az óvodás csoport esetében, ezt csak a kontroll csoportoknál láttuk. Az érdeklődő és alvás tulajdonságoknál szignifikáns különbség volt az óvodás csoportok részére χ^2 érték: 129,41, szabadságfok:5 szignifikancia szint: P< 0,001. A második napon a kontroll csoport esetében figyelhettünk meg magasabb érdeklődő viselkedést. A fekvés és alvás kategóriában az óvodás malacok szignifikánsan magasabb értéket mutattak, az összes viselkedés 44,6%-át töltötték alvással. Ez az eredmény is mutatja, hogy a tartástechnológia nincs stresszhatással az állatokra, azok nyugodtak így idejük nagy részét pihenéssel töltik. A szaladgálás és szopás kategóriáknál a kontroll egyedek mutattak magasabb értékeket (az összes viselkedésük közel 46%-a) míg játszani ismét az óvodások játszottak többet. A viselkedések között szignifikáns különbség volt megfigyelhető. χ^2 érték: 550,299, szabadságfok:5 szignifikancia szint:P< 0,001. A harmadik napon az érdeklődés, fekvés, alvás, és a játék viselkedési formák esetében az óvodások magasabb értékeket mutattak a kontrollhoz képest. A szaladgálás és a szopás a kontroll csoportokban volt magasabb. χ^2 érték: 197,139, szabadságfok:5 szignifikancia szint:P< 0,001

Battéria:

Az áttelepítés napján nem találtunk különbséget az érdeklődő és fekvő viselkedések között a két kezelés esetében. Mindkét kezelés egyedei új környezetbe kerültek, amely közel azonos érdeklődést váltott ki az egyedekből. Több szaladgálás volt megfigyelhető a kontroll csoportok esetében. Az alvás és játék kategóriákban szignifikánsan magasabb értékek voltak az óvodás egyedeknél. Ez is mutatja, hogy az állatok nyugodtak így többet pihennek, illetve ismerik egymást ezért többet is játszanak. χ^2 érték: 128,432, szabadságfok: 4, szignifikancia szint: P< 0,001. A második napon az érdeklődő, fekvés, szaladgálás viselkedések esetében a kontroll egyedek magasabb értékeket mutattak előbbi közel 23%-ot míg utóbbi közel 25%-ot tett ki a viselkedésükből. Az alvás, evés, játék viselkedések esetében az óvodások értek el magasabb értékeket, Viselkedésük közel 42%-át töltötték a malacok alvással. χ^2 érték: 208,855, szabadságfok: 5, szignifikancia szint: P< 0,001.

A harmadik nap a kontroll egyedek az összviselkedésük 23,5%-át töltötték érdeklődéssel és 27,3%-át szaladgálással ez magasabb, mint ami az óvodás malacok esetében megfigyelhető. Az óvodás malacok több időt töltenek a kontroll malacokhoz képest alvással, játékkal és takarmányfelvétellel. χ^2 érték: 369,949, szabadságfok: 5, szignifikancia szint: P< 0,001.

Megfigyeléseink alapján elmondható, hogy az óvodás tartástechnológiai rendszernek nincs stresszhatása a kocákra és a malacokra, jótékony hatása van azonban a malacok utónevelőbeli viselkedésére. Az ebben a rendszerben ismerkedett malacok körében gyorsabban kialakul a csoporton belüli rangsor a battérián és a regisztrált kimarások, veszekedések számai is alacsonyabb. Az állatok nyugodtabbak, több időt töltenek alvással, játékkal és takarmányfelvétellel, mint a kontroll egyedek, amelyek a csoportviták miatt kevesebbet pihennek. Az a tartástechnológiai rendszer, amely lehetővé teszi a malacok számára a választás előtti szocializációt, csökkentheti a választás utáni agressziót a battériás csoportokban. Etológiai eredményeinkkel szeretnénk alátámasztani az „óvodás" technológiai rendszer állatvédelmi, állatjóléti előnyeit.

Irodalom

1. BENEDEK ZS. A Sertések viselkedése. In: Sertéstenyésztés szerk.: Novotniné Dankó Gabriella, Szaktudás Kiadó, Budapest. 2015. 185-186
2. BOLHUIS J. E., SCHOUTEN W.G.P., et al. Behavioural development of pigs with different coping characteristics in barren and substrate-enriched housing conditions. Applied Animal Behaviour Science, 2005. 93. 213–228.
3. CHALOUPKOVÁ H., ILLMANN G., et al. The effect of pre-weaning housing on the play and agonistic behavior of domestic pigs. Applied Animal Science, 2007. 103. 25–34.
4. COLSON V., MARTIN E., et al. Influence of housing and social changes on growth, behavior and cortisol in piglets at weaning. Physiology and Behavior., 2012. 107. 59-64.
5. CSERNUS V. Antibodies of high affinity and specificity for RIA determination of progesterone, testosterone, estradiol-17b and cortisol. In: Görög, S. (ed.): Advances in steroid analysis. I. Acad. Press, Budapest, Hungary. 1982.
6. DONALDSON T.M, NEWBERRY R.C., et al. Effects of early play experience on play behaviour of piglets after weaning. Applied Animal Behaviour Science, 2002. 79. 221-231.
7. KICK A. R., TOMPKINS M. B., et al. Effects of stress associated with weaning on the adaptive immune system in pigs. J. Anim. Sci., 2012. 90. 649–665.
8. KOVÁCS F.: Állathigiénia. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 1975.
9. MARTIN J. E., ISON S.H., BAXTER E.M. The influence of neonatal environment on piglet play behaviour and post-weaning social and cognitive development. Applied Animal Behaviour Science, 2015. 163. 69–79.
10. MORGAN T., PLUSKE J., et al. Socialising piglets in lactation positively affects their post-weaning behavior. Applied Animal Behavior Science, 2014. 158. 23–33.
11. ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT (2015) adatszolgáltatás
12. PALME R. Monitoring stress hormone metabolites as a useful, non-invasive tool for welfare assessment in farm animals. Animal Welfare, 2012. 21. 331-337.
13. PARRAT C. A., CHAPMAN K.J., et al. The fighting behavior fog piglets mixed before and after weaning in the presence or absence of a sow. Applied Animal Behaviour Science, 2006. 101. 54-67.
14. PITTS A.D., WEARY D. M, et al. Mixing at young ages reduced fighting in unacquainted domestic pigs. Applied Animal Behavior Science, 2000. 68. 191-197.
15. RUTHERFORD K.M.D., DONALD R.D., et al. Qualitative Behavioural Assessment of emotionality in pigs. Animal Behaviour Science, 2012. 139. 218– 224.
16. VERMEER H.M., DE GREEF K.H., HOUWERS H.W.J. Space allowance and pen size affect welfare indicators and performance of growing pigs under Comfort Class conditions. Livestock Science, 2014. 159. 79–86.
17. ZHOU B., YANG X.J., et al. Effects of tail docking and teeth clipping on the physiological responses, wounds, behavior, growth, and backfat depth of pigs. American Society of Animal Science, 2013. 91. 4908–4916.
18. ZUPAN M., JANCZAK A. M et al. The effect of biting tails and having tails bitten in pigs. Physiology & Behavior, 2012. 106. 638–644.

Fluoroquinolone resistant indicator bacteria in dust samples from animal houses

Fluorokinolon-rezisztens indikátor baktériumok kimutatása nagylétszámú állatartó telepkerről származó istállói pormintákból

Mengda Liu, Nicole Kemper, Jochen Schulz*

Institute for Animal Hygiene, Animal Welfare and Farm Animal Behaviour,
University of Veterinary Medicine Hannover, Foundation
30173 Hannover, Germany

**jochen.schulz@tiho-hannover.de*

SUMMARY

The organic materials in animal houses could be an important reservoir for undesirable microorganisms. The Institute for Animal hygiene, Animal Welfare and Farm Animal Behaviour [ITTN] has stored 125 dust samples from German pig, poultry and cattle barns since 1980. They are kept under seal at 4°C. These samples have been analysed yet to detect Fluoroquinolones concentrations. After 48 hours cultivation on the Trypticase soy agar [TSA], Bile Aesculin Agar [BAA] with and without Ciprofloxacin, the colony-forming unit [CFU] of aerobic mesophilic bacteria and Enterococcus were counted.

The existence of Fluoroquinolone resistant bacteria and the occurrence of Fluoroquinolone are independent variables. However, the percentage of Fluoroquinolone-resistant bacteria has positive correlation with Fluoroquinolone content in all swine farms dust samples. Although 71% samples from poultry farms have no detectable Fluoroquinolone, samples from poultry barns are more likely to appear fluoroquinolone-resistant aerobic mesophilic bacteria or *Enterococcus* than samples from pig barns (chi-sqare test, $p<0.001$).

Key words: Fluoroquinolone, Ciprofloxacin, dust, *Enterococcus*

ÖSSZEFOGLALÁS

Az istállókban felgyülemlő szerves anyag fontos rezervoárja lehet a kórokozó mikroorganizmusoknak. Az Állathigiéniai, Állatjólléti és Viselkedéstani Intézet 1980 óta 125, németországi sertés-, tehenészeti és baromfitelepről származó, istállóből gyűjtött pormintát tárolt, légzáró csomagolásban, 4 °C-on. A mintákból fluorokinolon koncentrációt mértünk. Ciprofloxacinnal kiegészített, illetve mentes TSA és BAA agaron inkubáltuk a mintákat 48 órán át, majd meghatároztuk az aerob mezofil baktériumok és az Enterococcusok számát.

A fluorokinolon-rezisztens baktériumok és a fluorokinolonok jelenléte független változók, a fluorokinolon-rezisztens baktériumok száma pozitív korrelációt mutatott a fluorokinolon-koncentrációval minden sertéstelepről származó pormintában. Jóllehet a baromfiállományokból származó minták 71%-ában nem volt kimutatható fluorokinolon, mégis nagyobb valószínűséggel fordulnak elő bennük fluorokinolon-rezisztens aerob mezofil baktériumok, illetve Enterococcus fajok, mint a sertéstelepről származó mintákban (khi-négyzet próba, $p<0,001$).

Introduction

Animal house dust mainly arises from bedding material, faeces, feathres or epithelia (Carpenter, 1986). It can be a carrier of zoonotic agents, animal pathogens and resistant bacteria, and also can contain various antibiotic substances (Friese., 2012). Bacteria can survive a very long time in dust. Schulz et al. (2016) found an antimicrobial-resistant *E. coli* as early as 1994 in dry and cool-preservation dust samples. Gram-positive cocci are the most widespread microorganisms in dust and *Enterococci* are common intestinal flora of most mammals and birds (Hartung and Saleh, 2007; Aarestrup et al., 2000). *Enterococcus* could be a fluoroquinolone resistant indicator in animal farms dust.

The first of the synthetic quinolone antibiotics which was used clinically is nalidixic acid. It is a non-fluorinated agent that had been used for treatment of urinary tract infection since 1962 (Wolfson and Hooper, 1989). Following it, the new fluoroquinolone antibacterial agents appeared and attracted much interesting. Compared with nalidixic acid, the fluoroquinolone agents have much greater potency and a broader spectrum of activity. The first fluoroquinolone (Enrofloxacin) was introduced in 1989 in German animal husbandries (Guardabassi, Jensen, et al. 2008).

The Institute for Animal hygiene, Animal Welfare and Farm Animal Behaviour [ITTN] has stored 125 dust samples from animal barns since 1980. Besides, these samples have been detected fluoroquinolones (Marbofloxacin, Ciprofloxacin, Enrofoxacin, Difloxacin) concentrations.

Material and Methods

Sampling animal farms dust: 125 dust samples were collected by sedimentation from 1980 to 2009 in farms in Northern Germany. 60 samples of them are from 5 swine barns, 59 samples are from 8 poultry barns, and 6 samples are from a cattle barn. They are not in strictly chronological order. 20 dust samples were annually collected between 1980 and 1999 from a pig house where fluoroquinolones never have been used. The other pig farms samples were mainly gotten in 2005 and 2009. 13 poultry barns dust were sampled from 1992 to 1997; the others are between 2003 and 2009. All cattle barn samples are from 2005.

In each sampling period, airborne dust freely settles on a sterile aluminium foil that was put on a 1.5-metre-high rectangular metal sheet (100*40 cm). The metal sheet is in the central area of a barn and kept from the reach of animals and influence of incoming air. After 2 – 4 weeks, dust on the aluminium foil was moved to sterile glass cylinders. The cylinders were sealed and stored in a dark, 4°C air-conditioned room.

Isolation and Quantification of *Enterococcus* and Total Count of Viable Aerobic Mesophilic Bacteria: 0.1g dust sample was mixed in 10 ml Phosphate-buffered saline with 0.01% TWEEN20. After 30 minutes shaking in a 25°C water bath, the suspension was vortexed for 4 minutes. 0.1 ml, 0.1 ml of a tenfold dilution and 0.1 ml of hundredfold dilution were plated in triplicate on Bile Aesculin Agar [BAA] and BAA supplemented with 4mg/L ciprofloxacin [BAACIP]. Plates were kept in 37°C incubator for 48 hours. All presumed *Enterococcus* colonies were counted after 24 hours and 48 hours. Phosphate-buffered saline was used as negative control. *Enterococcus faecalis* DSM20478 and *Enterococcus faecium* DSM 2918 was streaked on BAA, as a positive control.

The total aerobic mesophilic bacteria colonies were acquired by means of Tryptone Soya Agar [TSA] and TSA with 2mg/L ciprofloxacin [TSACIP]. This step uses the same suspension and method abovementioned.

API® 20 STREP biochemical test strips were used to isolate *Enterococcus* from BAA and BAACIP.

Results and Discussion

All 125 dust samples have visible colonies on TSA. 73.6% (92/125) showed growth of bacteria on TSACIP after 48 hours cultivation. The proportions on BAA and BAACIP are 76.8% (96/125) and 46.4% (58/125) separately. According Clinical and Laboratory Standards Institute (M110-S26, 2016), mesophilic bacteria grown on TSACIP and *Enterococcus* grown on BAACIP are regarded as fluoroquinolone resistant. The numbers of colony-forming unit [CFU] per gram dust vary remarkably. Figure 1shows average results of CFU/g every year. Due to the huge span of CFU/g, the Y axis uses logarithmic scare. The numbers culminate in 2004. They do not correlate with sample age.

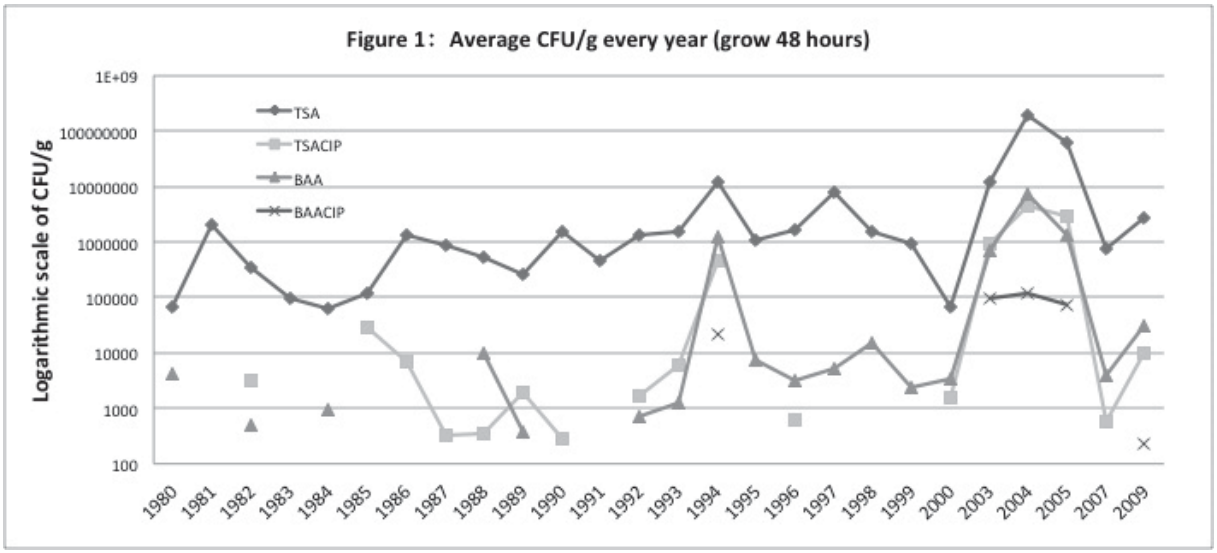
Chi-Square tests show the existence of fluoroquinolone resistant bacteria and the occurrence of fluoroquinolone are independent variables. Fluoroquinolone in dust does not mean that resistant bacteria are exit. However, percentages of fluoroquinolone-resistant bacteria and *Enterococci* have distinctly positive correlation with fluoroquinolone concentration in all pig farms dust (Figure 2). The three data appear two apparent peaks in Farm-Ruthe in 2005, and the peaks of CIP-resistant percentages lag behand the fluoroquinolone concentration.

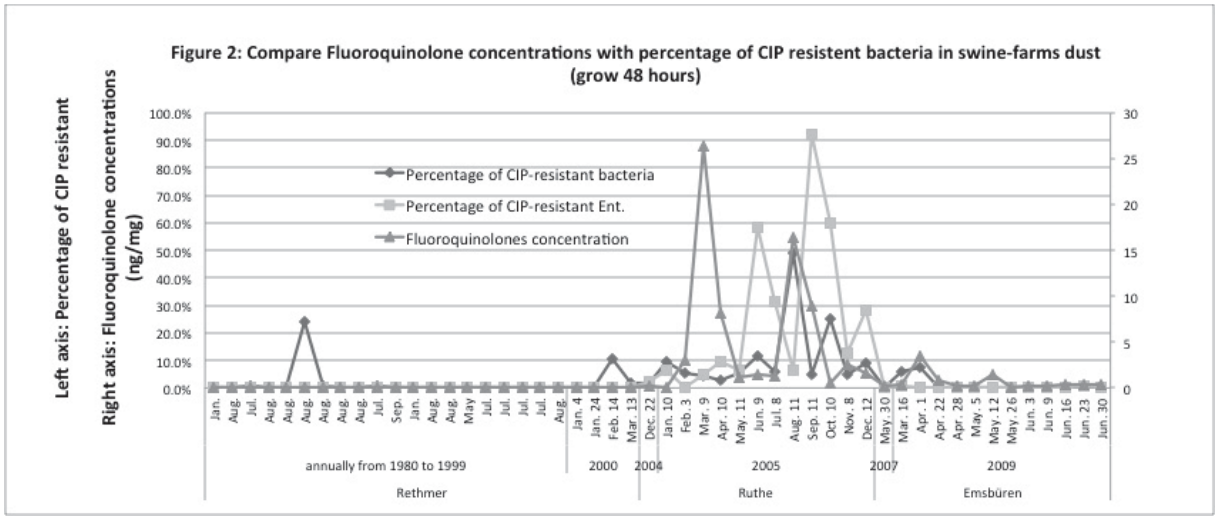
Poultry farms dust cannot show the feature because 71% (42/59) samples from poultry farms have no detectable fluoroquinolone. Even so, samples from poultry barns are more likely to appear fluoroquinolone-resistant aerobic mesophilic bacteria or *Enterococcus* than samples from pig barns (Chi-Square tests, $p<0.001$).

All dust samples divide into six 5-year-period groups. Older samples have less probability of existence of CIP- resistant *Enterococci*.

20 dust samples were annually collected from a fluoroquinolones-free pig house since 1980. After 48 hours cultivation, 40% (8/20) of these samples have visible colony on the TSA with Ciprofloxacin. This proportion in another 105 samples is 80% (84/105).

89 strains of *Lactobacillales* have been isolated from substrates with or without ciprofloxacin. 54 strains of them are *Enterococcus Faecium*.





References

1. AARESTRUP, F. - AGERSO, Y. et al. Comparison of antimicrobial resistance phenotypes and resistance genes in Enterococcus faecalis and Enterococcus faecium from humans in the community, broilers, and pigs in Denmark. Diagnostic Microbiology and Infectious Disease, 2000. 37. 127-137.
2. CARPENTER, G. Dust in livestock buildings—Review of some aspects. Journal of Agricultural Engineering Research, 1986. 33. 227-241.
3. FRIESE, A. Occurrence of MRSA in air and housing environment of pig barns. Vet. Microbiol., 2012. 158. 129-135.

4. GUARDABASSI, L. - JENSEN, L. et al. Guide to antimicrobial use in animals. Oxford, UK: Blackwell Pub., 2008. 15
5. HARTUNG, J. - SALEH, M. Composition of dust and effects on animals. Landbauforschung Völkenrode, 2007. 308. 111-116
6. M100-S26, Performance standards for antimicrobial susceptibility testing. Clinical Microbiology Newsletter, 2016. 36. 82.
7. SCHULZ, J. - RUDDAT, I. et al. Antimicrobial-resistant Escherichia coli survived in dust samples for more than 20 years. Front Microbiol., 2016.Jun 10;7:866. doi: 10.3389/fmicb.2016.00866. eCollection.
8. WOLFSON, J. - HOOPER, D. Fluoroquinolone antimicrobial agents. Clin. Microbiol. Rev., 1989. 2. 378-424.

Fluorokinolonok alkalmazása fertőző légúti megbetegedésekben – a PK/PD megközelítés

The usage of Fluoroquinolones in respiratory disease – a PK/PD approach

Jerzsele Ákos Ph.D.

Állatorvostudományi Egyetem, Gyógyszertani és Méregtani Tanszék, Budapest

A fluorokinolonok az antimikrobiális szerek közül sok szempontból kiemelkednek. Hatásmechanizmusuk egyedi (DNS-giráz gátlása), baktériumellenes spektrumuk széles, farmakokinetikájuk kiváló, mellékhatásaik ritkák és enyhék, továbbá igen gyors, koncentráció-függő baktericid hatással rendelkeznek. Ez utóbbi tulajdonságuk kihasználásával képesek vagyunk a baktériumok gyors elpusztítása révén a rezisztencia kialakulásának veszélyét csökkenteni.

A 2. generációs fluorokinolonok közé tartozó enrofloxacin, marbofloxacin, danofloxacin stb. jó hatékonyságúak a kérődzőkben előforduló tápigényes Gram-negatív baktériumokkal szemben, így érzékenyek a *Mannheimia haemolytica*, a *Pasteurella multocida*, *Histophilus somni*, továbbá a *Mycoplasma bovis* is. Ez utóbbi kórokozó az előbbieknél kevésbé érzékeny, az elmúlt években a MIC_{90}-értékek 0,15-0,3 µg/ml között mozogtak. A *M. haemolytica* érzékenyebb, 0,125-0,25 µg/ml MIC_{90}-nel, míg a *P. multocida* és a *H. somni* hasonló értékei 0,06-0,125 µg/ml. Természetesen nagy eltérések lehetnek az egyedi MIC-ekben.

A fluorokinolonoknál kimutatható, hogy a dózis (koncentráció) növelésével a baktériumölési sebesség jelentősen nő. Ideális esetben a fertőzés helyén 8-12-szeres koncentrációra van szükség a baktérium MIC_{90}-jéhez képest. Számos vizsgálat áll rendelkezésünkre a kérődzők alsó légútjaiban az enrofloxacin koncentrációjával kapcsolatosan. Ha ezeket figyelembe vesszük, megállapíthatjuk, hogy az enrofloxacin 7,5 mg/kg dózisban subcutan beadva kifejezetten hatékony a *H. somni* és a *P. multocida* érzékenyebb törzsei ellen, a *M. haemolytica* és a *M. bovis* esetében azonban terápiarezisztencia is előfordulhat – az adott MIC-érték függvényében. A bronchusváladékban kialakuló kb 0,6 µg/ml-es koncentrációs c_{max} érték ugyanis elmarad az utóbbi baktériumok MIC_{90}-jének 8-12-szeresétől. Kialakul tehát bizonyos szintű baktériumpusztulás, de ez klinikailag gyakran nem kielégítő.

Van egy másik előnye az egyszeri, nagy dózisú alkalmazásnak. Ilyenkor ugyanis a gyógyszer koncentrációja a szervezetben rövidebb ideig található az ún. mutáció szelekciós ablakban, ahol a mérsékelten érzékeny törzsek kiszelektálódhatnak, és túlélve, nagyfokú rezisztenciát alakíthatnának ki a fluorokinolonokkal szemben. Célunk egy ún. MPC (mutation preventive concentration) érték fölött tartani a hatóanyag koncentrációját, itt ugyanis a mutánsok kiszelektálódásának valószínűsége csekély.

Összefoglalva, az egyszer, nagy dózisban adott enrofloxacin általában hatékony, és rezisztencia terjesztése szempontjából kedvezőbb megítélésű, mint a többször, kisebb dózisban adagolt hatóanyag.

Somatic cell count, birth type and stage of lactation on test day milk yield of Turkish Saanen goats as environmental factors

Szomatikus sejtszám, az utódok száma és laktációs időszak hatásának vizsgálata a napi tejhozamra török szánentáli kecskékben

Savas Atasever[1*], Ugur Sen[2], Hasan Onder[1]

[1]*Dep. Anim. Sci., Fac. Agric., Ondokuz Mayis University, 55139, Samsun, Turkey*
[2]*Dep. Agric. Biotech.., Fac. Agric., Ahi Evran University, Kirsehir, Turkey*

[*]*satasev@omu.edu.tr*

SUMMARY

The objective of the study was to determine the effects of somatic cell count (SCC), birth type and stage of lactation on test day milk yield (TDMY) of goats. Eighty Turkish Saanen goats with three ages were examined for obtaining data. While TDMY values were only recorded from the morning milking times by measuring cup, direct microscopic method was applied to analyse SCC in raw milk samples. TDMY was tested by three SCC (<500x10^3 cells/ml, 500-1000x10^3 cells/ml and >1000^3 cells/ml), two birth type (single kid (SK) and multiple kids (MK) at birth) and three stage of lactation groups (SL; <69d, 70-94d and ≥95d). To ensure homogeneity in SCC data, logarithmic transformation (log_{10} base) was applied before statistical work. No difference was found among SCC groups, but the goats with MK had significantly higher SCC ($P<0.05$) than goats with SK. TDMY mean of 1st SL was higher than 3rd SL group ($P<0.05$) and Pearson correlation coefficient between log_{10}SCC and TDMY was estimated to be negative (*r=-0.306*, $P<0.01$). The results showed that monitoring environmental factors is nonignorable process for elevating milk production in goat farms.

Key words: Goat, Somatic cell count, Kid number, Lactation, Milk production.

ÖSSZEFOGLALÁS

A vizsgálat célja az volt, hogy megállapítsák a szomatikus sejtszám, az utódok száma és laktációs időszak hatását a napi tejhozamra kecskékben. Három korcsoportban, 18 török szánentáli fajtájú kecskétől

gyűjtöttek adatokat. A napi tejhozamot mérőcsésze segítségével a reggeli fejéskor mérték, a szomatikus sejtszámot pedig mikroszkóppal állapították meg a nyers tejmintákból. A következő környezeti tényezők (csoportok) hatását vizsgálták: szomatikus sejtszám (SCC; <500x10^3 sejt/ml, 500-1000x10^3 sejt/ml és >1000^3 sejt/ml), utódok száma (egyet ellő (SK), többet ellő(MK)), a laktációs periódus (SL; <69d, 70-94d és ≥95d). A normál eloszlás érdekében a szomatikus sejtszám adatokat transzformálták (log_{10} alapú). A SCC csoportok között nem találtak különbséget, de a többet ellőknél szignifikánsan ($p < 0,05$) magasabb szomatikus sejtszámot találtak, mint az egyet ellőknél. A laktáció elején (1. SL csoport) szignifikánsan több tejet termeltek az állatok, mint a laktáció harmadik szakaszában, továbbá Pearson-korrelációval vizsgálva a szomatikus sejtszám negatívan korrelált a napi tejtermeléssel (*r=-0.306*, P<0.01). Az eredmények arra mutatnak rá, hogy a környezeti tényezők vizsgálata kiemelt jelentőséggel bír a tejhozam szempontjából a kecsketartó telepeken.

Introduction

Managing more amount raw milk is seen the one of the major goals of dairy farmers. A general concept that high genetic potential of the animals serve a high level production, but, keeping dairy animals in a suitable environment plays a critical role to obtain more animal production. In spite of cattle is the main species when milk is referred, goats are raised in the many regions of the world because of their easy adaptation ability for bad conditions. In dairy animals, quality degree of obtaining raw milk has been evaluated for its nutritional and financial value. At this point, somatic cell count (SCC) is used as the reliable marker to detect raw milk quality in many countries. For cow milk, 400x10^3 cells/ml is the legal threshold for human consumption in the EU, no legal limits have been declared for small ruminants (Paape et al., 2007). Thus, conducting studies on SCC of raw milk in sheep or goats will bring new developments to dairy industry. Today, minimizing the effects of factors affecting this parameter has been performed by many researchers (Barron-Bravo et al., 2013; Persson et al., 2014; Atasever et al., 2015). It is well known that multifactors such as parity, housing, feeding, lactation periods, birth type and season affect both milk SCC and yield. Although some studies have been carried out the milk quality and quantity in goats, no detailed records have been existed in the literature on this topic, especially in Turkish Saanen breed.

The aim of this study was to reveal the effects of SCC, birth type and stage of lactation on test day milk yield (TDMY) of Turkish Saanen goats.

Experimental methods

The investigation was carried out in a private farm in Samsun province, which is located in the Black Sea region of Turkey (41°43′N, 35°82′E and 171 m above the sea level). In total, eighty Turkish Saanen goats with three ages were used as the study material. The goats were milked two times in a day with machine and fed with similar husbandrial conditions in the farm.

Approximately 10-15 ml raw milk sample was collected from each examined goat during morning milking time, and the samples were stored at +4 C using an icebox until SCC tests at the same day. No preservative material was put into milk samples. For SCC analysis, direct microscopic cell counting was used. Dye solution was composed of 0.6 g certified methylene blue, 52 ml ethyl alcohol (95%), 44 ml tetrachlorethane and 4 ml glacial acetic acid. Total number of fields counted per slide was 40 and the working factor (WF) was 13225.

The SCC data were transformed to log_{10} for ensuring the normality and homogeneity of variances. Three SCC groups (1= <500x10^3 cells/ml, 2=500 x10^3 - 1000 x10^3 cells/ml, 3= >1000 x10^{3}cells/ml) were created to reveal the influence of SCC on TDMY. To analyse TDMY by stage of lactation, three different groups were designed (<69d, 70-94d and >95d). To find the effect of the number of kids at birth on the TDMY, two groups were formed (1=single and 2= twins or triplet). Effects of SCC and SL on TDMY were tested by analysis of variance (ANOVA) and the means were compared by Duncan's multiple comparison test. The model was as follows:

$$y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + e_{ijk}$$

where; yijk is observation value, μ is population mean, αi is effect of the SCC (i= 1, 2, 3), βj is effect of stage of lactation (j= 1, 2, 3) and eijk : random error term.

Effect of birth type (1= birth with single kid, 2= birth with twins or triplets) was evaluated by independent simple-t test.

Table 1. Means and standart deviations (SD) of test day milk yield by effective factors

Factor	n	Mean	SD (±)
SCC			
1	**11**	**0.830**	**0.261**
2	**33**	**0.735**	**0.275**
3	**36**	**0.621**	**0.316**
SL			
1	**21**	**0.792[a]**	**0.264**
2	**39**	**0.724[ab]**	**0.300**
3	**20**	**0.543[a]**	**0.286**
Birth type			
1	**46**	**0.663[a]**	**0.327**
2	**34**	**0.744[b]**	**0.253**
Total	**80**	**0.697**	**0.299**

Different superscript letters in the same column indicate statistically significant differences *(P<0.05)*(SCC 1= <500x10^3 cells/ml, 2=500 x10^3 -1000 x10^3 cells/ml, 3= >1000 x10^3 cells/ml;
Stage of lactation (SL1= <69d, SL2= 70-94d and SL3= ≥95d);
Birth type 1= birth with single kid,
2= birth with twins or triplets)

Results and discussion

The means (±SD) of TDMY for environmental factors are given in Table 1. As seen that the highest TDMY was calculated from the first group which had relatively lower SCC. However, the difference between all SCC groups was not significant, statistically. In normal, high SCC is closely related with less milk production in lactating animals (Leitner et al., 2004; Atasever & Erdem, 2008). A general concept that elevated SCC is highly associated with a great number of microorganisms and also occurrence of intramammary infection. That's why, decreasing milk production is the main defence reflex of an animal which is exposed to this case. Effect of stage of lactation on TDMY is presented in Table. As expected, TDMY was obtained from the first group and dropped with advanced stage of lactation (P<0.05). Actually, this finding may not be assumed as a surprise. The common concept that lactating animals produce the peak milk in the first period of the lactation. This case may be assumed as a normal physiologic process of animal to serve more milk for her kid.

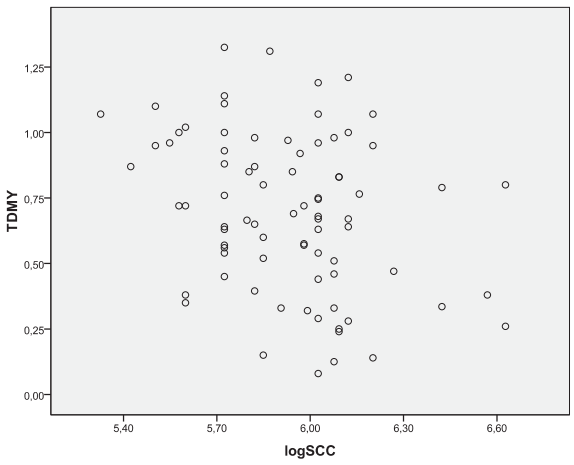
The influence of birth type on TDMY is given in Table 1. As understood, goats with multiple kids in a birth had more milk (P<0.05) when compared to goats with single kid. The physiologic function of the body and the trend for more milk producing to twins or triplets may be seen as the main reasons for the possible explanation of this result.

The overall mean of TDMY was calculated to be 0.7±0.3 kg/goat in this study. This amount can be assessed as very low per lactating goat. Especially the unsuitable feeding regime of the investigated goat herd may be seen the principal factor on this case. At this point, applying radical policies on the feeding management may be offered for the herd owners.

Similar to average TDMY, the overall SCC was estimated to be very high (1027600 cells/ml). This finding apparently shows that the goats need more suitable environmental conditions in the region. First of all, keeping the goats in more hygienic housing platform might be solved the high SCC problem. Such as, Delgado-Pertinez et al. (2003) emphasized that keeping goats in a clean and hygienic condition substantially minimized the SCC of raw milk.

Additionally, the scatter-plot diagram between logSCC and TDMY is presented in Figure 1.

Figure 1. Scatterplot graphic of logSCC and TDMY



Related to this, Pearson's phenotype correlation coefficient between logSCC and TDMY was calculated as $r=-0.306$ ($P<0.01$). This association clearly revealed that TDMY significantly decreased with elevated SCC. To boost the current milk production level, taking precautions on reducing SCC should not be ignored.

It is concluded that milk production level reduced with later stage of lactation, but, goats with multiple kids had more milk. Thus, monitoring environmental factors should be seen a critical process for elevating milk yield in goat farms. In this context, managing goats according to lactation periods and birth type ought to be seen as an obligation. Also, keeping the animals more suitable-hygienic ambient and rechecking the routine feeding management practices are promptly advised.

References

1. ATASEVER, S. - ERDEM, H. An investigation on the determination of mastitis risk levels and production traits in Holstein cows. J. Appl. Anim. Res., 2008. 34. 13–16.
2. ATASEVER, S. - SEN, U., et al. A study on the determination of body condition score and somatic cell count in Turkish Saanen goats. J. Appl. Anim.Res., 2015. 43. 445-449.
3. BARRON-BRAVO, O.G.- GUTIERREZ-CHAVEZ, A.J., et al. Losses in milk yield, fat and protein contents according todifferent levels of somatic cell count in dairy goats. Small Rumin. Res., 2013. 113. 421-431.
4. DELGADO-PERTINEZ, M. - ALCALDE, M.J., et al. Effect of hygiene-sanitary management on goat milk quality in semi-extensive systems in Spain. Small Rumin. Res., 2003. 47. 51-61.
5. LEITNER, G. - MERIN, U., et al. Factors influencing milk and quality in assaf sheep and goats crossbreds. South Afr. J. Anim Sci., 2004. 31. 162-164.
6. PAAPE, M.J. - WIGGANS, G.R. Monitoring goat and sheep milk somatic cell counts. Small Rumin. Res., 2007. 68. 114-125.
7. PERSSON, Y.- LARSEN T., et al. Variation in udder health indicators at different stages oflactation in goats with no udder infection. Small Rumin. Res., 2014. 116. 51-56.

Investigation of mycotic mastitis agents in cattle, sheep and goats

Gombás tőgygyulladást okozó kórokozók vizsgálata szarvasmarhában, juhban és kecskékben

Melek DEMİR[1], Zafer CANTEKİN[1], Hasan SOLMAZ[2*], Yaşar ERGUN[3], Mohammed Intakhab ALAM[4]

[1]*Department of Microbiology, Faculty of Veterinary Medicine, Mustafa Kemal University, Serinyol, 31040, Hatay, Turkey.*
[2]*Adıyaman University, Vocational School of Health Services, 02040, Adıyaman, Turkey.*
[3]*Department of Gynaecology and Obstetrics, Veterinary Faculty, Mustafa Kemal University, Serinyol, 31040, Hatay, Turkey.*
[4]*Department of Medical Microbiology, Emine-Bahaeddin Nakiboglu Medical School, Zirve University, Gaziantep, Turkey*

**hasansolmaz@hotmail.com*

SUMMARY

In this study were aimed investigation of mycotic mastitis agents in cattle, sheep and goats in Hatay region and detection of their susceptibility against to antimycotic agents. Isolation and identification of agents were made by the classical culture method and the identifications were confirmed by molecular analyses for widespread mitotic mastitis agents. In addition to identification, susceptibility to antimycotic drugs of isolated agents was determined by disk diffusion method. And also Minimal Inhibitory Concentration against these agents was determined by the E-test.

For the sampling, totally 800 milk samples from 100 cattle, 100 sheep and 100 goats were checked for somatic cell counts. Then, 2 (% 8,34) yeast and 7 (% 29,17) fungal colonies from 24 milk samples of sheep,3 (% 6,25) yeast and 15'inden (% 31,25) fungal colonies from 48 milk of goats and 7 (% 7,45) yeast and 19 (% 20,22) fungal colonies from 94 milk of cattle were isolated. In the result of identification and molecular analyses, all of 12 yeast isolates were identified *Candida* spp. and 30 isolates of fungi were detected *Aspergillus* spp. In the antifungal resistance test with disc diffusion and E-test, susceptibility was detected against to Voriconazol, Ketocanazole, Posaconazole, Amphoterisine B, Flucytosine, and Itraconazole, respectively.

The all of isolates were resistant to Fluconazole. As conclusion, in this study were detected disturbance of mycotic mastitis in cattle, sheep and goats in Hatay region and their susceptibility against to antimycotic agents. The findings obtained with this project might be useful to treat of the mycotic mastitis for this region.

Key words: Mycotic mastitis, susceptibility, E-Test, Hatay

Introduction

Mastitis is frequently encountered in ruminants and is common throughout the world. It has been reported that the main economic loss dairy industry in some countries (2,13). In the mastitis, especially the main contagious and environmental agents were reported more than 130 etiological agents (12). Studies on mastitis are usually made based on the determination of bacterial agents and their resistance to various antibiotics (10). However, are also known fungi, yeasts and algae can cause mastitis, not only bacteria. This mastitis has been defined mycotic mastitis (14). Some studies reported that fungi (*Aspergillus* spp.) and yeast (*Candida* spp*,* and *C. neoformans*) and algae (*Prototheca zopfii*) as mycotic mastitis agents(1,4,8,14). This study was aimed detection of agents of mycotic mastitis and detection of their antifungal resistance from milk samples cattle, sheep and goats.

Material and Methods

Animals and sampling: In total 800 milk samples, 400 milk blood samples from 100 cattle, 200 samples

from 100 sheep and 200 samples from 100 goats were taken between December 2013 and May 2014. The samples were tested with California Mastitis Test (CMT). In the result of this test, CMT positive samples (24 milk from 19 sheep, 48 milk from 27 goats and 94 milk from 36 cattle) were brought to laboratory and made microbiological analyses.

Microbiological culture: From milk samples 100 µl streaked into Sabouraud Dextrose Agar supplemented with 20.000 Unite Penicillin G per liter as two series. Petri dishes incubated at 25 ^{o}C and 37 ^{o}C 7-10 days aerobically. After incubation growth colonies were evaluated for mycological analyses (9,10).

Disk Diffusion Method for Determination of Antifungal Resistance: Determination of antifungal resistance for disk diffusion test were made according to the procedure reported in the NCCLS document M44A. The analyses were made by using Muller Hinton agar containing 2% glucose and 0.5 milligrams Methylene Blue per liter. Activated isolates in the sterile PBS (ph7,2) were suspended by McFarland 0.5 and were spread on the surface of the agar volume to 100 µl by sterile cotton swabs. Muller Hinton agar plates were incubated at 35°C 24 hours for yeast and 35°C 48 hours for fungi. After incubation, the sensitivity to antifungals was evaluated by was evaluated by measuring the diameter of zone formed around antifungal discs.

E-Test for Determination Minimal Inhibitory Concentration: This was made by using commercially strip with a predefined gradient of antimycotics. The procedure was made the same as disk diffusion method.

Molecular Analysis;

DNA Isolation: Isolation of DNA isolated from yeast and fungal was carried out using cultures phenol / chloroform the method (11).

PCR confirmations the identification isolates; The confirmation of identification isolated fungi (*Aspergillus* spp.) and yeast (*Candida* spp, and *C. neoformans*) and algae (*Prototheca zopfii*) in this study was made by PCR using specific primers. Properties of these primers were shown in Table 1. The amplification products were visualised using agarose gel electrophoresis.

Table 1. Primer sequences used in this study and their properties.

Agent	Primer sequneces	Product Length	Reference
C. neoformans	Cap1 5'-GAGTGTCTCCGCAACCCGCA-3'	600 bp	3
	Cap2 5'-CCTACTCTGCCAAATCAACTC-3'		
Candida spp.	Cab15'-TATTAAAGTTGTTGCAG-3'	180 bp	6
	Cab2 5'-CCTGCTTTGAACACTCTAATTT-3'		
Aspergillus spp.	ASP1 5'-CGGCCCTTAAATAGCCCGGTC-3'	363 bp	5
	ASP2 5'-ACCCCCCTGAGCCAGTCCG-3'		
P. zopfii	18 PZF1 5'- ACAATACGTAGCGATGCCGAACT-3'	233 bp	7
	18 PZR1 5'- GCCAGCCAGAGGACGCCGAA-3'		

Results and Discussion

In this study, the presence and prevalence of mycotic mastitis in sheep and goat dairy cows in Hatay and also, susceptibility to antifungals and minimal inhibitory concentrations against to these isolated mycotic agents were determined. Identification of isolated yeasts and fungi in the study were confirmed by PCR. In the mycological culture, 2 (% 8,34) yeast and 7 (% 29,17) fungal colonies from 24 milk samples of sheep,3 (% 6,25) yeast and 15'inden (% 31,25) fungal colonies from 48 milk of goats and 7 (% 7,45) yeast and 19 (% 20,22) fungal colonies from 94 milk of cattle were isolated. In the result of identification and molecular analyses, all of 12 yeast isolates were identified *Candida* spp. and 30 isolates of 41 fungi were detected *Aspergillus* spp. In the result, 42 of 800 (5,25%) milk samples were isolated mycotic mastitis agents. The results were shown Table 2.

	Sheep	Goat	Cattle
Samples	200	200	400
CMT+	24	48	94
Yeast	2 (% 8,34)	3 (% 6,25)	7 (% 7,45)
Fungi	7 (% 29,17)	15 (% 31,25)	19 (% 20,22)

Table 2. Samples and isolation results

The results of disk diffusion test performed for detection antifungal susceptibility for fungal and yeast isolates were shown in Table 3.

Table 3. Antifungal Disc diffusion results

	Fluconazole (25ug)	Posaconazole (5ug)	Ketoconazol (10-50ug)	Itraconazole (10ug-50ug)	Voriconazol (1ug)	Amphotericin B (20µg)	Flucytosine (1ug)
Yeast isolates, n;12	%100 R	% 91,66 R	% 50 R	%91,66R	% 83,33 R	% 83,33 R	%91,66R
	0	% 8,34 S	% 50 S	%8,34 S	%16,67 S	%16,67 S	% 8,34 S
Fungal isolates, n:30	%100 R	% 13,33R	%13,33R	%93,33R	% 10 R	% 40 R	%96,66R
	0	% 86,67 S	%86,67S	% 6,67 S	% 90 S	% 60 S	% 3,34 S

E-susceptibility test results for Yeast isolates were shown Table 4.

Table 4. E-susceptibility test results for Yeast

E-test Strips	The lower limit of sensitivity
Fluconazole (0.16-256mg/L)	0.50-50 <
Posaconazole(0.002-32 mg/L))	1-8 <
Ketoconazole (0.002-32 mg/L)	0,047-1 <
Itraconazole (0.002-32mg/L)	1 <
Voriconazole (0.002-32 mg/L)	0.125-19 <
Amphotericin B (0.002-32 mg/L)	0.38-25 <
Flucytosine (0.002-32 mg/L)	0.064-38 <

E-susceptibility test results for fungal isolates were shown in Table 5.

Table 5. E-susceptibility test results for fungi

E-test Strips	The lower limit of sensitivity
Fluconazole (0.16-256mg/L)	216 <
Posaconazole(0.002-32 mg/L))	1.5-3 <
Ketoconazole (0.002-32 mg/L)	3-8 <
Itraconazole (0.002-32mg/L)	6 <
Voriconazole (0.002-32 mg/L)	0.19-0.38<
Amphotericin B (0.002-32 mg/L)	0.19-0.38<
Flucytosine (0.002-32 mg/L)	0.75-1<

In conclusion, It was observed to be highly mycotic mastitis rate (5, 25%) of this study results. This situation showed that the implementation of methods of protection from mastitis didn't apply regardless of the animal species in studied farms. And it suggested that mastitis cases were trying to unravel with unconscious antibiotic applications. Therefore, it was thought that needs to be done studies to educate farmers. Generally, the studies in the areas of Veterinary Medicine about the mycotic mastitis agents and for their sensitivity to antifungals are very limited. Therefore, the information contained pioneer of this thesis and was expected to provide useful data for future studies.

References

1. BLOOD D.C. – RADOSTİTS O.M.. et al.: Diseases caused by fungi, Page 860 in Veterinary Medicine: A textbook of the diseases of cattle, sheep, pigs, goats and horses. 6th. ed., Bailiére Tindall, Eastbourne, England, 1983.
2. FRİEDMAN S. – SHOSHANI E., et al.: Economical loses from clinical mastitis in 4 dairy herds in Israel. Israel J. Vet. Med., 2004. 59. 1-2.
3. KANO R. – FUJİNO Y., et al. PCR detection of the *Cryptococcus neoformans* CAP59 gene from a biopsyspecimenfrom a case of feline cryptococcosis. J. Vet. Diagn. Invest., 2001. 13. 439–442.
4. KİRK J.H. Diagnosis and treatment of difficult mastitis cases. Proc. 31st Annual meeting of the National Mastitis Council, 1992. 26-33.
5. MELCHERS W.J. – VERWEİJ P.E., et al. General primer-mediated PCR for detection of Aspergillus species. J. Clin. Microbiol., 1994. 32. 1710–171.
6. NİESTERS H.G.M, – GOESSENS W.H.F., et al. Rapid, polymerase chain reaction-based identification assays for Candida species. J. Clin. Microbiol., 1993. 31. 904-910.
7. ONOZAKİ M. – MAKİMURA K., et al. Rapid identification of Prototheca zopfii by nested polymerase chain reaction based on the nuclear small subunit ribosomal DNA. J. Dermatol, Sci., 2009. 54. 56–59.
8. OSUMI T. – KISHIMOTO U., et al. *Prototheca zopfii* genotypes isolated from cow barns and bovine mastitis in Japan. Vet Microbiol., 2008. 131. 419–423.
9. QUİNN P.J. – CARTER M.E., et al.: (1994). Clinical Veterinary Microbiology. Mosby-Year Book Europe Limited, Lynton House, London WC1H9LB, England, 1994. 209-236.
10. RAJALA-SCHULTZ P.J. – SMİTH K.L., et al.: Antimicrobial susceptibility of mastitis pathogens from first lactation and older cows: Vet. Microbiol., 2004. 102. 33–42.
11. SAMBROOK J. – RUSSELL W. Molecular cloning: a laboratory manual (3rd ed.), Cold Spring Harbor Press, New York, NY, 2002.
12. WATTS J.L. Etiological agents of bovine mastitis. Vet. Microbiol., 1988. 16. 41–66.
13. WELLENBERG G.J. – VAN DER POEL W.H.M., et al. Viral infections and bovine mastitis: a review. Vet Microbiol., 2002. 88. 27-45.
14. YEH S.G. – CHUNG K.Y., et al. Prevalence of yeasts in bovine mammary gland infections and teat cups of milking machines. Korean J..Vet..Res., 1988. 28. 361-363.

Tannin tartalmú takarmány-kiegészítő hatása választási bárányok gyomor-bélférgeire és termelésére

Effects of a tannin contained supplement on gastrointestinal nematodes and performance of weaned lambs

Nagy Gábor[1*], Csivincsik Ágnes[2], Rózsa Dorottya[1] és Tossenberger János[1]

[1]*Kaposvári Egyetem, Agrár- és Környezettudományi Kar, Takarmányozástani Tanszék*
[2]*Kaposvári Egyetem, Egészségügyi Központ, Diagnosztikai és Onkoradiológiai Intézet*
[*] *Kaposvári Egyetem, Agrár- és Környezettudományi Kar, Takarmányozástani Tanszék, 7400-Kaposvár, Guba S. u. 40.*

e-mail: nagy.gabor@ke.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

Kísérletünkben egy tannin tartalmú takarmány-kiegészítő féregellenes hatását vizsgáltuk választási bárányokban. A 28 napos etetés után az 1%-os tannin kiegészítés hatására szignifikáns különbség volt megfigyelhető az ürülő peteszám (p=0,0412) és a gyomorférgesség átlagos intenzitása (p=0,003) között. A vizsgálat során a kontroll csoport átlagos tömeggyarapodása 6,79 kg-nak (SD=2,77 kg) bizonyult, míg a kezelt csoporté 8 kg-nak (SD=1,48 kg). Az eltérés statisztikailag nem bizonyult szignifikánsnak, p=0,239. Megfigyeléseink alapján elmondható, hogy a tannintartalmú takarmány-kiegészítés fontos szerepet játszhat a legeltetett kérődző állományok féregellenes problémáinak megoldásában.

Kulcsszavak: tannin, anthelmintikus, gyomorféreg, tömeggyarapodás

SUMMARY

Our aim was determining the anthelmintic properties of a 1% tannin supplementation on weaned lambs. After the feeding period (28 days) we observed significant differences between egg outputs (p=0,0412) and abomasal worm burden levels (p=0,003) between treated and control groups. The average weight gain was 6,79 kg (SD=2,77 kg) in the control group, while it was 8 kg (SD=1,48 kg) in the treated one. These results did not differ significantly. Our results suggest the tannin supplementation could play a role in parasite management of grazing ruminant flocks.

Bevezetés

A kiskérődző állományokban előforduló gyomor-bélférgek által okozott állategészségügyi és gazdasági kártétel egyik legfőbb oka a világszerte elterjedt anthelmintikum-rezisztencia (Kaplan, 2004, Papadopoulos és mtsai., 2012). Mára világossá vált, hogy a probléma hatékony megoldása újszerű megközelítést kíván, nem alapulhat a kizárólagos gyógyszerhasználaton. Olyan, több támadási pontú, integrált technológiák kialakítása szükséges (Bath, 2014), melyekkel hatékonyan lehet védekezni a paraziták és az általuk okozott károk ellen. Ennek a szemléletmódnak egyik fontos alappillére a takarmányozás, amelyen belül megkülönböztetett figyelem irányul a másodlagos növényi metabolitokra. Ezekről, a növények által a kórokozóik és kártevőik elleni védelem céljából termelt metabolitokról (pl. alkaloidok, szaponinok, tanninok, polifenolok, illóolajok, stb.) számos esetben kiderült, hogy *in vitro* és *in vivo* körülmények között anthelmintikus (féregellenes) hatással is rendelkeznek (Elandalousi és mtsai., 2013). Közülük, a leginkább vizsgált csoportot a tanninok képezik (Hoste és mtsai., 2012).

A hatás oka a tannin-molekulák azon jellegzetessége, hogy a pH 3,5–7,5 közötti tartományban reverzibilisen képesek fehérjékhez kapcsolódni (Min és mtsai., 2003). Ennek köszönhetően a férgek mindhárom stádiumában képesek hatni. A fehérjékhez kapcsolódó molekulák az élettani folyamatokban zavart működést okoznak, amely a peték esetében csökkent mértékű kelésben, lárváknál paralízisben, adultok esetében pedig mozgászavarban, és alacsonyabb fertilitásban

nyilvánul meg (Molan és mtsai., 2000, Hounzangbe-Adote és mtsai., 2005, Hoste és mtsai., 2012).

A közvetett hatásokért szintén, a már említett fehérjekötődés felelős. A bendőben található takarmányok fehérjemolekulái reverzibilisen kapcsolódhatnak a tanninokhoz. A takarmányfehérjék így, elkerülve a mikrobiális emésztést, bypass fehérjeként, a kérődző által termelt fehérjebontó enzimek révén bomlanak le aminosavakra és szívódnak fel a vékonybélből. Mivel az ileális emésztési forma kevesebb veszteséggel jár, így az állatok több olyan aminosavhoz juthatnak, amelyek nélkülözhetetlenek fehérjéik felépítéséhez. (Frutos és mtsai., 2004a).

Kutatásunk célja egy Magyarországon kereskedelmi forgalomban lévő, tannin tartalmú takarmány-kiegészítő féregellenes és tömeggyarapodásra gyakorolt hatásának meghatározása volt.

Kísérleti leírás

Vizsgálatunkban egy szelídgesztenyefa kéregből készült, tannin-tartalmú takarmány-kiegészítő hatását mértük, gyomor-bélférgekkel természetesen fertőződött, suffolk keresztezett állományból származó választási bárányokon. A 20 bárányt két, 10 egyedből álló csoportra osztottuk: a tanninnal nem etetett kontrollcsoportra és az 1%-os szelídgesztenyefa kéreg kivonatát fogyasztó, kezelt csoportra.

Az etetési vizsgálat 28 napja alatt az állatok a granulált, kísérleti tápot, réti szénát és ivóvizet ad libitum fogyaszthattak. A 0. és 28. napon a csoportokban egyedei testtömegeket mértünk 0,1 kg-os pontossággal. A kapott eredményekből a 0-28. nap közötti időszakra eső átlagos tömeggyarapodást számítottunk.

A vizsgálat ideje alatt háromszor vettünk bélsármintát, a 0., a 14., illetve a 28. napon. A bélsárban ürülő pete mennyiségét felszíndúsításos, McMaster-módszerrel határoztuk meg (Kassai, 2003).

Az etetési szakasz befejeztével az állatokat vágóhídon vágták le, ahol oltógyomrokat gyűjtöttünk. A szervek boncolásával parazitológiai vizsgálatot végeztünk az esetlegesen előforduló féregfajok mennyiségi meghatározása céljából. A parazitológiai vizsgálathoz az oltókat a nagy görbület mentén felnyitottuk, tartalmukat műanyag edénybe helyeztük. A szerv nyálkahártyáját folyó csapvízzel többször alaposan lemostuk. A folyamatot addig folytattuk, míg a szuszpenzió 2 literre hígult. Ebből a mennyiségből, a férgek faji és mennyiségi meghatározásához alapos keverés után 200 ml-t emeltünk ki. Az egyes fajok kalkulált féregszámát a 100 ml-ben számolt darabszám 10-szeres szorzata adta.

A faji azonosításhoz Lichtenfels és Hoeberg (1993) és Drózdz (1995) munkáit vettük alapul. Az egyes csoportok átlagos testtömegének és szórásának meghatározását Microsoft Excel programmal végeztük. A csoportok tömeggyarapodásnak összehasonlítását kétmintás t-próbával végeztük az R statisztikai program 3.2.0 verziójával. A féregpeték és a féregfajok átlagos intenzitását, valamint azok összehasonlítását a Quantitative Parasitology statisztikai szofver 3.0 verziójával végeztük el (Rózsa és mtsai., 2000) 95% konfidencia intervallum (CI95%) mellett.

Eredmények

A tannin kiegészítést fogyasztó állatok testtömegének átlaga a 28. napon 31,82 kg (SD=2,99 kg), míg a kontroll csoport állatainál 30,48 kg (SD=3,8 kg) volt. A vizsgálat során a kontroll csoport átlagos tömeggyarapodása 6,79 kg-nak (SD=2,77 kg) bizonyult, a kezelt csoporté pedig 8 kg-nak (SD=1,48 kg). Az eltérés statisztikailag nem bizonyult szignifikánsnak, p=0,239.

A tanninetetés hatására az ürülő peteszámban csökkenés volt tapasztalható, melyet a 14. és a 28. napon is megfigyelhettünk. A csoportok közti különbség az első mintavételkor nem, a második időpontban azonban már szignifikánsnak bizonyult (**1. táblázat**).

1.táblázat. A peteszám átlagos intenzitása a bélsármintákban (CI95%)

Table 1. Mean intensity of eggs from faeces samples (CI95%)

csoport	**átlagos intenzitás (pete/gramm)**		
	0. nap	14. nap	28. nap
kontroll	537 (424.50-678.00)	904,5 (627-1321.5)	954,1 (745.60-1191)
tannin 1%	472,5 (321-703.5)	469,5 (369-573)	641,5 (527.5-745)
p-érték	p=0.6005	p=0,0724	p=0,0412

A gyomrok boncolása során mindkét csoportban két féregfajt, a *Teladorsagia circumcincta/Teladorsagia trifurcata*-t és a *Haemoncus contortus*-t találtuk meg. Az előbbi esetében a major és minor morfotípus között nem tettünk különbséget. Az összehasonlítás során a gyomorféreg-fertőzöttség, a *T. circumcincta* és a *H. contortus* átlagos intenzitása között szignifikáns eltéréseket találtunk (**2. táblázat**).

2. táblázat. A gyomorférgek átlagos intenzitásának alakulása (CI95%)

Table 2. Mean intensity of abomasal nematodes (CI95%)

csoport	**átlagos intenzitás (egyed/gyomor)**		
	összes féreg	*T. circumcincta*	*H. contortus*
kontroll	1838 (1630-1976)	1616 (1460-1726)	222 (172-270)
tannin 1%	908 (792-1112)	796 (648-968)	112 (64-144)
p-érték	p=0,003	p=0,0014	p=0,023

Megbeszélés

Comandini és mtsai. (2014) vizsgálatai szerint a szelídgesztenyefa kéreg kivonat mind kondenzált, mind pedig hidrolizálható tanninokat is tartalmaz, de utóbbiak aránya jóval magasabb. Az általunk vizsgált takarmány-kiegészítő a 28 napos etetési vizsgálatban kifejezett anthelmintikus tulajdonságokat mutatott. A peteszám csökkenés már a 14. napon érzékelhető volt, azonban a szignifikáns különbséget csak az etetési periódus végén lehetett kimutatni. Az etetési időszak végén elvégzett gyomorboncolások adatai alapján megállapítható, hogy a *T. circumcincta* és *H. contortus* átlagos intenzitása és az összes féregszám is szignifikánsan kevesebb volt a tannint fogyasztó bárányokban a kontroll csoport állataihoz képest. A kondenzált tanninok féregellenes hatása jól ismert jelenség, mind *in vitro*, mind *in vivo* körülmények között igazolt a gyomor-bélférgekkel szembeni hatásuk (Athanasiadou és mtsai.., 2001, Gujja és mtsai., 2013). Az eredmények ismeretében úgy véljük, hogy a gyomorférgekre kifejtett közvetlen hatás főként a féregfajok egyedeinek csökkenését, eredményezte. Mivel ez a nőivarú férgek számának csökkenését is jelenti, így ez az eltérő mennyiségű peteszámokban is jelentkezett. E mellett a tanninok fehérjékhez történő reverzibilis kötődése a gyomorban élő adult férgek kutikuláját károsíthatta, így azok pusztulását, illetve nőstények esetében azok szaporaságát is erősen befolyásolhatták (Hoste és mtsai., 2012, Kommuru és mtsai., 2015).

Vizsgálatunkban a csoportok között megfigyelhető tömeggyarapodás különbsége (1,21 kg) nem bizonyult szignifikánsnak. Eredményeinkkel megegyező eredményeket figyeltek meg más szerzők is (Frutos és mtsai., 2004b, Froutan és mtsai., 2015). A szelídgesztenyefa és tölgyfa tannintartalma, melyek főként hidrolizálható tanninokat tartalmaznak, alacsony (1,6%) és nagy mennyiségben (11%) etetve sem eredményezett szignifikáns különbséget juhok és kecskék tömeggyarapodásban a kontroll csoportokhoz képest. Frutos és mtsai. (2004b) ennek magyarázatát a tannin-kiegészítés mennyiségének, illetve a vizsgálati időszak rövidségének tulajdonították.

Megfigyeléseink alapján elmondható, hogy a tannintartalmú takarmány-kiegészítés fontos szerepet játszhat a legeltetett kérődző állományok féregellenes problémáinak megoldásában. További kísérletek elvégzésével a termelésre gyakorolt hatásai és egyéb előnyös tulajdonságai (pl. baktericid tulajdonság) is kihasználhatók lennének a gazdaságosabb termelés érdekében

Köszönetnyilvánítás

A vizsgálat során az etetett takarmányokat az AGROSZÁSZ Kft. bocsátotta rendelkezésünkre, amelyet ezúton is szeretnénk megköszönni.

Irodalom

1. ATHANASIADOU, S. – KYRIAZAKIS, I., et al. Direct anthelmintic effects of condensed tannins towards different gastrointestinal nematodes of sheep: in vitro and in vivo studies. Vet. Parasitol., 2001. 99. 205-219.
2. BATH, G. F. The "BIG FIVE" – A South African perspective on sustainable holistic internal parasite management in sheep and goats. Small. Ruminant. Res., 2014. 118. 48-55.
3. COMANDINI, P. – LERMA-GARCÍA, M. J., et al. Tannin analysis of chestnut bark samples (Castanea sativa Mill.) by HPLC-DAD-MS. Food Chem., 2014. 157. 290-295.

4. DRÓZDZ, J. Polymorphism in the Ostertagiinae Lopez-Neyra, 1947 and comments on systematics of these nematodes. System. Parasitol., 1995.32, 91-99.
5. ELANDALOUSI, R. B. – AKKARI, H.,, et al. Thymus capitatus from Tunisian arid zone: Chemical composition and in vitro anthelmintic effects on Haemonchus contortus. Vet. Parasitol., 2013. 197. 274-378.
6. FROUTAN, E. – AZIZI, O., et al. Effects of different concentrations of ground oak acorn on growth performance, blood parameters and carcass characteristics of goat kids. Aim. Prouct. Sci., 55. 87-92.
7. FRUTOS, P. – HERVÁS, G., et al. Review. Tannins and ruminant nutrition. Span. J. Agric. Res., 2004a. 2. 191-202.
8. FRUTOS, P. – RASO, M., et al. Is there any detrimental effect when a chestnut hydrolysable tannin extract is included in the diet of finishing lambs? Anim. Res., 2004b. 53. 127-136.
9. GUJJA, S. – TERRILL, T. H., et al. Effect of supplemental sericea lespedeza leaf meal pellets on gastrointestinal nematode infection in grazing goats. Vet. Parasitol., 2013. 191. 51-58.
10. HOSTE, H. – MARTÍNEZ-ORTÍZ-DE-MONTELLANO, C., et al. Direct and indirect effects of bioactive tannin-rich tropical and temperate legumes against nematode infections. Vet. Parasitol., 2012. 186. 18-27.
11. HOUNZANGBE-ADOTE, M. S. – PAOLINI, V., et al. In vitro effects of four tropical plants on three life-cycle stages of the parasitic nematode, Haemonchus contortus. Res.Vet. Sci., 2005. 78. 155-160.
12. KAPLAN, R. M. Drug resistance in nematodes of veterinary importance: a status report. Trends. Parasitol., 2004. 20. 10. 477-481.
13. KASSAI, T. Helmintológia. Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2003. 270-271.
14. KOMMURU, D. S. – WHITLEY, N. C., et al. Effect of sericea lespedeza leaf meal pellets on adult female *Haemonchus contortus* in goats. Vet. Parasitol., 2015. 207. 170-175.
15. LICHTENFELS, J. R. – HOEBERG, E. P. The systematics of nematodes that cause ostertagiasis in domestic and wild ruminants in North America: an update and a key to species. Vet.Parasitol., 1993. 46. 33-53.
16. MIN, B. R. – BARRY, T. N., et al.:The effect of condensed tannins on the nutrition and health of ruminants fed fresh temperate forages: a review. Anim. Feed Sci.Technol., 2003. 106. 3-19.
17. MOLAN, A. L. – WAGHORN, G. C., et al. The effect of condensed tannins from seven herbages on Trichostrongylus colubriformis larval migration in vitro. Folia Parasit., 2000. 47. 39-44.
18. PAPADOPOULOS, E. – GALLIDIS, E. – PTOCHOS, S. Anthelmintic resistance in sheep in Europe: A selected review. Vet. Parasitol., 2012. 189. 85– 88.
19. RÓZSA, L. – REICZIGEL, J. – MAJOROS, G. Quantifying parasites in samples of hosts. J.Parasit., 2000. 86. 228-232.

Vérmérséklet hatása az anyajuhok tejtermelésére és szomatikus sejtszámára egy hazai lacaune tenyészetben

Effect of temperament on milk properties and somatic cell count in a Lacaune herd in Hungary

Pajor Ferenc[1], Tóth Gábor[1], Bodnár Ákos[1], Gulyás László[2], Abayné Hamar Enikő[1], Póti Péter[1]

[1]*SZIE Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, H-2100 Gödöllő, Páter Károly út 1.*
[2]*SZE Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, H-9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.*

ÖSSZEFOGLALÁS

Vizsgálatunkban lacaune fajtájú anyajuhok (n=42) tejtermelését, a termelt tej összetételét, valamint szomatikus sejtszám alakulását értékeltük a vérmérséklettel összefüggésben egy Győr-Moson-Sopron megyei juhtenyészetben. A vizsgálatok során három alkalommal tejzsír-, tejfehérje- és tejcukor-tartalom, pH-érték, elektromos vezetőképesség, szomatikus sejtszám és vérmérséklet meghatározást végeztünk, illetve értékeltük a fejt napok hosszát és a laktációs tejtermelést. Az anyajuhok vérmérsékletét egy ötpontos skálán (1= ideges; 5= nyugodt), az állatok fejésével egy időben értékeltük.

A vérmérséklet alakulása szignifikáns hatással volt a szomatikus sejtszám alakulására, az ideges vérmérsékletű juhok tejében nagyobb volt a szomatikus sejtek száma (5,67 log/cm^3), mint a nyugodt vérmérsékletű anyák tejében (5,17 log/cm^3; P<0,05). A nyugodt anyajuhokat hosszabb ideig fejték (4 pont: 210,8 nap; 5 pont: 199,8 nap) és ezen idő alatt több tejet termeltek (4 pont: 201,7 kg; 5 pont: 194,2 kg) mint az ideges vérmérsékletű állatok (2 pont: 128,9 nap és 129,0 kg; P<0,05).

Eredményeink szerint a vérmérséklet alakulása, jelentős hatással van a termelt juhtej mennyiségére és higiéniai tulajdonságaira.

Kulcsszavak: lacaune juhfajta, vérmérséklet, szomatikus sejtszám, tejtermelés

SUMMARY

In our study we evaluated the influence of temperament on certain milk production traits (milk yield and somatic cell count) of Lacaune ewes. The temperament of 42 Lacaune ewes have been measured by the temperament 5-point-scale test (1=very nervous, 5=very quiet) during milking. The lactation length, milk production, milk composition (fat, protein and lactose), pH, electrical conductivity as well as somatic cell count were evaluated in this study.

Based on our, high significant differences in milk somatic cell count were detected among the temperament categories: calmer ewes showed a lower somatic cell count in milk (5.17 log/cm3) than more temperamental ones (5.67 log/cm3; P<0.05). Calm ewes had significantly longer lactation (4 score: 210.8 day; 5 score: 199.8 day) as well as higher milk production (4 score: 201.7 kg; 5 score: 194.2 kg) compared to more excitable animals (128.9 day and 129.0 kg; P<0.05).

Our results suggested that temperament has great effect on sheep milk quantity and hygiene quality.

Key words: Lacaune sheep breed, temperament, somatic cell count, milk production

Bevezetés

Az alkalmazott etológia elméleti és gyakorlati ismeretek hasznosítására egyre nagyobb igény jelentkezik az állattenyésztésben. Az alkalmazott etológián belül az egyik fontos terület az állatok vérmérsékletének vizsgálata. A vérmérséklet fontosságát jól mutatja, hogy több szerző is talált kapcsolatot az állatok vérmérséklete és egyes termelési tulajdonságai között. A nyugodt vérmérsékletű egyedeknek kedvezőbb volt a növekedési erélyük (Voisinet és mtsai., 1997), valamint a hús- és tejminőségük (Dodd és mtsai., 2014, Orbán és mtsai., 2011), mint az ideges vérmérsékletűeknek.

A juhok vérmérsékletének és tejtermelésének összefüggéseivel viszonylag kevés szerző foglalkozott. Ivanov és Djorbineva (2003) tejelő genotípusú (kelet fríz keresztezett), intenzív módon tartott,

valamint Pajor és mtsai (2013) lacaune fajtájú juhokkal végzett vizsgálataiban a nyugodt anyák több tejet termeltek (P<0,05), mint az ideges vérmérsékletű csoportban tartozó egyedek.

Vizsgálatunkban értékeltük a vérmérséklet összefüggéseit lacaune fajtájú anyajuhok tejének egyes kémiai, fizikai és higiéniai jellemzőivel és tejtermelésük alakulásával.

Anyag és módszer

Vizsgálatainkat egy Győr-Moson-Sopron megyei juhtenyészetben végeztük a 2013. évben. A vizsgálatokba véletlenszerűen kiválasztott 42, különböző laktációjú lacaune fajtájú anyajuhot vontunk be. Az anyajuhok fejését március végén kezdték meg és átlagosan 189 napig tartott. Az anyánkénti átlagos tejtermelés 184 kg volt. A tejelő állatok abrakkiegészítést (400 g/nap) is kaptak. A gazdaságban pásztoroló legeltetési módszert alkalmaztak. A juhokat naponta kétszer, géppel fejték 2×24 állásos Hungaro Lact típusú fejőházban. A vizsgálatok során három alkalommal, a laktáció második (48. nap), harmadik (74. nap) és negyedik (103. nap) hónapjában vettünk tejmintákat az állományból, a teljesen kifejt tőgy elegytejéből az MJKSZ havi befejéseivel egy időben. Az anyák tejtermelését a befejések során mért mennyiségek alapján számoltuk ki. Anyánként 2×50 ml tejmintát gyűjtöttünk tégelyekbe, az első a szomatikus sejtszám, a második a beltartalom, a pH, és az elektromos vezetőképesség meghatározására szolgált. A tej beltartalmának (tejfehérje, tejzsír, tejcukor) meghatározása LactoScope™ készülékkel (Delta Instruments Ltd., Netherlands) történt. A tej pH értékét és az elektromos vezetőképességét Extech EC500 műszerrel határoztuk meg. A szomatikus sejtszám meghatározását fluoreszcenciás optoelektronikai technikát alkalmazó műszerrel (Bentley FCM) végeztük (ÁT Kft, Gödöllő).

Az anyajuhok vérmérsékletét a fejés során végeztük el az alábbiak szerint (Budzynska és mtsai., 2005): 1. rendkívül élénk vérmérséklet, lábak folyamatos, erőteljes kapkodása, állandó rugdosás; 2. élénk vérmérséklet, lábak folyamatos, erőteljes kapkodása, de nincs rugdosás; 3. esetleges lábkapkodás, viszonylag nyugodt állat; 4. higgadt viselkedés a fejőállásban, néhány enyhe, nem jelentős lábemelgetéssel; 5. abszolút nyugodt vérmérséklet, lábkapkodás nincs.

Az adatok statisztikai kiértékelését az SPSS 23.0 programcsomaggal végeztük.

Eredmények és értékelés

A vizsgálati időszak során gyűjtött minták összetételét, egyes fizikai és higiéniai tulajdonságainak értékeit, valamint a fejési időszak hosszát és a termelt tej mennyiségét az **1. táblázat** foglalja össze.

1. táblázat. Anyajuhok tejösszetételének, fizikai tulajdonságainak, szomatikus sejtszámának és tejtermelésének alakulása vérmérséklet kategóriák szerint (LSM±SEM)

Table 1. Least squares means of ewes milk chemical, physical and somatic cell count parameters by temperament categories

Tulajdonságok(1)	Vérmérséklet pontszám(2)				
	2+3	4	5	SEM	P
n	8	11	23		42
%	19,0	26,2	54,8		100
Tejzsír, %(3)	7,32	6,92	7,17	0,237	0,887
Tejfehérje, %(4)	5,71	5,58	5,64	0,061	0,803
Tejcukor, %(5)	4,32[a]	4,65[b]	4,69[b]	0,070	0,022
pH	6,71	6,70	6,66	0,020	0,285
Elektromos vezetőképesség, ms/cm(6)	4,81[b]	4,30[a]	4,16[a]	0,080	0,004
SCClog/cm^3	5,67[b]	5,59[b]	5,17[a]	0,086	0,009
Fejt időszak, nap(7)	128,90[a]	210,78[b]	199,82[b]	9,895	0,003
Tejtermelés, kg(8)	129,00[a]	201,73[b]	194,15[b]	12,068	0,049

ab P<0,05 a különböző betűk statisztikai különbséget jelentenek
traits(1), temperament score(2), milk fat, %(3), milk protein, %(4), lactose, %(5), electrical conductivity, ms/cm(6), lactation length, day(7), milk production, kg(8)

Az általunk mért beltartalmi értékek: a tejzsír 7,03 %, a tejfehérje 5,65 % hasonlóak voltak a szakirodalmi adatokhoz (Makoviczky és mtsai., 2013). A szomatikus sejtszám (átlagosan 630 ezer sejt/ml) nagysága közepesnek tekinthető az irodalmi adatokhoz képest (Paape és mtsai., 2007). A termelt tej mennyisége (184 kg) és a laktáció hossza (189 nap) alapján a vizsgált gazdaság tejtermelése hazai viszonyok között nagyon kedvezőnek tekinthető. A vizsgált időszakban meghaladta mind a korábbi hazai adatokat (pl. Németh és mtsai., 2007) (laktáció hossz: 101-154 nap; termelt tej mennyisége: 65-143 l), mind a MJKSZ (2013) hivatalos adatait (átlagos laktáció hossz: 129,7 nap; átlagosan termelt tej mennyisége: 145,4 l) is.

A mérlegteszt során a vizsgált 42 anyajuh közül 23 (55 %) kapott 5-ös pontszámot (nyugodt), 4-es pontszámot 11 (26 %) anyajuh, valamint 2-es és 3-as pontszámot 3, illetve 5 anyajuh kapott (7 % és 12 %). A vérmérséklet teszt alkalmazása során a vérmérséklet jelentős hatását ($P<0,05$) mutattuk ki egyebek mellett a szomatikus sejtszám alakulására, a fejt időszak hosszára és a termelt tej mennyiségére.

Vizsgálatunkban a vérmérséklet szignifikáns hatással volt a szomatikus sejtszám alakulására, az ideges vérmérsékletű juhok tejében nagyobb volt a szomatikus sejtek száma (5,67 log/cm^3), mint a nyugodt vérmérsékletű anyák tejében (5,17 log/cm^3; $P<0,05$). A nyugodt vérmérsékletű (4-es és 5-ös pontszám) anyajuhok szignifikánsan ($P<0,05$) hosszabb fejési időszakkal rendelkeztek (4 pont: 210,8 nap; 5 pont: 199,8 nap), valamint több tejet termeltek (4 pont: 201,7 kg; 5 pont: 194,2 kg), összehasonlítva a 2-es és 3-as (128,9 nap és 129,0 kg) pontszámokat kapott társaikkal.

Összességében a nyugodt anyajuhok több tejet termeltek, valamit a tejmintáikban kevesebb volt a szomatikus sejtszám, mint az ideges vérmérsékletű társaiknak.

Következtetések

A vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a lacaune anyajuhok vérmérséklete jelentősen befolyásolta a tejtermelésüket, a nyugodtabb egyedek több és jobb minőségű tejet termeltek, mint az idegesebb társaik. Mindez megerősítheti a vérmérsékletre történő jövőbeni szelekció fontosságát hazai tenyésztői munkában.

Köszönetnyilvánítás

A munkánkat az Emberi Erőforrások Minisztériuma által biztosított Kutató Kari Kiválósági Támogatás – 11476-3/2016/FEKUT azonosító számú pályázat támogatta.

Irodalom

1. BUDZYNSKA, B. – CEGLINSKA, A. Behaviour of dairy cows during premilking udder preparation. Book of Abstracts of the 4th International Congress on Ethology in Animal Production, 2005. 33-35.
2. DODD, C.L. – HOCKING EDWARDS, J.E., et al. Flight speed and agitation in weaned lambs: Genetic and non-genetic effects and relationships with carcass quality. Livest. Sci., 2014. 160. 12-20.
3. IVANOV, I.D. – DJORBINEVA, M. Assessment of welfare, functional parameters of the udder, milk productive and reproductive traits in dairy ewes of different temperament. Bulg. J. Agric. Sci., 2003. 9. 711-715.
4. MAKOVICZKY, P.A. – NAGY, M. – MAKOVICZKY, P.E. Milk quality comparison of sheep breeds (Improved Valachian, Tsigai, Lacaune) and their crosses. Magy. Állatorv. Lapja, 2013. 135. 85-90.
5. MJKSZ (2013): Magyar Juh- és Kecsketenyésztő Szövetség, lacaune anyajuhok létszámadatai, tenyésztési és termelési eredményei 2013-ben. www.mjksz.hu (utolsó letöltés: 2015. 10. 01.)
6. NÉMETH A. – MIHÁLYFI S. – SALAMON I. – GERGÁTZ E. – GULYÁS L. A lacaune juhfajta szerepe a magyar juhágazat versenyképességének javításában. AVA3 – Agrárgazdaság, Vidékfejlesztés és Informatika Nemzetközi Konferencia, március 20-21., 2007.
7. ORBÁN, M. – KOVÁCSNÉ, G.K. – PAJOR, F. – SZENTLÉLEKI, A. – PÓTI P. – TŐZSÉR J. – GULYÁS L. Effect of temperament of Jersey and Holstein Friesian cows on milk production traits and somatic cell count. Arch. Tierz., 2011. 54. 594-599.
8. PAAPE, M.J. – WIGGANS, G.R., et al. Monitoring goat and sheep milk somatic cell counts. Small Rumin. Res., 2007. 68. 114–125.

9. PAJOR F. – GULYÁS L. – SZÜCS T. – PÓTI P. A vérmérséklet hatása lacaune anyajuhok tejtermelésére. Állatteny. és Takarm., 2013. 62. 1. 37-44.
10. VOISINET, B.D. – GRANDIN, T., et al. Feedlot cattle with calm temperaments have higher daily gains than cattle excitable temperaments. J. Anim. Sci., 1997. 7. 892-896.

Listerial meningoencephalitis in sheep – case report of an outbreak

Listeria okozta meningoencephalitis juhban – egy járványkitörés ismertetése

Simon Rakuljič-Zelov[1], Vasilij Cociancich[2]

[1] MSc., DVM, Veterina Novo mesto d.o.o., Veterinary station of Žužemberk, Grajski trg 41, 8360 Žužemberk, Slovenia, e-mail: jasna.rz@gmail.com
[2] DVM, National veterinary institute, Veterinary faculty, Gerbičeva 60, 1000 Ljubljana, Slovenia,

e-mail: vasilij.cociancich@vf.uni-lj.si

SUMMARY

In a flock of 46 cross-breeding sheep clinical signs of encephalopathy were diagnosed in 10 sheep and 1 ewe during winter indoor period (the end of the March 2016). Before the outbreaks of the disease the animals were healthy and in good condition. They were regularly treated twice a year with antiparasitics and no signs of parasitosis were present in the flock (diarrheia, weight-loosing or even anaemia). Sheep were fed with grass hay that was not visibly contaminated with soil. The owner did not use silage at all.

Clinical signs appeared at all affected sheep in two days. The disease appeared as incoordination by walking, inbalance and blindness. Affected animals separated from the flock and were looking for some dark place in the stall. Affected sheep were afebrile during the whole time of clinical signs.

Four sheep were euthanised, three died next day and another three sheep and one ewe were treated with oxytetracycline. All the treated animals survived. Owner was informed that the present environment of the stall could be a source of infection for the animals. He decided to moove the flock out of the stall and to house them in another building. On new location in flock there were no new cases.

Two euthanised sheep were submitted for a post-mortem examination. Brain tissue samples were collected for laboratory testing. Rabies and scrapie were excluded. Listeriosis was diagnosed by isolation and identification of *Listeria monocytogenes* from brain tissue and by histopathology that revealed characteristic lesions in the central nervous system. During investigation of the source *Listeria monocytogenes* was isolated from grass hay.

Key Words: listeriosis, sheep, encephalitis

Introduction

Listeriosis is present all over the world. Kumar et al. (1), Seaman et al. (2) and Wesley et al. (3) reported about the outbreaks of listeriosis in India, Australia and USA. Authors mentioned above also analised morbidity- and mortality-rate of affected flocks. Groenstoel (4) compared bacteriological examination of the organs of slaughtered ewes and bacteriological examination following post-mortem examination of sheep and ewes. He found that 28% of examined animals harboured *Listeria monocytogenes*. Charlton (5) and Otter and Blakemore (6) reported about electron microscopic studies of the brain tissue of sheep infected with *Listeria monocytogenes*.

Extensive areas of malacia in *pons cerebri* and *medulla oblongata* with loss of parenchyma and massive accumulation of macrophages were found. In the affected tissue only few neutrophils, lymphocytes and plasma cells were present. They have also detected *Listeria monocytogenes* in trigeminal ganglion. Ilhan et al. (7) found listerial antigens by expression of matrix-metalloproteinases. Listerial antigens were located mainly in the cytoplasm of neutrophiles and extracellularly in the microabscesses of the brain.

Listeriosis could be clinicaly deterted as abortion or mastitis or septicaemia or meningoencephalitis. Slovenian authors Starič et al. (8) isolated *Listeria monocytogenes* from conjunctivas of affected heifers.

Material and methods

Clinical examination included anamnesis, checking the general health status of the flock, measuring body temperature of sick animals, taking some grass hay for bacteriological examination, taking a short video of clinical signs and euthanasia of 2 sheep for post mortem examination. Gras hay was taken by sterile gloves on three different locations in the stall and transported to the laboratorium within two hours for bacteriological examination. By the first visit we informed the owner, that the present environment of the stall could be a source of infection. He decided to moove the flock out of the stall and to house them in another building. Four animals were treated with long acting oxytetracycline.

Two euthanasied sheep were sent to necropsy. Samples of brain tissue were taken for laboratory testing, including bacteriology and histopathology. Rabies and scrapie were excluded during the procedure.

Table 1. number of animals in the flock, number of sick animals, % of sick animals, number of deaths or euthanasied animals and % of deaths or euthanasied animals

No. animals	No. of sick animals	% of sick animals	No. of deaths/euthanasia	% of deaths/euthanasia
46	11	23,9	7	15,2

Results

The disease appeared as incoordination by walking, inbalance and blindness. Affected animals separated from the flock and were looking for some dark place in the stall. No abortion occured in the flock and no signs of coniunctivitis were present. Photophobia and blindness were detected even the eyes were clinically normal. By the clinical examination we found all the sick animals to be afebrile. The body temperature was between 38.4 and 39.1˚ C. All treated animals survived. The morbidity – and mortality rate are presented in table 1.

At the necropsy meninges were severly congested. Pathoanatomical diagnosis and results of the bacteriological examination are presented in table 2.

Table 2. Pathoanatomical diagnosis and results of bacteriological examination of the brain tissue

animal (identification number)	post-mortem diagnosis	*Listeria monocytogenes*
576232	*Hyperaemia meningum cerebri et cerebelli gradus gravis; Meningitis suspecta*	isolated
576239		not isolated

Histopathology of brain tissues showed moderate to severe damages characteristic for listeriosis. In the leptomeninges lymphocytes and histiocytes were present and in the brainstem were multifocal microabscesses. Towards the *pons cerebri* and *medulla oblongata* the pathological chages exaggerated. Diffuse gliosis and extensive lympho-histiocytic perivascular cuffing were also present. *Listeria monocytogenes* was bacteriologicaly isolated from sample of grass hay the sheep were fed with.

Discussion

In the reported case of the listeriosis outbreak the morbidity and mortality rate (23,9 and 15,5% respectivly) were significantly higher than reported from indian and australian authors (1,2). According to the anamnestic data and percentage mentioned above we believe that flock faced for the first time with listeriosis. Starič et al. (8) reported about conjunctival form of listeriosis. In our case blindness was the consequence of central-nervous-system

damage. Listeriosis is a zoonosis. American and norvegian authors (3,4) reported about human-health risk in the case of listeriosis. We have informed the owner about great health risk not only for animals but for humans too because listeriosis is heavy zoonoses. At this farm they do not milk sheep at all and they do not spread the ovine manure on the acres where human food is produced.

The results of the histopathological examination were exactly the same as reported in the literature (5,6,7). The best method diagnosis confirmation is histopathology of brain tissue. Bacteriological isolation of *Listeria sp.* is sometimes unsuccessful.

Conclusion

Listeriosis could occur in many different clinical forms from moderate to severe affected animals. Any contamination with soil could lead to heavy forms of listeriosis. Because of the clinical course of listeriosis and because of the risk for human health the disease should be a part of national veterinary legislation.

References

1. KUMAR H. - SINGH B.B., et al. Pathological and epidemiological investigations into listerial encephalitis in sheep. Small Ruminant Research, 2007. 71.. 293-297.
2. SEAMAN J.T. - CARRIGAN M.J., et al. An outbreakof listerial myelitis in sheep. Australian Vet. J. 1990. 67. 142-143.
3. WESLEY I.V.- LARSON D.J., et al. A case report of sporadic ovine listerial meningoencephalitis in Iowa with an overview of livestock and human cases. J. of Veterinary Diagnostic Investigation, 2002. 14. 314-321.
4. GROENSTOEL H. Listeriosis in sheep: isolation of Listeria monocytogenes from organs of slaughtered animals and dead animals submitted for post-mortem examination. Acta Veterinaria Scandinavica, 1980. 21. 11-17.
5. CHARLTON K.M. Spontaneous listeric encephalitis in sheep. Electron microscopic studies. Vetrinary Pathology, 1977. 14. 429-434.
6. OTTER A. - BLAKEMORE W.F. Observations on the presence of Listeria monocytogenes within axons of central and peripheral nervous system of sheep. Neuropathology and Applied Neurobiology, 1988. 14. 517.
7. ILHAN F. - ULUSOY Y. - HALIGUR M. Matrix metalloproteinase expression in sheep with listerial meningoencephalitis. Research in Veterinary Science, 2012. 92. 269-272.
8. STARIČ J. - KRIŽANEC F. - ZADNIK T. Listeria monocytogenes keratoconiunctivitis and uveitis in dairy cattle. Bulletin of Veterinary Institute in Pulawy, 2008. 52. 351-355.

Identification of antibiotic resistance markers and development of molecular methods for the rapid detection of antibiotic susceptibility of *Mycoplasma bovis*

Mycoplasma bovis antibiotikum érzékenységi profiljának gyors meghatározása a rezisztencia mutációk molekuláris biológiai módszerekkel történő kimutatása révén

Kinga M. Sulyok[1], Zsuzsa Kreizinger[1], Ákos Jerzsele[2], Zsuzsanna Rónai[3], Enikő Wehmann[1], Krisztián Bányai[1], Szilvia Marton[1], Ibolya Turcsányi[3], László Makrai[4], Szilárd Jánosi[3], Sára Ágnes Nagy[1], Miklós Gyuranecz[1*]

[1] Institute for Veterinary Medical Research, Centre for Agricultural Research, Hungarian Academy of Sciences, Budapest, Hungary
[2] Department of Pharmacology and Toxicology, Faculty of Veterinary Science, Szent István University, Budapest, Hungary
[3] Veterinary Diagnostic Directorate, National Food Chain Safety Office, Budapest, Hungary
[4] Department of Microbiology and Infectious Diseases, Faculty of Veterinary Science, Szent István University, Budapest, Hungary
** Correspondent author: Hungária krt. 21., Budapest, H-1143, Hungary;*

email: m.gyuranecz@gmail.com

SUMMARY

The detection of antibiotic resistant *Mycoplasmas* is technically demanding, time-consuming and rarely performed in diagnostic laboratories. The aims of the present study were to determine genetic markers responsible for antibiotic resistance in *M. bovis* and the development of PCR based assays for the rapid determination of the antibiotic susceptibility of *M. bovis* in clinical samples.

Mutations associated with resistance to fluoroquinolones; 30S inhibitors or 50S inhibitors were found on *gyrA* and *parC*; genes of the 16S rRNA or genes encoding the 23S rRNA. In the current study 13 MAMA (Mismatch Amplification Mutation Assay) and 6 HRM (High Resolution Melt) tests were designed for the simultaneous detection of markers responsible for antibiotic resistance.

The presented method is highly reliable, rapid and cost-effective, thus the assays developed in the study have potential to be used in routine diagnostic examinations for the detection of antibiotic susceptibility of *M. bovis*.

Key words: Antibiotic resistance, MAMA, HRM, SNP, *Mycoplasma bovis*

ÖSSZEFOGLALÁS

Jelenleg a gyakorlatban időigényes, tenyésztéssel járó rezisztencia vizsgálatokat alkalmaznak a *Mycoplasma* fajok antibiotikum érzékenységének meghatározásához, így a terápia sokszor empírikus.

Munkánk célja antibiotikum-rezisztenciával összefüggő mutációk azonosítása, majd ezen antibiotikum-rezisztencia markerek közvetlen kimutatására alkalmas gyors PCR-alapú rendszerek kifejlesztése volt hét antibiotikum csoporttal szemben.

Rezisztenciát okozó mutációkat fluoroquinolok esetén a *gyrA*, és *parC* géneken, a bakteriális riboszóma 50S alegységét gátló antibiotikumok esetében a 23S rRNS-t kódoló *rrl3* és *rrl4* géneken, a 30S alegységhez kötődő antibiotikumoknál pedig a 16S rRNS-t kódoló *rrs3* és *rrs4* géneken találtunk. Az azonosított pontmutációk detektálására 13 real-time PCR alapú és agaróz gél alapú MAMA (Mismatch Amplification Mutation Assay) rendszereket, valamint 6 HRM (High Resolution Melt) tesztet fejlesztettünk ki.

Az általunk fejlesztett rendszerek lehetővé teszik, hogy a baktérium időigényes és költséges izolálása és klasszikus antibiotikum érzékenységi vizsgálata nélkül elkülöníthessük a rezisztens és az érzékeny *M.*

bovis törzseket, így növelve a gyógykezelés hatékonyságát.

Introduction

Antibiotics are among the most important tools in the veterinary and human medicine alike, but their use is limited as resistance tends to evolve in pathogenic bacteria. *Mycoplasma bovis* is a major cause of calf pneumonia, mastitis and arthritis, and it is responsible for significant economic losses. Adequate housing and appropriate antibiotic treatment is the main tool in the therapy as no effective vaccine is available for the control (Nicholas & Ayling, 2003). In routine practice the detection of antibiotic resistant *Mycoplasmas* can take several weeks because of the time consuming isolation methods prior of the *in vitro* susceptibility tests, thereby, empirical treatment is often introduced, which can lead to therapeutic failure and development of resistance against critically important antimicrobials. Identification of resistance-associated mutations may help to accelerate the appropriate decision for antimicrobial treatment (Lysnyansky et al., 2009).

Genetic markers related to resistance to antibiotics potentially used in the treatment of *Mycoplasma* infections (fluoroquinolones, tetracyclines, aminoglycosides, macrolides, lincosamides, phenicols and pleuromutilins) were selected and feasible diagnostic methods were designed for their identification in order to improve accessibility to adequate therapy. The present study describes the development and characterization of rapid and cost-effective assays for the simultaneous discrimination of antibiotic resistant and sensitive *M. bovis* strains in case of five antimicrobial groups.

Materials and methods

A total of 35 *M. bovis* field isolates originating from different parts of Hungary were examined in the study. Background data, isolation and susceptibility testing method of the strains have been previously described (Sulyok et al., 2014).

Selection of antibiotic-resistant mutants was performed on *M. bovis* reference strain (PG45, NCTC 10131) and two field isolates (MYC52 and MYC53) with low MIC values to most of the tested antibiotics. Selection was carried out by serial passages of the strains in *Mycoplasma* broth medium containing subinhibitory concentrations of each of the examined antibiotics (Gruson et al., 2004). Cross-resistance was also examined with microbroth dilution tests among all examined drugs.

M. bovis genomic DNA of the 35 field isolates, the reference strain and the 27 *in vitro* selected mutants was extracted using QIAamp DNA Mini Kit (Qiagen Inc., Hilden, Germany) according to the manufacturers' instructions. In addition two PCR systems were used for the specific amplification of the 23S rRNA genes *rrl3* and *rrl4*, and the 16S rRNA genes *rrs3* and *rrs4* (Lerner et al., 2014).

Next-generation sequencing of PCR products and whole genomes were performed on Ion Torrent platform. The sequencing protocol recommended for Ion PGM™ Sequencing Kit on a 316 chip was strictly followed.

Sequence analysis and alignment were performed using DNASTAR software, version 12.1.0.145 (Lasergene Inc., Madison, Wisconsin, USA). Sequence data were mapped to *M. bovis* complete genome sequences (CP002188, NC_014760) obtained from GenBank. Numbering of nucleotide and amino acid positions is based on genes and proteins of *Escherichia coli* strain K12 substrain MG1655 unless indicated otherwise.

In the present study MAMAs were designed and tested for the detection of SNPs (single nucleotide polymorphism) related to antibiotic resistance, while regions of genes related to antibiotic resistance were targeted by HRM assays. Melt-MAMA and HRM assays were optimized for Applied Biosystems Step-One Plus real-time PCR system with StepOne Software version 2.3 (Thermo Fisher Scientific MA, USA). Thermocycling parameters and PCR mixture of Melt-MAMAs and HRMs were identical. Endpoint PCR products were subjected to melt analysis.

Agarose-MAMAs were performed in Biometra–T Personal thermal cycler (Biometra Inc., Göttingen, Germany). Electrophoresis was carried out in 3% agarose gel (MetaPhor Agarose, Lonza Group Ltd., Basel, Switzerland).

HRM profiles were analysed using High Resolution Melt software, version 3.0.1 (Thermo Fisher Scientific MA, USA). In order to test the intra-run repeatability at least four replicates of each genotype were examined within the same run. For inter-run reproducibility test, the duplicate of at least one sample from each genotype was examined in separate tests.

In order to test the sensitivity of the assays, tenfold dilutions of each genotype were used. The specificity of the assays was tested by other bovine *Mycoplasma* species. The DNA of clinical samples (nasal swabs and lung samples) were extracted with Qiamp DNA Mini kit (Qiagen GmbH, Hilden, Germany) according to the manufacturer's instructions and tested in the analysis as well.

Results

Resistant mutants (MIC value >10 μg/ml) were selected *in vitro* for fluoroquinolones by 5-10 passages of the parental strains. In each case cross-resistance developed in the resistant mutants to the other fluoroquinolones examined as well. Mutations associated with fluoroquinolone resistance were found on *gyrA* and *parC* genes of QRDR (Quinolone Resistance Determining Regions) at nucleotide positions 244-260 and 232-250.

Mutants with significantly increased MICs were obtained with all the selector antibiotics. Resistance to spectinomycin evolved more rapidly in the strains than to tetracyclines. Cross-resistance between tetracyclines but not with spectinomycin was observed. Mutations related to tetracycline and spectinomycin resistance were discovered on *rrs3* and *rrs4* genes encoding the 16S rRNA by the genetic comparison of strains with distinct susceptibility to these antibiotics. In tetracycline resistant strains mutations were observed in positions 962-967, 1058 and 1195, 1196, 1199 of 30S ribosomal subunit related to the Tet-1 tetracycline binding site. All strains with outstandingly high MICs to spectinomycin (≥256 μg/ml) harboured a single mutation in position 1192 of *rrs3* gene.

Resistant mutants for macrolides were obtained after 2-6 passages and remained stable after passages without the selector antibiotics. Cross-resistance between tylosin and tilmicosin was observed in all macrolide resistant mutants. Mutations of *rrl3* and *rrl4* genes detected in *M. bovis* strains with elevated MICs to 50S inhibitors were found in positions 748 and 2059-2067 at least on one of the genes. Lincomycin resistant *M. bovis* mutant strains were obtained after 2-5 passages and got highly increased MICs to tylosin and tilmicosin. Field isolates and mutants with MICs ≥64 μg/ml to lincomycin harboured substitution in position 2059 or 2060 at least one of the *rrl3* and *rrl4* genes. Stable, extremely florfenicol resistant mutant strains were selected after 2-5 passages. In florfenicol resistant mutants notable changes in the MICs of other 50S inhibitors were described.

Florfenicol resistant strains harboured mutation G2062T or A2063T in at least one allele of the 23S rRNA gene. Tiamulin and valnemulin resistant mutant strains were successfully obtained after 2-3 and 3-14 passages. All tiamulin resistant mutant strains showed cross-resistance to florfenicol and elevated MICs to lincomycin. Evolvement of valnemulin resistance strongly differed among the strains: from 3 passages to 14 passages. In one valnemulin resistant mutant all tested 50S inhibitor antibiotic agent lost their efficiency. In tiamulin and valnemulin resistant mutant strains the substitutions closely associated to the pleuromutilin binding sites of the 23S rRNA genes were found.

For the detection of resistance to fluoroquinolones, 30S inhibitors and 50S inhibitors 13 MAMAs and 6 HRM systems were designed. All melt- and agarose-MAMAs clearly differentiated the sensitive and resistant genotypes (Figure1 and 2). The sensitivity of melt-MAMAs was 10^2-10^3 copy numbers, while agarose-MAMAs showed a sensitivity of 10^4-10^5 copies/reaction. The sensitivity of HRM assays were 10^4-10^5 copies/reaction. Cross-reactions were identified in the case of MAMA systems targeting universal regions (*rrl3*/*rrl4* or *rrs3*/*rrs4* genes). The reproducibility of genotype calling was 100%, tested in both intra- and inter-run settings. Results of MAMA and HRM assays of clinical samples were confirmed with traditional microbroth dilution method. Genotype assignment for all samples by HRM was concordant with results of MAMAs and IonTorrent sequencing.

Figure 1. Differentiation of sensitive and resistant *M. bovis* by MAMA.
A) Melting curves of melt-MAMA for the detection of substitution G239T of *parC* gene. Melting curves show melting temperatures of fluoroquinolone sensitive PG45 (Tm 77.0 ºC) and resistant MYC44 (80.7 ºC).
B) PCR product sizes of agarose MAMA for the detection of G239T of *parC* gene. Lane 1: 20-bp DNA ladder (O'RangeRuler 20 bp, Thermo Fisher Scientific Inc.); Lane 2: resistant strain MYC44 (95 bp); Lane 3: sensitive strain PG45 (81 bp); Lane 4: sensitive strain MYC80 (81 bp); Lane 5: resistant strain MYC46 (96 bp).

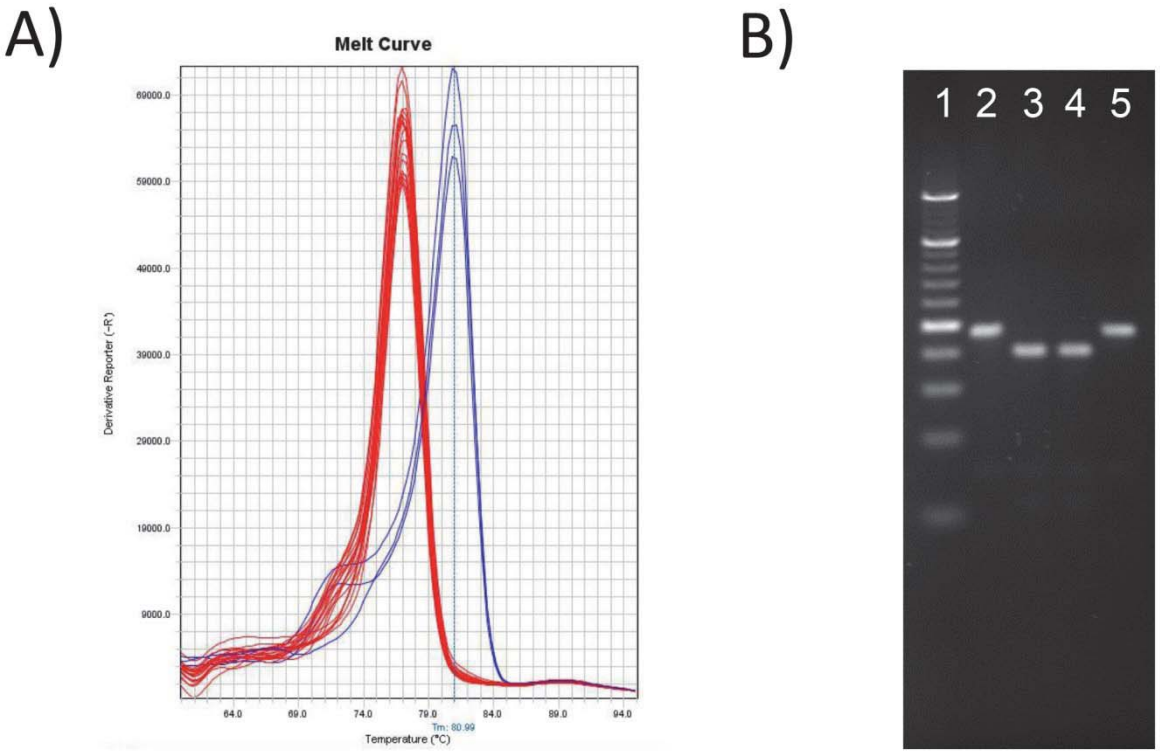
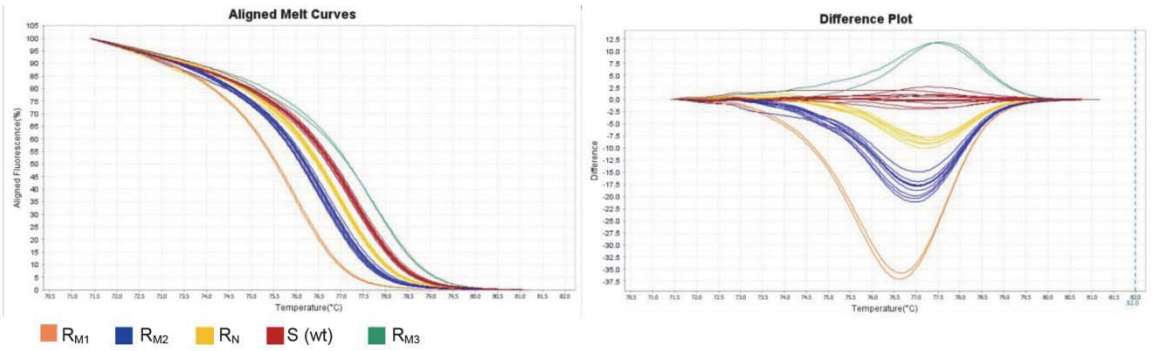


Figure 2. High-resolution melting curve analyses for the detection of fluoroquinolone resistance (213-286 of *gyrA*).
S (wt): antibiotic sensitive genotypes (wild type); R_N: antibiotic resistant genotypes developed naturally; R_{M1-RM3}: genotypes obtained from antibiotic resistant mutants selected *in vitro*.



Discussion

Antibiotic resistance is fast evolving in *M. bovis* strains all over the world, thus reliable methods are needed for the rapid discrimination of resistant and susceptible isolates.

Development of resistance to the DNA synthesis inhibitor fluoroquinolones is usually due to target mutations in Quinolone Resistance Determining Regions (QRDRs) of the genes encoding topoisomerases. For the increase of MICs to fluoroquinolones substitutions in GyrA are sufficient and resistance to fluoroquinolones is achieved by an additional change in ParC (Lysansky et al., 2009). *M. bovis* strains with high MICs to fluoroquinolones contained at least one substitution both in *gyrA* and *parC* genes, which is in accordance with their gradually developing phenotypic characteristics. The earlier described hot spots of mutations in GyrA and ParC proteins were identified between the amino acid positions 81-87 and 78-84, respectively.

Tetracyclines and spectinomycin are protein synthesis inhibitors primarily binding to the 30S ribosomal subunit of the bacterial ribosome. In *Mycoplasmas* tetracycline and spectinomycin resistance are mainly achieved by point mutations in the 16S rRNA gene altering the tetracycline or spectinomycin binding sites. The selection of tetracycline resistant mutant *M. bovis* strains needs numerous passages suggesting several mutations in the genome. The number of mutations in region Tet-1 correlates with the increase of MICs to tetracycline in *M. bovis* field isolates (Amram et al., 2015). In the present study resistance to tetracyclines developed gradually in *M. bovis* strains, in accordance with the assumpted multi-step mutation events. Several tetracycline resistance-related mutations were identified in Tet-1 site of present study: mutations of helix 34 (between positions 1195-1199), helix 31 (between nucleotides 962-967) and substitution G1058C. Cross-resistance was observed between tetracycline and oxytetracycline resistant mutants and only slightly elevated MICs to spectinomycin were detected. This finding is in agreement with a previous work suggesting the regional effect of tetracycline, which is caused by its separated binding sites both in secondary and tertiary structures of the 16S RNA.

Early studies confirmed the role of 1192 position of 16S rRNA in the antibiotic susceptibility of *E. coli*: substitutions C to A, G or T results in spectinomycin resistance. Mutation was found in only one position of the genome: in *rrs3* gene, helix 34 the substitution C1192A occurred in naturally resistant strains and C1192T in spectinomycin resistant mutant strains.

Macrolides, lincosamides, phenicols and pleuromutilins all belong to the group of protein synthesis inhibitor antibiotics which bind the 50S subunit of the bacterial ribosome. The alteration of the 23S rRNA is the main mechanism of resistance in *Mycoplasmas* to 50S inhibitors (Li et al., 2010; Lerner et al., 2014). The major components of the macrolide binding site on the 23S rRNA ribosome are the central loop of domain V and the loop of hairpin 35 from domain II. One or more point mutations at the macrolide binding site cause decreased susceptibility to macrolides and/or lincomycin in *Mycoplasma* species (Lerner et al., 2014). In the current study, the rapid evolution of macrolide and lincomycin resistance was observed in the *in vitro* selected *M. bovis* mutants presuming the small number of mutation events needed for the change of antibiotic susceptibility in these cases. Mutations of domains II and domain V were observed in strains with elevated MICs to 16-membered macrolides. The alterations found in all lincomycin resistant mutants emphasize the importance of positions 2059 and 2060 of domain V in the development of lincomycin resistance. Florfenicol and tiamulin resistant mutant strains evolved resistance rapidly. *M. bovis* pleuromutilin or florfenicol resistant mutants harboured mutations found in the present study are closely related to the ribosomal binding sites of phenicols and pleuromutilins. Cross-resistance between macrolides and lincomycin has long been described and cross-resistance was reported between macrolides, pleuromutilins, lincomycin and florfenicol also (Li et al. 2010). In the present study, strains harbouring one of the mutations at positions 2500 had elevated MICs to all of the tested 50S inhibitors.

Regions and SNPs taking part in the evolution of antibiotic resistance were targeted to design MAMA and HRM assays. All systems (MAMAs and HRMs) were designed with the same thermo profile allowing the simultaneous application. The advantages of MAMA are that it can be performed on basic real-time PCR machines (without HRM function) and on conventional PCR equipment coupled with agarose gel electrophoresis. Although the HRM technique requires special equipment it is able to detect different kinds of mutations and distinguish genotypes among resistant strains based on the analysis of whole regions. Assays developed in the

present study reliably discriminate the resistant or sensitive genotypes to the examined antibiotics.

Assays for the detection of fluoroquinolone resistance are applicable directly on DNA obtained from clinical samples as they are highly specific for *M. bovis* and the target genes (*gyrA* and *parC*) occur in the genome in a single copy. The assays designed for the detection of antibiotic resistance of 30S or 50S inhibitors targeting genes encoding 16S and 23S rRNA (genes that are universal in nature and occur generally in two copies in *M. bovis* genome) need the previous identification of *M. bovis* and the separation of gene duplicates by PCRs before application.

Traditionally the detection of antibiotic susceptibility of *M. bovis* strains is time-consuming, might take up to 4 weeks by microbroth dilution method. Real-time based genetic methods described in the present study are able to identify fluoroquinolone resistant *M. bovis* DNA in 6 hours, while approximately 9 hours are needed for the detection of resistance to 30S or 50S inhibitors using pre-mixed plates. The use of the described methods reduces significantly the detection time of antibiotic susceptibility and enables early prediction of antibiotic efficacy, thus might help in the preservation of antibiotics with human importance (e.g. fluoroquinolones). The data provided by the assays allow clinicians to promptly select the appropriate treatment options.

References

1. AMRAM, E. – MIKULA, I. et al.: 16S rRNA gene mutations associated with decreased susceptibility to tetracycline in *Mycoplasma bovis*. Antimicrob. Agents Chemother., 2015. 59. 796-802.
2. GRUSON, D. – PEREYRE, S. et al.: *In vitro* development of resistance to six and four fluoroquinolones in *Mycoplasma pneumoniae* and *Mycoplasma hominis*, respectively. Antimicrob. Agents Chemother., 2005. doi: 10.1128. 49.3.1190-1193.
3. LERNER, U. – AMRAM, E. et al.: Acquired resistance to the 16-membered macrolides tylosin and tilmicosin by *Mycoplasma bovis*. Vet. Microbiol., 2014. 168. 365-371.
4. Li, B. B. – Shen, J. Z. et al.: Mutations in 23S rRNA gene associated with decreased susceptibility to tiamulin and valnemulin in *Mycoplasma gallisepticum*. FEMS Microbiol. Lett., 2010. 308. 144-149.
5. LYSNYANSKY, I. – MIKULA, I. et al.: 2009: Rapid detection of a point mutation in the *parC* gene associated with decreased susceptibility to fluoroquinolones in *Mycoplasma bovis*. Antimicrobial Agents and Chemotherapy. 53(11):4911. doi: 10.1128/AAC.00703-09.
6. NICHOLAS, R. A. J. – AYLING, R. D.: *Mycoplasma bovis*: disease, diagnosis, and control. Res. Vet. Sci., 2003. 74. 105-112.
7. SULYOK, K. M. – KREIZINGER, ZS. et al.: Antibiotic susceptibility profiles of *Mycoplasma bovis* strains isolated from cattle in Hungary, Central Europe. BMC Vet. Res., 2014. 10. 256.

A BVD vírus immunszuppresszív hatásának gyakorlati következményei

The practical importances of immunosuppressive effect of BVD virus

Szabára Ágnes

Állatorvostudományi Egyetem, Törvényszéki Állatorvostani, Jogi és Gazdaságtudományi Tanszék, H-1078 Budapest, István u. 2.

e-mail: szabara.agnes@univet.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

A szarvasmarha vírusos hasmenésének vírusa (BVDV) által okozott klinikai képet sokszor nem önmagában a BVDV alakítja ki, hanem azt tovább formálja a vírus immunszuppresszív hatása következtében megtelepedő és megeredő egyéb fertőző ágensek jelenléte. A BVDV-vel egyidejűleg jelenlévő fakultatív patogének a klinikai tüneteket súlyosbítják, a gyógykezelés eredményességét megnehezítik, valamint a BVDV által okozott gazdasági károkat tovább növelik. A BVDV kóroktani szerepe ismert a Bovine respiratory disease complex kialakításában. A légzőszervi megbetegedést okozó társfertőzésekben szinergista hatással rendelkezik a Bovine respiratory syncytial virus, a Parainfluenza virus-3, a *Pasteurella multocida*, a *Mycoplasma bovis,* a *M. arginini,* a *M. bovirhinis,* a *M. bovigenitalium,* a *Histophilus somni* és a *Mannheimia haemolytica* által okozott fertőzések esetében. Az emésztőszervrendszert érintő kórképekben előforduló társfertőzések leggyakrabban a salmonellosis és a rotavírus fertőzés. Az egyéb szervrendszerek megbetegedését okozó *Neospora caninum, Anaplasma marginale,* Bovine herpesvirus-1, Bovine herpesvirus-5, Bovine leukaemia virus, valamint Bovine immunodeficiency virus esetében szintén bizonyított a BVD vírus immunszuppresszív hatása.

Kulcsszavak: BVDV, fakultatív patogén, immunszuppresszió, szinergizmus, társfertőzés

SUMMARY

The bovine viral diarrhoea virus (BVDV) causes several clinical signs but these are changed other infectious agents which can colonize and proliferate due to immunosuppressive effect of BVDV. Result of the coinfection the clinical signs are more serious, the efficiency of treatment is made more difficult and the economic losses further increases. The etiological role of BVDV is known in the Bovine respiratory disease complex. BVDV has synergistic effect many viral and bacterial pathogens that cause respiratory illnesses: Bovine respiratory syncytial virus, Parainfluenza virus-3, *Pasteurella multocida*, *Mycoplasma bovis*, *M. arginini*, *M. bovirhinis*, *M. bovigenitalium*, *Histophilus somni* and *Mannheimia haemolytica*. The most often occuring mixed infections with BVDV in the digestive system are salmonellosis and rotavirus infection. The synergistic effect of BVDV also proved in mixed infection with *Neospora caninum, Anaplasma marginale,* Bovine herpesvirus-1, Bovine herpesvirus-5, Bovine leukaemia virus and Bovine immunodeficiency virus which cause the illness of reproductive system and other organs.

Key words: BVDV, facultative pathogen, immunosuppression, synergism, coinfection

Bevezetés

A BVD vírus patogenezise során kiemelkedő jelentőségű a vírus által okozott immunszuppresszió és immuntolerancia. Mind a BVDV-1-gyel, mind a BVDV-2-vel történő fertőződés valamennyi formájára jellemző az átmeneti immunszuppresszió. A BVDV immunszuppresszív hatása kulcsfontosságú szerepet tölt be a szarvasmarhákat megbetegítő egyéb fakultatív patogén kórokozók megtelepedésében, elszaporodásában és az arra jellemző betegség klinikai tüneteiben történő manifesztálódásában. A BVDV-vel egyidejűleg jelenlévő fakultatív patogének a klinikai tüneteket súlyosbít(hat)ják és a nem megfelelő diagnosztikai eredmény hiányában a gyógykezelés eredményességét megnehezítik, valamint a BVDV által okozott gazdasági károkat tovább növelik (Fulton és mtsai., 2000). A vírus

immunszuppresszív hatása elsősorban a vírusnak az immunkompetens sejtekhez történő erős affinitásával magyarázható, amely kötődés során az immunválasz kialakításában részt vevő sejtek a vírus patogén hatására elpusztulnak vagy olyan mértékben károsodnak, hogy funkciójukat nem tudják ellátni (Kelling és mtsai., 2002).

Társfertőzések

BVDV-fertőzés esetében a klinikai képet a legtöbbször nem önmagában a BVDV alakítja ki, hanem azt tovább formálja az immunszuppresszió következtében megtelepedő és megeredő további fertőző ágensek jelenléte.

Légzőszervi társfertőzések

A szarvasmarhák légzőszervi megbetegedései jelentős elhullási és selejtezési okok a borjúnevelésben, emellett a testtömeg-gyarapodás csökkenés tovább növeli az egyébként is nagy gazdasági károkat. Számos közlemény számol be a BVD vírus szinergista hatásáról kevert légúti fertőzésekben. A Bovine respiratory syncytial vírus (BRSV) és a Parainfluenza vírus-3 (PI-3V) kórokozók mellett nagyon gyakran jelen van a háttérben megbújva a BVDV, amely akár direkt víruskimutatással, akár szerológiai vizsgálattal egyértelműen azonosítható. Összehasonlítva a szimpla vírusfertőzést (BRSV, BoHV-1, PI-3V, *Mannheimia haemolytica*) a BVDV-vel együtt járó kevert fertőzésekkel, a betegség minden esetben súlyosabb, nagyobb morbiditással és mortalitással jár a csökkent vagy teljes mértékben hiányos immunválasz miatt. Az érintett állatok hosszabb ideig és lényegesen nagyobb titerben ürítik a vírust, nagyobb a környezet vírusterhelése, súlyos klinikai tünetek jelentkeznek, amelyek a megfelelő gyógykezelés ellenére nem, vagy nem megfelelően gyógyulnak, gyakran visszatérnek (Bolin, 2002).

BVDV kóroktani szerepe ismert a **Bovine respiratory disease complex (BRDC)** kialakításában, amely multifaktorialis, számos klimatikus, tartástechnológiai és menedzsment eredetű hajlamosító tényező mellett, vírusok és baktériumok együttes hatására jelenik meg és okoz állat-egészségügyi problémát és jelentős gazdasági károkat a borjúnevelésben, valamint a tejelő- és a húshasznú állományokban is. A BRDC legjellemzőbb klinikai tünetei a köhögés, a nehezített légzés, az orrfolyás, a szemváladékozás és a láz, ezen kívül a legtöbb állományban gyenge növekedést, elhullást és termékenyülési zavarokat okoznak. A BRDC a légzőszervi tünetek mellett nagyban csökkenti a tejhasznú borjak és a növendéküszők testtömeg-gyarapodását is, emiatt az első termékenyítés és az ellés időpontja későbbre tolódik. Ezen felül az életteljesítményt tovább rontja azáltal, hogy a tejtermelés is csökken az első laktációban. A húshasznú állatok napi testtömeg-gyarapodása szintén csökken, ezen felül a légzőszervi megbetegedések rontják a hízóbikák takarmány-értékesítését és húsminőségét, növelik a vágóhídi tüdő- és húskobzást. Hazánkban 2015-ben 15 nagy létszámú telepen történt vizsgálat alapján, különböző súlyosságú BRDC a telepek 80%-ában fordult elő a felméréskor, és jellemzően a 3–6 hónapos korcsoport volt érintett. A BRDC összetett kóroktanú betegség, ezért a BRDC megelőzési intézkedések ott sikeresek, ahol a jól időzített vakcinázás mellett jó tartási, környezeti körülmények vannak, és a telepi menedzsment hatékony (Ózsvári & Búza, 2015).

Mycoplasma bovis kórokozóval megállapítottan fertőzött, idült, antibiotikum-rezisztens tüdőgyulladásban szenvedő és számos esetben társult ízületi bántalmakat mutató szarvasmarhákat vizsgált Shariar és mtsai (2002). A retrospektív vizsgálat során 48 esetből 44 szarvasmarhában volt *M. bovis* és közülük 31 egyedben egy időben BVDV antigén, míg az aktuális vizsgálati csoportban 16 állatból 15-ben volt jelen a *M. bovis* és ezek közül 9 egyedben volt kimutatható a BVDV is. Azokban az esetekben, amikor a két kórokozó egy időben van jelen az állatban, a heveny interstitialis tüdőgyulladás helyett fibrines pleuritisszel és bronchiectasiaval kísért krónikus necrotizáló bronchopneumonia alakult ki. Klinikailag az érintett állatok krónikus légúti tüneteket mutattak, amely gyógykezelésre nem javult, emellett étvágytalanság és testtömeg-gyarapodás csökkenés volt jellemző. A patológiai vizsgálat során elsősorban a tüdő és/vagy az ízületek érintettsége figyelhető meg, amely súlyosabb formájú elváltozást mutatott, mint szimpla *M. bovis* fertőzésben. A vizsgálat rámutat arra, hogy a krónikus antibiotikum-rezisztens tüdőgyulladásos és fibrines arthritises esetekben a rejtetten megbúvó BVDV szinergista hatással rendelkezik a *M. bovis* fertőzés során (Shariar és mtsai., 2002). További vizsgálatok során bizonyítást nyert, hogy a *M. bovis* mellett, akár egyedül, akár kombinációban egyéb mycoplasmák, a ***M. arginini***, a ***M. bovirhinis*** és a ***M. bovigenitalium*** okozta fertőzések hátterében is kimutatható a BVDV az esetek jelentős részében.

Azokban a borjakban és elsősorban 9–12 hónapos növendékekben, amelyekben egyidejűleg van jelen a

Bovine respiratory syncytial virus (BRSV) és a BVDV, jelentősen súlyosabb klinikai tünetek jelentkeznek: magas láz, súlyos hasmenés, kiszáradás, gyógykezelésre nem reagáló vagy visszatérő légúti tünetek, valamint kifejezett leukopenia figyelhető meg. BVDV-vel és BRSV-vel egyidejűleg fertőzött szarvasmarhákban a BRSV hosszabb ideig és jelentősen nagyobb koncentrációban ürül az orrváladékkal és nagy titerben izolálható a tüdőszövetekből is. A tüdőben kiterjedt elváltozások figyelhetők meg, a BRSV okozta tüdőemphysema mellett hurutos, esetenként kruppos tüdőgyulladás alakul ki. Az emésztőszervek nyálkahártyájának hámsejtjeiben necrosis és kifejezett lymphoid depletio tapasztalható. A BRSV-vel és BVDV-vel történő egyidejű fertőzés súlyosabb fokú és kiterjedtebb elváltozásokat okoz mind az emésztő-, mind a légzőrendszer szerveiben, mint bármelyik vírus önmagában, amely a két vírus közötti szinergista hatással magyarázható. Az ebben az esetben kialakult tüdőelváltozások nem a BVDV tüdőszövetet károsító hatása, hanem a másodlagosan okozott immunszuppresszív hatásának a következménye (Brodersen & Kelling, 1998; Brodersen & Kelling, 1999). BRSV és BVDV együttes fertőzése esetén a teljes fehérvérsejt populáció módosulása következik be a nyirokszövetekben a szimpla BRSV vagy szimpla BVDV fertőzéshez képest. A kevert fertőzés szinergista módon csökkenti az alveolaris macrophyagokban az Fc-receptorok expresszióját, a phagosoma-lysosoma egyesülést, a kemotaktikus faktorok szekrécióját, valamint az IgM-termelést (Bolin, 2002).

Parainfluenza-3 vírussal (PI-3V) fertőzött szarvasmarha-állományban heveny BVDV-fertőzés következményeképpen nagy morbiditással és mortalitással járó, súlyos fokú enteritis alakult ki az érintett állatokban légzőszervi tünetekkel vagy anélkül. A kórszövettani vizsgálat során az emésztőrendszer nyálkahártyájának hámsejtjeiben súlyos fokú degeneráció, eróziók és necrosis figyelhető meg. A lymphoid szervekben jelentős lymphocyta-depletio tapasztalható. A légzőszervi tüneteket mutató állatokban bronchopneumonia és atípusos interstitialis tüdőgyulladás alakult ki. A vizsgálatok rámutattak arra, hogy a BVD vírus immunszuppresszív hatása nagy morbiditással járó, súlyos, akár fatális kimenetelű klinikai tüneteket (pneumonia, enteritis) okoz PI-3 vírussal fertőzött növendék szarvasmarhákban (Aly és mtsai., 2003).

Baktériumok okozta társfertőzések közül beszámoltak a ***Histophilus somni*** (*H. somni*) (Van Donkersgoed és mtsai., 1990), a ***Pasteurella multocida*** (*P. multocida*), valamint a ***Mannheimia haemolytica*** (*M. haemolytica*) (Booker és mtsai., 2008) és a BVDV szinergista hatásáról. *H. somni* és BVDV együttes fertőzése esetében elsősorban a légzőszervi tünetek eredménytelen vagy lényegesen hosszabb ideig tartó gyógykezelése, valamint a nagyobb számban előforduló, reprodukciós szerveket érintő bántalmak kerültek előtérbe. A *H. somni* és a BVDV társfertőzése során a klinikai tüneteket, elsősorban krónikus tüdőgyulladást mutató szarvasmarhákból gyakran izolálható *M. bovis*. Szimplex *H. somni*-fertőzéshez képest nagyobb számban alakult ki az adott állományban vulvovaginitis, endometritis, cervicitis, valamint megnőtt a vetélések száma. Mind a méh- és mind a hüvelyváladékban lényegesen nagyobb arányban fordul elő a baktérium BVDV-társfertőzés során. Bikákban a preputium váladékában a *H. somni* előfordulási aránya rendkívül magas, 70% felett található együttes fertőzés esetén (Van Donkersgoed és mtsai., 1990).

P. multocida, *H. somni*, *M. haemolytica*, *M. bovis* és BVDV együttes fertőzése bronchiectasiával és bronchiolitis obliterans-szal kísért szuppuratív bronchopneumoniát okozhat (Booker és mtsai., 2008).

Enteralis társfertőzések

Rotavírussal és BVDV-vel fertőzött napos borjakban nagyobb arányban alakul ki lázzal, étvágytalansággal, valamint vízszerű hasmenéssel járó megbetegedés, mint a csak rotavírussal fertőzött társaikban (Kelling és mtsai., 2002). Egy állomány ***Salmonella enterica* serovar Typhimurium** és BVDV kevert fertőzése során jelentősen megnő az enteralis kórképek száma és a *Salmonella* ürítés lényegesen hosszabb ideig mutatható ki a fertőzött szarvasmarhákban (Daly & Neiger, 2008).

Egyéb társfertőzések

BVDV-vel frissen fertőzött nagy létszámú tejelő állomány heveny, sok állatra kiterjedt, súlyos szarvasmarha anaplasmosis tüneteit mutatta, nagyarányú mortalitással. Egy állományban a két kórokozó egyidejű jelenléte esetén megállapítható, hogy amennyiben egy adott - ***Anaplasma marginale***-ra és BVDV-re fogékony - egyed, nagyjából egy időben fertőződik a két kórokozóval, akkor a BVDV immunszuppresszív hatása segíti az *A. marginale* fertőzés megeredését és a betegség akut, klinikai tünetekben történő megnyilvánulását (Szabára és mtsai., 2016).

Neospora caninum és BVDV együttes jelenléte számos esetben mutatható ki szarvasmarha-vetélésekből és veleszületett fejlődési rendellenességekből. Mindkét kórokozóval fertőzött állományokban a vetélt tehenek szerológiai vizsgálata azt mutatja, hogy szignifikánsan nagyobb azoknak a teheneknek az aránya, amelyek mindkét kórokozóra nézve szeropozitívak voltak, mint amelyek vagy csak *N. caninumra*, vagy csak BVDV-re nézve szeropozitívak. A svéd szerológiai felmérés megállapította, hogy a *N. caninum* fertőzés önmagában is előidéz szarvasmarhákban vetélést, viszont, amennyiben a két kórokozó együttesen van jelen vemhes szarvasmarhában, nagyobb arányban alakul ki a vetélés (Björkman és mtsai., 2000).

A **Bovine herpesvirus-1** (BoHV-1) okozta szarvasmarhák fertőző rhinotracheitise (IBR) elsősorban légzőszervi tüneteket és szaporodásbiológiai problémákat okoz. Klinikai tünetek közül jelentős a conjunctivitis, a meningoencephalitis, az infectious pustular vulvovaginitis és balanoposthitis, a vetélés, amely főként a vemhesség harmadik trimeszterében jelentkezik, esetenként szisztémás fertőzés alakul ki. IBR-rel fertőzött bikasperma használata esetén meddőség, ill. korai embrióelhalás és -felszívódás, ezáltal visszaivarzás jelentkezik. A BoHV-1 nekrotizáló endometritist és mindkét oldalra kiterjedő petefészek-gyulladást idézhet elő, amely során a legsúlyosabb elváltozások a sárgatestben figyelhetők meg. BVDV és BoHV-1 együttes fertőzése esetén nagyobb számban alakul ki elsősorban szaporodásbiológiai rendellenesség: inaktív petefészek, endometritis, későbbi ivarérettség, mastitis, visszaivarzás, méhlepény-visszamaradás, vetélés (Lanyon és mtsai., 2014). Emellett megfigyelték, hogy a két vírus együttes fertőzése esetén jelentősen nagyobb a parazitás fertőzöttség aránya: coccidiosis, ascariasis, trichostrongylosis, fasciolosis (Ghazy és mtsai., 2007).

BVDV-vel kevert ***Leptospira borgpetersenii*** **serovar hardjo**, ***Coxiella burnetii,*** ill. ***Campylobacter fetus*** fertőzések esetén nagyobb számban fordul elő vetélés, és a vetélt, ill. koraszülött magzatokban súlyosabb, több szervet érintő fejlődési rendellenességek alakulnak ki. Mivel ezek a baktériumok a reproduktív szervrendszer opportunista kórokozói, BVDV-vel együtt könnyebben fertőzik a magzatot. Ahogy a BVDV egyéb társfertőzések esetében, így a szaporodásbiológiai kevert fertőzésekben is elsősorban nem közvetlenül, hanem az indirekt, immunszuppresszív hatásával segíti a kórképek kialakítását (Bolin, 2002).

Bovine herpesvirus-5 (BoHV-5) és BVDV együttese fertőzése során a borjak több mint felében alakultak ki súlyos klinikai tünetek (encephalitis, idegrendszeri tünetek) és ezen egyedek nagy része elpusztult. A laboratóriumi vizsgálat jelentősen nagyobb titerben mutatta ki mindkét vírust és lényegesen hosszabb ideig ürítették a túlélt állatok a BoHV-5-öt a szimpla BoHV-5 fertőzéshez képest. A BVDV súlyosbítja a BoHV-5 által kiváltott klinikai tüneteket és hosszabbítja a vírusürítési periódust (Spilki és mtsai., 2006).

Tejelő állományok **Bovine leukaemia virus** (BLV) és BVDV együttes fertőződése esetében a szomatikus sejtszám szignifikánsan nagyobb, ezáltal megnő a mastitis esetek száma. A szomatikus sejtszám növekedése a laktációk számával egyenes arányban van (Vanleeuwen és mtsai., 2006). A két vírussal egy időben fertőzött szarvasmarhákban a fokozott immunszuppresszív hatás következményeként jelentősen nagyobb számban tudnak egyéb, fakultatív patogén kórokozók megtelepedni és elszaporodni, ezáltal különböző kórképeket kialakítani (Nikbakht és mtsai., 2015).

A **Bovine immunodeficiency virus** (BIV) immunszuppresszív hatása ismert, viszont a vírus patogenezise még nem teljesen tisztázott. Felmérések alapján úgy tűnik, hogy a kofaktorok, egyéb szarvasmarhát fertőző vírusok – különösen a BVDV immunszuppresszív hatása – szerepet játszanak a BIV patogenezisében, fokozzák a BIV-fertőzést. Míg a BVDV patogén és gazdasági hatásai jól ismertek, addig a BIV ez irányú szerepe továbbra is ellentmondásos a szarvasmarha ágazatban. A két vírus az immunszuppresszív hatásuk révén, szinergista módon hatnak egymásra, amely hajlamosít egyéb vírusos, bakterialis, ill. gombás fertőzések kialakítására (Mokhtari & Mahzounieh, 2014).

A **tőgygyulladás** szintén egy jelentős és elterjedt fertőző megbetegedés a tejelő szarvasmarha-állományokban. A jelenlegi ismeretek alapján megállapítható, hogy a tranziens BVDV fertőzés segíti az új kórokozók megtelepedését, ill. a már jelen lévő, intramammalis tőgygyulladást okozó kórokozók tőgypatogén hatását súlyosbítják akár klinikai, akár szubklinikai mastitis esetében (Niskanen és mtsai., 1995). A BVDV fertőzés és a szomatikus sejtszám változás potenciális összefüggését egyes kutatók megerősítették (Beaudeau és mtsai., 2005; Voges és mtsai., 2008), más kutatások viszont nem találtak kapcsolatot (Berends és mtsai., 2008; Waage, 2000).

Következtetések

Abban az esetben, ha egy állományban egy ismert betegség ellen a védekezési, ill. mentesítési program, vagy a betegség leküzdése elleni intézkedés(ek) (vakcinázás, gyógykezelés) hatástalan, a betegség a megfelelő járványvédelmi intézkedések ellenére ismételten fellobban, minden esetben érdemes az állományt BVDV-re laboratóriumi vizsgálattal szűrni. Számos esetben nem ismert az állomány BVD-fertőzöttsége, ezért a vírus az immunszuppresszív hatása révén segíti egyéb, az állományban előforduló kórokozó ágensek elszaporodását, ezáltal feldúsulását és súlyos, a megfelelő gyógykezelés ellenére nem gyógyuló, nagyobb morbiditással és mortalitással járó klinikai tünetek kialakítását. A BVDV elleni védekezés az egyéb betegségek elleni védekezés alappillére lehet.

Irodalom

1. ALY, N. M. – SHEHAB, G. G., et al. Bovine viral diarrhoea, bovine herpesvirus and parainfluenza-3 virus infection in three cattle herds in Egypt in 2000. Rev. sci. tech. Off. int. Epiz., 2003. 22. 879-892.
2. BEAUDEAU, F. – FOURICHON, C., et al. Bulk milk somatic cell counts and bovine viral diarrhoea virus (BVDV) infection in 7252 dairy herds in Brittany (western France). Prev. Vet. Med., 2005. 72. 163-167.
3. BERENDS, I. M. G. A. – SWART, W. A. J. M., et al. The effect of becoming BVDV-free on fertility and udder health in Dutch dairy herds. Prev. Vet. Med., 2008. 84. 48-60.
4. BJÖRKMAN, C. – ALENIUS, S., et al. *Neospora caninum* and Bovine Virus Diarrhoea Virus Infections in Swedish Dairy Cows in Relation to Abortion. Vet. J., 2000. 159. 201-206.
5. BOLIN, S. R. Bovine Viral Diarrhea Virus in Mixed Infection. In: BROGDEN, K. A. – GUTHMILLER, J. M. (eds): Polymicrobial Disease. ASM Press. Washington DC, USA, 2002.
6. BOOKER, C. W. – ABUTARBUSH, S. M., et al. Microbiological and histopathological findings in cases of fatal bovine respiratory disease of feedlot cattle in western Canada. Can. Vet. J., 2008. 49. 473-481.
7. BRODERSEN, B. W. – KELLING, C. L. Effect of concurrent experimentally induced bovine respiratory syncytial virus and bovine viral diarrhoea virus infection on respiratory tract and enteric diseases in calves. Am. J. Vet. Res., 1998. 59. 1423-1430.
8. BRODERSEN, B. W. – KELLING, C. L. Alteration of leukocyte populations in calves concurrently infected with bovine respiratory syncytial virus and bovine viral diarrhoea virus. Viral Immunol., 1999. 12. 323-334.
9. DALY, R. F. – NEIGER, R. D. Outbreak of *Salmonella enterica* serotype Newport in a beef cow-calf herd associated with exposure to bovine viral diarrhoea virus. J. Am. Vet. Med. Assoc., 2008. 233. 618-623.
10. FULTON, R. W. – PURDY, C. W., et al. Bovine viral diarrhoea viral infections in feeder calves with respiratory disease. Can. J. Vet. Res., 2000. 64. 151-159.
11. GHAZY, A. A. – AHMED, W. M., et al. Prevalence of Infectious Bovine Rhinotracheitis and Bovine Viral Diarrhoea Viruses in Female Buffaloes with Reproductive Disorders and Parasitic Infections. Int. J. Dairy Sci., 2007. 2. 339-347.
12. KELLING, C. L. – STEFFEN, D. J., et al. Effect of infection with bovine viral diarrhoea virus alone, bovine rotavirus alone, or concurrent infection with both enteric diseases in gnotobiotic neonatal calves. Am. J. Vet. Res., 2002. 63. 1179-1186.
13. LANYON, S. R. – HILL, F. I., et al. Bovine viral diarrhoea: Pathogenesis and diagnosis. Vet. J., 2014. 199. 201-209.
14. MILLER, M. J. The effect of IBR virus infection on reproductive function on cattle. Vet. Med., 1991. 86. 95-98.
15. MOKHTARI, A. – MAHZOUNIEH, M. R. The first study of bovine immunodeficiency virus (BIV) and bovine viral diarrhea virus (BVDV) co-infection in industrial herds of cattle in two provinces of Iran. Iranian J. Vet. Med., 2014. 8. 27-33.
16. NIKBAKHT, G. – TABATABAEI, S., et al. Seroprevalence of bovine viral diarrhoea virus, bovine herpesvirus 1 and bovine leukaemia virus in Iranian cattle and associations among studied agents. J. Applied Anim. Res., 2015. 43. 22-25.

17. NISKANEN, R. – EMANUELSON, U., et al. Effects of infection with bovine virus diarrhoea virus on health and reproductive performance in 213 dairy herds in one county in Sweden. Prev. Vet. Med. 1995. 23. 229-237.
18. ÓZSVÁRI, L. – BÚZA, L. A szarvasmarhák légzőszervi betegsége (BRDC) elleni vakcinázás és gyógykezelés hazai nagy létszámú szarvasmarha-állományokban. Magy. Állatorv. Lapja, 2015. 137. 203-210.
19. SHARIAR, F. M. – CLARK, E. G., et al. Co-infection with bovine viral diarrhoea virus and *Mycoplasma bovis* in feedlot cattle with chronic pneumonia. Can. Vet. J., 2002. 43. 863-868.
20. SPILKI, F. R. – SILVA, T. C., et al. Co-infections with bovine herpesvirus type 5 and bovine viral diarrhoea virus. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., 2006. 58. 699-707.
21. SZABÁRA, Á. – MAJER, J. – ÓZSVÁRI, L. – JAKAB, CS. – BAUMGARTNER, W. Coinfection with bovine viral diarrhoea virus and *Anaplasma marginale* in a dairy cattle herd leads to acute bovine anaplasmosis. Veterninarni Med., 2016. Közlés alatt.
22. VAN DONKERSGOED, J. – JANZEN, E. D. – HARLAND, R.J. Epidemiological features of calf mortality due to hemophilus in a large feedlot. Can. Vet. J., 1990. 31. 821-825.
23. VANLEEUWEN, J. A. – TIWARI, A., et al. Effect of Bovine Leukemia Virus, Bovine Viral Diarrhea Virus, *Mycobacterium* paratuberculosis and *Neospora caninum* on Somatic Cell Count. In: ANONYM (eds): Proceedings of the 11th International Symposium on Veterinary Epidemiology and Economics. Australia, 2006. 1019-1020.
24. VOGES, H. – NASH, M. – TROTTER, T. The impact of herd exposure to BVD on somatic cell levels and regional variation of BVD exposure amongst dairy herds in New Zealand. In: ANONYM: Proceedings of the 7th ESVV Pestivirus Symposium. Uppsala, 2008. 100-101.
25. WAAGE, S. Influence of new infection with bovine virus diarrhoea virus on udder health in Norwegian dairy cows. Prev. Vet. Med., 2000. 43. 123-135.

BVD Control – Pitfalls and Success

BVD elleni védekezés – buktatói és sikerei

Volker Moennig

Professor emeritus
Institute of Virology, University of Veterinary Medicine
Hannover, Germany

e-mail: volker.moennig@tiho-hannover.de

SUMMARY

Bovine virus Diarrhoea (BVD) – one of the economically most important viral infections of cattle – has unique features that complicate control of the infection. Acute BVD infection is usually mild if not clinically inapparent. Transient immunosuppression during infection results in rather unspecific symptoms and reproductive problems become apparent only month after acute infection. Therefore fresh BVD infections are mostly not detected by the farmer or the veterinarian. BVD virus (BVDV) is extremely efficient in its spread, i.e. it is able to suppress interferon induction and to infect immune incompetent foetuses resulting in the birth of persistently infected (PI) calves. After birth these animals live between a few hours to more than eight years and they constantly shed large amounts of virus. During their lifetime they can infect unlimited numbers of susceptible animals whenever they have suitable contacts. They are a most powerful virus reservoir in the bovine population and they guarantee the survival of BVDV in bovine populations. Attempts to control a viral disease by systematic vaccination are usually successful as has been shown with classical swine fever, foot-and-mouth-disease and Rinderpest. However, in the case of BVD this approach has failed. Fifty years of a "vaccination-only" strategy have not reduced BVD prevalence. This situation has changed, when systematic BVD control by removal of PI animals was introduced by Scandinavian countries and later on by Austria and Switzerland. In all these countries vaccination was banned. In Germany, Ireland, Belgium and Scotland are also systematic BVD control programs in place, and PI animals are being removed from the cattle population. However, in these countries vaccination may be used to protect the increasingly susceptible herds from reinfection. The primary goal of vaccination is prevention of foetal infection. This can only be achieved using highly efficacious vaccines.

Introduction

Bovine viral diarrhoea (BVD) has been described as a new transmissible disease of cattle in 1946 (Olafson et al., 1946). Since then it became gradually clear that BVD virus (BVDV) is one of the economically most important viruses of cattle. BVD prevalence is usually high and depends on factors as cattle density, trade and level of biosecurity in farms. Most important sequelae of the BVDV infection are transient infertility, transient immunosuppression with secondary infections, abortions, malformations, stillbirths and the birth of persistently infected (PI) calves that shed large amounts of virus for the rest of their lives. A small number of the latter may survive several years and they are most efficient reservoirs for the perpetuation of the infection in the bovine population.

BVD control using vaccines

With respect to the considerable economic damage caused by BVD there was an urgent need for control measures. Until the early 1980ties no efficient and inexpensive laboratory diagnostic methods were available and vaccines were the only tools available to control the infection. Since the early 1960ties (Coggins et al., 1961) they were used in many countries and at present about 20 licensed vaccines are available in the EU and more than 160 in North America. Modified Live Vaccines (MLV),

inactivated vaccines and combinations with other vaccines are being used. In general veterinary vaccines are efficacious and relatively inexpensive tools for the control of infectious diseases. Systematic vaccination against Rinderpest resulted in the worldwide eradication of the disease and vaccinations against foot-and-mouth disease, classical swine fever, Aujeszky's disease and other infections are important tools for the control and regional eradication of these diseases. The purpose of these vaccinations is to increase population immunity and to decrease of numbers of susceptible animals. Once a critical threshold of population immunity has been reached reintroduction of the infection there will not result in further spread because the number of susceptible animals is too low and virus excretion of infected animals is limited to a few days or weeks and eventually the infection will die out. Usually vaccination coverage of about 80-90 percent is sufficient to prevent the spread of an infectious agent in the population. However, this does not apply for the vaccination against BVD as the only control tool. In countries where vaccination is widely used BVD prevalence is as high as it used to be before the beginning of vaccination (O'Rourke, 2002). The failure of vaccines to effectively control BVD can only be explained by the presence of PI animals in the population. In contrast to the infections mentioned above immunity against BVD must be 100 percent in the presence of PI animals, because these animals continuously excrete large amounts of virus. Any contact with a susceptible animal will result in infection and – in case of a pregnant animal – possibly in the creation of a new PI animal. Under practical conditions a 100 percent solid immunity is difficult if not impossible to reach. Therefore PI animals still find susceptible animals that they can infect, thus making sure that the infection will not die out.

Systematic BVD control without use of vaccines

First systematic BVD control programs without the use of vaccines were introduced by Scandinavian countries in the early 1990ties. The pivotal role of PI animals for the perpetuation of the infection in the bovine population was fully acknowledged and identification and removal of PI animals was the central element of BVD control. These programs were very successful and cost effective and after a few years Scandinavian countries were largely free of BVD. Vaccination was prohibited from the beginning of the programs. Austria and Switzerland introduced similar programs in recent years with good results. In all of these programs strict biosecurity measures were implemented (Bachofen et al., 2013; Lindberg et al., 2006; Presi et al., 2011).

Combined BVD control efforts

In countries with regionally high cattle densities a different systematic control approach was chosen. Again the identification and removal of PI animals was the central element of the programs. In contrast to the Scandinavia approach optional vaccination may be used as an additional tool to prevent reintroduction of BVDV into susceptible herds. Belgium, Ireland, Germany and Scotland are following this approach. The German program came into effect in January 2011 and it has been very successful so far. Prevalence of PI animals in the cattle population was reduced from 0.48% in 2010 to 0.03% by the end of 2015. At the same time the percentage of herds with PI animals was reduced from 3.44 to 0.27 (Wernike et al., 2016).

When using vaccination to control BVD it is essential to reach a stable and high level of cellular and humoral immunity, which guarantees a solid protection of foetuses in pregnant animals. MLV are best suited for this purpose, provided that they are safe to administer to cattle of all ages and stages of pregnancy.

References

1. BACHOFEN, C. - STALDER, H., et al. Bovine viral diarrhea (BVD): from biology to control. Berliner und Munchener tierarztliche Wochenschrift, 2013. 126. 452-461.
2. COGGINS, L. - GILLESPIE, J.H., et al. Attenuation of virus diarrhea virus (strain Oregon C24V) for vaccine purposes. Cornell Vet., 1961. 51. 539-545.

3. LINDBERG, A. - BROWNLIE, J., et al. The control of bovine viral diarrhoea virus in Europe: today and in the future. Rev. Sci. Tech., 2006. 25. 961-979.
4. O'ROURKE, K., BVDV: 40 years of effort and the disease still has a firm hold. J. Am. Vet. Med. Assoc., 2002. 220. 1770-1773.
5. OLAFSON, R. - MACCALLUM, A.D. - FOX, F.H. An apparently new transmissible disease of cattle. Cornell Vet., 1946. 36. 205-213.
6. PRESI, P. - STRUCHEN, R., et al. Bovine viral diarrhea (BVD) eradication in Switzerland--experiences of the first two years. Preventive Veterinary Medicine, 2011. 99. 112-121.
7. WERNIKE, K. - SCHIRRMEIER, H., et al. BVD-Sanierung in Deutschland - Was erreicht wurde und wie es weiter geht. Deutsches Tierärzteblatt, 2016. 64. S.828-834.

A BVD-elleni hazai szervezett védekezés igazgatási lehetőségei

The state veterinary opportunities of the control of BVD in Hungary

Szabára Ágnes*, Földi József, Hajtós István, Ózsvári László

Állatorvostudományi Egyetem, Törvényszéki Állatorvostani, Jogi és Gazdaságtudományi Tanszék, H-1078 Budapest, István u. 2.

**szabara.agnes@univet.hu*

ÖSSZEFOGLALÁS

Magyarországon az országos szintű, reprezentatív Bayes-i elemzés alapján a BVDV-re vonatkozó állományszintű valódi ellenanyag-prevalencia 56,4%, a valódi állományszintű vírusprevalencia pedig 12,4%. Magyarországon jelenleg önkéntes alapon, telepi szinten történik a betegséggel szembeni védekezés. A BVDV elterjedtségére vonatkozó felméréseink adatai alapján országos szinten, egységesen, az alábbiakat lenne szükséges meghatározni:

- a fertőzöttség jelenlétének felderítésre irányuló *tájékozódó szerológiai vizsgálatok* rendje;
- az állományon belüli fertőzöttség mértékét *felmérő vizsgálatok* követelményei;
- a laboratóriumi vizsgálatok során igénybevehető, *validált diagnosztikai eljárások*;
- kétes eredmények esetén a *megerősítő vizsgálatok rendje*;
- a vizsgálatok végzésére jogosult diagnosztikai intézetek és laboratóriumok köre;
- a mentesítés módszertani kérdéseiben illetékes nemzeti referencia laboratórium kijelölése;
- a *minősítő vizsgálatok* rendje és a BVDV-fertőzöttség/mentesség tekintetében alkalmazható *állomány-minősítési kategóriák*;
- a mentesítési tervek hatósági jóváhagyása és a mentesítési programok járási/megyei szintű hatósági felügyelete;
- a mentesítésben való előrehaladást, valamint a BVD mentességet *ellenőrző vizsgálatok rendszere*.

Kulcsszavak: BVDV, igazgatás, mentesítés, védekezés

SUMMARY

Based on the representative Bayesian analysis for BVDV the herd-level seroprevalence is 56,4% and

the herd-level virus prevalence is 12,4% in Hungary. In Hungary currantly the eradication against BVDV is made voluntary. Based on our results of survey study of BVDV it would be necessary to determine the following information:

- strategy of orientation serological tests aiming the presence of BVDV infection;
- requirements of surveillance tests for the within herd level infection;
- validated diagnostic methods in laboratory tests;
- the strategy of confirmatory tests in case of doubtful results;
- diagnostic institution and laboratory of authorized to perform for examination;
- determination of national reference laboratory;
- certification examinations and categories of herd BVDV-status;
- the official approval of the eradication schemes and regulatory supervision of county-level eradication programs;
- systems of control/monitoring examinations of BVDV eradication program.

Key words: BVDV, state veterinary medicine, eradication, control

Bevezetés

Magyarországon a BVD elterjedtségére vonatkozó, országos szintű, reprezentatív Bayes-i elemzés alapján az állományszintű valódi ellenanyag-prevalencia 56,4%, a valódi állományszintű vírusprevalencia pedig 12,4%, amely alapján megállapítható, hogy a BVD vírus hazánkban endémiásan jelen van. Számos, BVD-ellen szisztematikus védekezést folytató európai állammal ellentétben, Magyarországon jelenleg önkéntes alapon, telepi szinten történik a betegséggel szembeni védekezés. Külföldön a BVDV-től való szervezett regionális, vagy országos szintű mentesítési programokban elsősorban a szelekciós módszert alkalmazzák (Szabára és mtsai., 2016).

A BVD elleni tervszerű védekezés a vírus előfordulásának ágazati, területi és nemzeti szinten történő csökkentését célozza. Mind a védekezés, mind a mentesítés során fontos szempont a BVDV állományok közötti és állományon belüli terjedésének megállítása a járványmegelőző intézkedések szigorú betartásával és ellenőrzésével, szükség szerint pedig vakcinázással. Ezek alapján 1., meg kell akadályozni a vírusürítő állatok, valamint a perzisztensen fertőzött (PI) magzatokkal vemhes üszők és tehenek más állományokba való bevitelét, 2., a fertőzött állományokban fel kell ismerni a BVDV fő forrását jelentő PI-egyedeket és azokat az állományból mielőbb el kell távolítani és 3., szervezett ellenőrző vizsgálatokat kell végrehajtani egyrészt a fertőzött állományokban a BVDV-től való mentesítés érdekében végzett megelőző/leküzdő intézkedések hatékonyságának értékelése, másrészt a mentes állományokba behurcolt BVDV fertőzés korai felismerése céljából (Stahl és mtsai, 2008).

A BVD elleni mentesítés eszközrendszere

A BVDV-fertőzöttség szempontjából ismeretlen státuszú hazai állományokban tájékozódó vizsgálatot kell végezni és az eredmény ismeretében lehet az állományban a védekezés további teendőit meghatározni a skandináv mentesítési programok által meghatározott három alappillér alapján:

1. A járványmegelőző intézkedések keretében meg kell akadályozni a vírusürítő állatok, valamint az (előzményi adatok alapján gyaníthatóan) ilyen magzatokkal vemhes üszők és tehenek más állományokba való bevitelét. A vemhesség korai szakaszában lévő anyaállatokat megbízhatóan el kell különíteni azért, hogy az állományban esetleg jelen lévő vírusürítő egyedekkel sem közvetlenül, sem közvetve ne kerüljenek kapcsolatba.
2. A fertőzött állományokban fel kell ismerni a BVDV fő forrását jelentő PI-egyedeket és azokat az állományból mielőbb el kell távolítani (célszerűen vágóhídon történő levágatással). A fertőzött állományban egyidejűleg valamennyi 6–8 hónaposnál idősebb egyedre kiterjedő reprezentatív vizsgálatot kell végezni a fertőzöttség, ill. PI-állat(ok) jelenlétének megállapítása vagy kizárása céljából. Hazai körülmények között javasolt az egyedi minták gyűjtése és ezek laboratóriumi „pool”-ozása a választott RT-PCR, ill. ELISA-tesztek használati utasításainak megfelelően.
3. Szervezett ellenőrző vizsgálatokat kell végrehajtani egyrészt a fertőzött állományokban a BVDV-től való mentesítés érdekében végzett előbbi intézkedések hatékonyságának értékelése, másrészt a mentes állományokba behurcolt BVDV fertőzés korai felismerése céljából. Az ellenőrző vizsgálatok célcsoportjaként a fiatal, 8–

12 hónapos állatok meghatározott számú egyedét kell kijelölni egyedi szerológiai vizsgálatra.

A behurcolás megelőzése

A BVDV behurcolása szempontjából kiemelt jelentőségű a PI-állat, a fertőzött magzattal vemhes anyaállat, a fertőzött ondó, ill. petesejt, a fertőzött embrió. A fertőzést közvetítő tárgyak, a vérszívó paraziták és az egyéb háziasított, vagy vadon élő kérődzőkkel történő érintkezés az előbbiekhez képest kisebb jelentőséggel bír (Kecskeméti és mtsai., 1998; Nettleton, 2013; van Campen, 2010). Ugyanakkor érdemes megjegyezni, hogy elvétve bár, de előfordulhat szarvasmarha fertőződése nem bovine Pestivirusokkal (Border Disease Virus, egyéb Pestivirusok), amelyeknek semmilyen járványtani, klinikai következménye nincs, ugyanakkor ellenanyag vizsgálatokban esetleg zavaró keresztreakciót okozhatnak.

A vírusürítő állat behozatalának elkerülése érdekében ajánlott az adásvétel során, az állat eredeti tartási (származási) helyén vérmintából, esetleg ondóból víruskimutatást végezni (Kecskeméti és mtsai., 1998). PI-egyedek továbbtenyésztés céljából történő értékesítését meg kell tiltani. Az ilyen állatokat a lehető legrövidebb időn belül le kell vágni. Több helyről felvásárolt növendék szarvasmarhákat célszerű még a származási helyen, a víruskimutatás negatív eredménye után BVD ellen alapimmunizálásban részesíteni (Szabára és mtsai, 2013; van Campen, 2010).

BVDV-től mentes szarvasmarha-állományokban nagy hangsúlyt kell helyezni a hatékony járványmegelőző intézkedésekre, amelyek szigorú betartásával az állomány megvédhető az újrafertőződéstől. Ezek a nem specifikus járványmegelőző intézkedések egyidejűleg más jelentős, vagy kevésbé jelentős kórokozók behurcolásának megelőzését is szolgálják (Szabára és mtsai., 2013).

Vakcinázás

A BVD elleni szervezett védekezés/mentesítés egyik kiegészítő eszköze a vakcinázás (Moenning és mtsai., 2005). Vakcinázási programok bevezetéséről a helyi/regionális járványügyi körülmények és költséghaszon elemezések alapján lehet dönteni.

A betegség ellen hazánkban jelenleg inaktivált és attenuált vakcinák vannak kereskedelmi forgalomban. Hazánkban a vemhesített és igazoltan vemhes tehenek, ill. üszők, továbbá a tenyészbikák és a tenyészbika jelölt növendék állatok immunizálása inaktivált és attenuált BVD vírust tartalmazó oltóanyaggal is lehetséges. Azokon a telepeken, ahol jelenleg önkéntes alapon BVD-től való mentesítés történik, ott a sikeres mentesítés érdekében a mentesítésbe vont szarvasmarha-állománnyal azonos telepen, de külön istállóban elhelyezett és hizlalásra megtartott növendék marhákat BVD ellen vakcinával rendszeresen immunizálni kell. A BVDV állományon belüli terjedésének csökkentése, valamint megszüntetése céljából végzett megelőző immunizálás során minden esetben be kell tartani az alkalmazott vakcina használati utasításában előírtakat, valamint a vakcinák használata esetén sem nélkülözhető a járványleküzdő intézkedések szigorú betartása.

A perzisztensen fertőzött egyed felismerése és eltávolítása

A PI-egyedek állományból történő eltávolítása a vírus elsődleges forrásának megszűnését jelenti és az állományban újabb szeropozitív egyedek megjelenése nem várható (self clearance) (Stahl és mtsai., 2008). A PI-egyedek – kevés kivételtől eltekintve – szeronegatívak, ezért azok kiszűrése a vírus izolálásával, a vírusantigén vagy a víruskomponensek kimutatásával lehetséges (Lindberg és mtsai., 2006; Nettleton, 2013; van Campen, 2010). PI-egyedek állományból történő eltávolításával párhuzamosan különösen fontos a BVDV újabb behurcolásának megakadályozása: többek között az állatvásárlást követő megfelelő elkülönítés és a vírus antigén kimutatására is kiterjedő laboratóriumi vizsgálat, a vemhesség kezdeti szakaszában lévő anyaállatok fertőzésmentes környezetben való tartása, csak PI fertőzéstől igazoltan mentes tenyészbikákkal való fedeztetés, ill. ilyen apaállatoktól származó spermával való mesterséges termékenyítés, valamint a petesejtet vagy embriót szolgáltató donor anyaállatok PI fertőzéstől való mentessége (Lindberg és mtsai., 2006; Szabára és mtsai., 2013).

Mesterséges termékenyítő állomásokon csak BVDV fertőzéstől is mentes tenyészbikák tarthatók. A mentes tenyészbikák ellenőrző vérvizsgálatát félévente, emellett minden mesterséges termékenyítő állomásra beszállított tenyészbikát a karanténozás ideje alatt BVDV-re és BVDV-vel szembeni ellenanyagokra vérvizsgálattal ellenőrizni kell. A spermatermelésbe állítás előtt kb. 3–4 héttel egy alkalommal a vérminta és a spermaminta BVDV-re irányuló vizsgálatát ismételten el kell végezni. Embrió-átültetéshez csak BVDV fertőzéstől is mentes anyaállatoktól származó zigóta/embrió használható fel (OIE, 2012). Bika-

nevelő tehenek kizárólag PI mentes egyedek lehetnek. Szeropozitív állományban tartott, BVD vírusra negatív bikanevelő teheneket BVDV-ellen immunizálni kell (Kecskeméti és mtsai., 1998;). A továbbtartásra, tenyészutánpótlásra szánt borjakat, a maternalis ellenanyagok kiürülését követően, kb. 4–6 hónapos korban BVDV-re és BVDV-vel szembeni ellenanyagokra vérvizsgálattal ellenőrizni kell. A sikeres vakcinázás alapfeltétele az állomány, ill. a korcsoportok ellenanyagszintjének pontos ismerete (Szabára és mtsai., 2013).

Igazgatási kérdések

Külföldön a BVDV-től való mentesítés regionális, vagy országos szintű programokban elsősorban a szelekciós módszert alkalmazták. Itthon a jogszabállyal kihirdetett országos mentesítési program kezdetéig a BVDV-től való mentesítésre önkéntes alapon vállalkozó gazdaságok esetében (az adott szarvasmarhatartó telep sajátosságaihoz igazodó) egyedi mentesítési terveket kell kidolgozni a korábbi külföldi és hazai ajánlások figyelembevételével. Az FM/NÉBIH szakmai irányelv/útmutató kiadásával segíthetné az BVDV-től való mentesítésre vállalkozó gazdaságok ez irányú tevékenységét.

Vizsgálataink alapján az útmutatóban többek között az alábbiakat lenne szükséges meghatározni:

- a fertőzöttség jelenlétének felderítésre irányuló *tájékozódó szerológiai vizsgálatok* rendje (az állomány nagyságához igazodó minimális mintaszám, az érintett korcsoportok köre, a húshasznú és a tejhasznú állományokra érvényes külön szabályok),
- az állományon belüli fertőzöttség mértékét *felmérő vizsgálatok* követelményei (valamennyi egyedre kiterjedő, egyidejű ellenanyag és vírusantigén/vírus-nukleinsav kimutatás rendszere);
- a laboratóriumi vizsgálatok során igénybeveendő, *validált* (és a külföldi gyakorlatban már bizonyított) *diagnosztikai eljárások* (pl. szerológiai vizsgálatra indirekt ELISA, vagy monoklonális ellenanyagokkal működő, blokkoló ELISA próba, a vírus/ víruskomponensek kimutatására antigén-fogó ELISA és/vagy RT-PCR próba alkalmazása);
- kétes eredmények esetén a *megerősítő vizsgálatok rendje*;
- a vizsgálatok végzésére jogosult diagnosztikai intézetek és laboratóriumok köre;
- a mentesítés módszertani kérdéseiben illetékes nemzeti referencia laboratórium kijelölése;
- a *minősítő vizsgálatok* rendje és a BVDV-fertőzöttség/mentesség tekintetében alkalmazható *állomány-minősítési kategóriák*;
- a mentesítési tervek hatósági jóváhagyása és a mentesítési programok járási/megyei szintű hatósági felügyelete;
- a mentesítésben való előrehaladást, valamint a BVD mentességet *ellenőrző vizsgálatok rendszere* (pl. az állomány valamennyi egyedének szerológiai vizsgálata, vagy tejhasznú állományokban az elegytej ellenanyagok és/vagy BVDV jelenlétére történő vizsgálata, vagy a 8–12 hónapos korcsoportból meghatározott számú állat egyedi szerológiai vizsgálata, a vakcinázásra alapozott védekezést folytató üzemekben a (perziszetens) BVDV-fertőzöttségtől való mentesség bizonyítása állomány „DIVA" teszt segítségével, vagy a még nem vakcinázott fiatal állatok 5–15 egyedének vérmintáiból egyidejű szerológiai és virológiai vizsgálat elvégzése stb.).

Az önkéntes BVDV mentesítési programok végrehajtására vonatkozó szakmai útmutató később az országos mentesítési program igazgatási intézkedéseinek lehet az alapja.

Országos BVDV mentesítési program

Valamennyi hazai szarvasmarha-állományra kötelező, *országos BVD mentesítési program tervezése és szervezése* során a főhatóság szakembereinek mindazokra az általánosan érvényes szempontokra tekintettel kell lenniük, amelyeket DÉNES (1985) az endémiás fertőző betegségek elleni szervezett védekezés (mentesítés) követelményeiként több mint három évtizede meghatározott.

Hazánkban a BVDV állományok közötti terjedésében jelentős korlátozó tényező lehetne, ha az Állategészségügyi Szabályzat, ill. a belföldi állatszállítás állategészségügyi követelményeiről szóló 87/2012. (VIII. 27.) VM rendelet módosításával a nőivarú tenyészállatok és 12 hónaposnál idősebb tenyésznövendékek továbbtartásra való szállításakor megkövetelnénk a BVDV-től való egyedi mentesség 30 napnál nem régebbi laboratóriumi vizsgálattal való igazolását is. E követelményt a Magyarországról kiszállítandó tenyészüszők és tehenek import feltételei között egyes harmadik országok már jelenleg is érvényesítik. Emellett a különböző állattartók által szervezett időszakos (nyári) legeltetés

engedélyezésekor meg kellene követelni a közös gulyába kihajtandó állatok BVDV-től való egyedi mentességét is. A vírustól való mentességet állatkiállítások, bemutatók esetében is meg kellene követelni. Külföldről származó tenyészállatok/tenyésznövendékek behozatala előtt a hazai vásárlóknak is ki kellene kötniük a BVDV-től való egyedi mentesség igazolását. Ezen állatok hazai karanténozásakor az Állat-egészségügyi Szabályzat 12. számú függelékében előírtak betartása nemcsak a BVD, hanem más fertőző betegségek kórokozói behurcolásának megelőzését is szolgálja (Szabára és mtsai., 2013).

A mentesítés folyamatát szintén gyorsítaná, ha a 38/2010. (IV. 15.) FVM rendelet alapján védett őshonos, ill. veszélyeztetett mezőgazdasági állatfajták közé sorolt magyar szürke szarvasmarha és magyartarka szarvasmarha után – meghatározott átmeneti idő elteltével – csak abban az esetben lehetne igénybe venni a nemzeti támogatást, ha az állomány perzisztens BVDV-től való mentessége hatóságilag igazolt (Szabára és mtsai., 2013).

Következtetések

Az egyes igazgatási kérdések áttekintése alapján az alábbi következtetések állapíthatók meg:

1. A BVD vírusától való mentesség a szarvasmarha fajba tartozó tenyészállatok nemzetközi (Közösségen belüli és ún. harmadik országokba irányuló) forgalmában egyre gyakrabban előírt állat-egészségügyi követelmény.
2. Az állattartóknak, az állatorvosoknak és a döntéshozóknak egyértelmű tájékoztatást kell adni a BVDV okozta kártételekről, a szervezett védekezés (mentesítés) alapvető követelményeiről, valamint a mentességhez kapcsolódó közvetlen és közvetett gazdasági előnyökről, exportpiaci lehetőségekről.
3. A szarvasmarha-állományok BVDV-től való mentesítése vakcinák használata nélkül (pl. Svédország, Dánia,) és vakcinák szakszerű használatával is lehetséges (pl. Hollandia, Németország) akkor, ha a tájékozódó, a felmérő, a nyomon követő és az ellenőrző laboratóriumi vizsgálatokat, valamint a fertőzött állatokra, a fertőzött és a mentes(ített) állományokra vonatkozó járványügyi és igazgatási intézkedéseket szervezetten hajtják végre.
4. A külföldön már bevált laboratóriumi vizsgálati módszerek és eljárások a BVDV-től való mentesítéshez itthon is rendelkezésre állnak, továbbá a mentesítés elméleti megalapozását és gyakorlati végrehajtását segítő szakmai ismeretek magyar nyelven is elérhetők.
5. Az önkéntes vagy kötelező mentesítési programok költségtakarékos és szakmailag megalapozott végrehajtása érdekében az állat-egészségügyi főhatóságnak (FM/NÉBIH) szakmai útmutatót (BVD mentesítési irányelvet) vagy rendeletet kellene kiadnia, amely szabályozza – többek között – a különböző vizsgálatok rendjét, a vizsgálati módszereket, a felügyelő hatóság feladatait, az állományok minősítésének követelményeit, a védekezési program előrehaladását, valamint a mentesség megtartását ellenőrző vizsgálatok rendszerét is.
6. Jogszabály-módosítással elő kell(ene) írni azt, hogy a 12 hónapnál idősebb nőivarú tenyészállatok belföldön csak akkor értékesíthetők továbbtartásra, ha a szállítást megelőző 30 napon belül vizsgált egyedi vérmintájuk BVDV szempontjából negatív eredményt adott. Hasonló követelményt kell(ene) meghatározni a közös legeltetésre kihajtott állatokra is. A vizsgálat a PI-egyedek kiszűrését, valamint a BVDV állományok közötti terjedésének megelőzését szolgálná.
7. A mentesítési program eredményességének egyik feltétele az érdekeltek, ill. érintettek (tenyésztő szervezetek, állattartók, állatforgalmazók, állományt ellátó állatorvosok, vakcina forgalmazók stb.) és az állat-egészségügyi hatóság szoros együttműködése.
8. Regionális, vagy országos kiterjedésű védekezési/mentesítési program sikeres végrehajtásához állami (pénzügyi) szerepvállalás és rendszeres hatósági ellenőrzés szükséges.

Irodalom

1. DÉNES L. Fertőző állatbetegségek tervszerű felszámolása mentesítési eljárással. Magy. Állatorv. Lapja, 1985. 40. 87-91.
2. KECSKEMÉTI, S. – KISS I. – TANYI, J. A szarvasmarha vírusos hasmenésének leküzdése. Magy. Állatorv. Lapja, 1998. 120. 323-328.

3. LINDBERG, A. – BROWNLIE, J., et al. The control of bovine viral diarrhoea in Europe: today and in the future. Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz., 2006. 25. 961-979.
4. MOENNIG, V. – EICKEN, K., et al. Implementation of two-step vaccination in the control of bovine viral diarrhoea (BVD). Prev. Vet. Med., 2005. 72. 109-114.
5. NETTLETON, P. Bovine viral diarrhoea virus: biology, diagnosis and control. Vet. Rec., 2013. 172. 447-448.
6. Office International des Épizooties (OIE), Paris: Terrestrial Animal Health Code. 2012. URL: http://www.oie.int/internetional-standard-setting/terrestrial-code/access-online. Letöltve: 18/10/2014
7. STAHL, K. – LINDBERG, A., et al. Self-clearance from BVDV infections − a frequent finding in dairy herds in an endemically infected region in Peru. Prev. Vet. Med., 2008. 83. 285-296.
8. SZABÁRA, Á. – HAJTÓS, I. – FÖLDI, J. – ÓZSVÁRI, L. A szarvasmarha vírusos hasmenése (BVD) elleni védekezés és mentesítés egyes igazgatási és szervezési kérdései. Magy. Állatorv. Lapja, 2013. 135. 643-654.
9. SZABÁRA, Á. – LANG, ZS. – FÖLDI, J. – HORNYÁK, Á. – ABONYI, T. – ÓZSVÁRI, L. Prevalence of bovine viral diarrhoea virus in cattle farms in Hungary. Acta Vet. Hung., 2016. 64. 263-272.
10. VAN CAMPEN, H. Epidemiology and control of BVD in the U.S. Vet. Microbiol., 2010. 142. 94-98.

Seropositivity of *Mycobacterium paratuberculosis* in cattle with chronic diarrhea in Northern Turkey

Mycobacterium paratuberkulózis okozta szeropozitivitás szarvasmarha idült hasmenése esetén Észak Törökországban

Mehmet Tutuncu[1*], Yunus Kilicoglu[2], Murat Guzel [1], Didem Pekmezci [1], Timur Gulhan [3]

[1]*Ondokuz Mayıs University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Internal Medicine, 55139, Samsun*
[2]*Samsun Veterinary Control Institute, 55100, Samsun*
[3]*Ondokuz Mayıs University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Microbiology, 55139, Samsun, Turkey*

**mtutuncu@omu.edu.tr*

SUMMARY

Paratuberculosis (Johne's disease), caused by *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* (MAP) with its zoonotical potential especially a cause of Crohn's disease, is a quite economically important infectious disease in cattle practice. MAP leads to a chronic and progressive enteric disease that results in loss of intestinal function, poor body condition and mortality which induces considerable economic losses mainly reduced milk production, premature culling, and decimate slaughter value in cattle industry. The aim of this study was to investigate of the seropositivity of MAP in cattle with chronic diarrhea in Northern Turkey. A total of 859 Holstein-Friesian dairy cattle (>2 years old) from 15 herds with companied to chronic diarrhea were examined for seropositivity of MAP in Amasya and Samsun

provinces, between 2012 and 2014. MAP antibodies were determined by indirect commercial enzyme-linked immunosorbent assay ELISA (iELISA) kit. Of the 859 samples 86 (10.0%) were positive for the MAP antibodies and of 15 herds 7 (46.7%). In conclusion, paratuberculosis is detected with a high prevalence in cattle with chronic diarrhea in Northern Turkey. Therefore, developing efficient control programs against the MAP for cattle practices will make a contribution of preventing the disease especially in the Northern Turkey.

Key words: *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis,* Johne's disease, ELISA, cattle

Introduction

Paratuberculosis, caused by *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* (MAP) is a chronic, granulomatous enteric disease in cattle with worldwide distribution having a significant impact on the world economy that does not respond to treatment (4,8). Younger animals are the most susceptible to MAP infection, especially shortly after birth, although clinical signs typically do not appear for 3-5 years reflecting the long incubation period and slow course of the disease (5). MAP cases are encountered across the continents; its regional and territorial distributions show differences. However, to the authors' knowledge there are any reports on the prevalence of the disease in cattle companied with chronic diarrhea. In this study, it was aimed to determine the seroprevalence of paratuberculosis in dairy cattle with chronic diarrhea in Northern Turkey.

Material and Methods

Animals and sampling: In total, 859 blood samples were taken from Holstein-Friesian dairy cattle (>2 years old) with complained of chronic diarrhea between 2012 and 2014. The samples were collected from animals by authorized veterinarians during clinical examinations following standard procedures. The sample size was calculated as three hundred and eighty-four within a confidence level of 95% and confidence interval (CI) of 5% and considering the cattle number of Middle Black Sea Region.

Sample analysis: A commercial enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) kit (MAP Ab-ELISA Test Kit, IDEXX Laboratories, Inc., Westbrook, Maine) for detection of antibodies against MAP was used and all samples were measured by an ELISA reader (Mindray MR-96A).

Results and Discussion

The results of serological examination by iELISA are shown in Table 1. Serum samples were analyzed and 86/859 (10.0%) and 7/15 of the herds (46.7%) were seropositive for the MAP antibodies. The three-year study period covering 2012, 2013 and 2014 revealed MAP seropositivity as 2.4%, 21.5% and 50%, respectively. With respect to herd seropositivity MAP antibody for the years 2012, 2013 and 2014, the seropositvity was 2/6 (33.3%), 2/4 (50%), and 3/5 (60.0), respectively, in total making up 7/15 (46.6%). However, two herds from Samsun region were negative in the year 2012 while there was one positive herd (38.1%) from same region in the year 2013.

Table 1. Seropositivity distribution of MAP by origin, serum samples, positive samples and years

Origin	2012 (%)	2013 (%)	2014 (%)	Total (%)
Amasya	15/558 (2.7)	23/123 (18.7)	40/80 (50.0)	78/761 (10.2)
Samsun	0/77 (-)	8/21 (38.1)	-	8/98 (8.1)
Total	15/635 (2.4)	31/144 (21.5)	40/80 (50.0)	86/859 (10.0)

Paratuberculosis is widespread in all ruminant populations in almost all countries with the dairy cattle. Seroprevalence of paratuberculosis worldwide varies from 15% to 78%. The prevalence of paratuberculosis in European countries has been reported to vary between 0% and 75% (6,8,10,11). Our research data show remarkably high level of seropositivity in the herd wise reaching 50%. In this

study, the study area (Amasya and Samsun) is in Middle Black Sea Region of Turkey and the climate of this region with high and evenly distributed rainfall the year round. Summers are warm and humid, and winters are cool and damp. Moreover, sampled farms were intensive farm unite and unvaccinated against MAP.

The presence of paratuberculosis has been known throughout Turkey (2,7, 12). However, the numbers of the studies inspecting the infection and its prevalence are limited. Moreover, there is no scientific report on the prevalence of the disease in dairy cattle with chronic diarrhea. Prevalence studies of paratuberculosis carried out from different regions of Turkey revealed to be between 4.6-20% by different diagnostic tests (1,3,7,9,12). In the present study, seropositivity was detected as 10% (86/859). Herd/true seropositivity rates determined in this study were similar to the results compared with the data obtained from the different regions of Turkey and other countries (6,7,9,11).

In conclusion, paratuberculosis is detected with a high prevalence in cattle with chronic diarrhea in Northern Turkey. Therefore, developing efficient control programs against the MAP for cattle practices will make a contribution of preventing the disease especially in the Northern Turkey.

References

1. ATALA, N, – AKCAY, E. Türkiye genelinde sığır paratüberkülozu prevalansının ELISA ile araştırılması (in Turkish with English abstract). Etlik. Vet. Mikrob. Derg., 2001. 12. 39-48.
2. BUYUK, F, – CELEBI, O., et al. Estimated apparent and true prevalence of paratuberculosis in sheep herds of the Kars Region in Northeastern Turkey. Vet. Med., 2014. 59. 331-335.
3. CETINKAYA, B, – MUZ, A., et al. Determination of prevalence of paratuberculosis in dairy cattle by polymerase chain reaction (PCR). Turk. J. Vet. Anim. Sci., 2000. 24. 371-379.
4. CHO, J., – TAUER, L.W., et al. Economic analysis of *Mycobacterium avium* subspecies *paratuberculosis* vaccines in dairy herds. J. Dairy Sci., 2012. 95. 1855-1872.
5. FERNÁNDEZ-SILVA, J.A., –CORREA-VALENCIA, N.M., et al. Systematic review of the prevalence of paratuberculosis in cattle, sheep, and goats in Latin America and the Caribbean. Trop. Anim. Health. Prod., 2014. 46. 1321-1340.
6. LOSINGER, W.C. Economic impacts of reduced milk production associated with epidemiological risk factors for Johne's disease on dairy operations in the USA. J. Dairy Res., 2006. 73. 33-43.
7. MAKAV, M, – GOKCE, E. Seroprevalence of subclinical paratuberculosis in cattle in Kars Region. Kafkas. Üniv. Vet. Fak. Derg., 2013. 19. 913-916.
8. NIELSEN, S.S, –TOFT, N: A review of prevalences of paratuberculosis in farmed animals in Europe. Prev. Vet. Med., 2009. 88. 1-14.
9. OZTURK, D., – PEHLIVANOGLU, F., et al. Seroprevalence of paratuberculosis in the Burdur province (Turkey), in dairy cattle using the enzyme linked ımmunosorbent assay (ELISA). Israel. J. Vet. Med., 2010. 65. 53-57.
10. SECHI, P., –PAOLOTTO, P., et al. Seroepidemiological study of Johne's-disease in dairy cattle in Umbria, Italy. Italian. J. Anim. Sci., 2013. 12. 196-199.
11. TIWARI, A., – VANLEEUWEN, J.A., et al. Risk factors associated with *Mycobacterium avium* subspecies *paratuberculosis* seropositivity in Canadian dairy cows and herds. Prev. Vet. Med., 2009. 88. 32-41.
12. YILDIRIM, D, – CIVELEK, T. Prevalence of subclinical paratuberculosis in dairy cattle in Usak region. Kafkas. Üniv. Vet. Fak. Derg., 2013. 19. 121-126.

A szarvasmarhák légzőszervi betegsége (BRDC) hajlamosító tényezői, előfordulása és az ellene történő védekezés hazai nagy létszámú állományokban

The risk factors, prevalence and prophylaxis of bovine respiratory disease complex (BRDC) in Hungarian large-scale cattle herds

Ózsvári László[1*], Búza László[2]

[1] *Állatorvostudományi Egyetem, Törvényszéki Állatorvostani, Jogi és Gazdaságtudományi Tanszék H-1078 Budapest, István u. 2.*
[2] *MSD AH Közép-európai Régió, Budapest*

**e-mail: ozsvari.laszlo@univet.hu*

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők 15 magyarországi nagy létszámú telepen (13 tejhasznú és 2 húsmarha) mérték fel 2013-ban a borjúnevelés környezeti feltételrendszerét, a szarvasmarhák légzőszervi betegsége (BRDC) elterjedtségét és az ellene történő védekezés gyakorlatát. A BRDC hajlamosító tényezői közül a túl nagy állatcsoportok, az all in/all out rendszer és a legeltetés hiánya, a szarvtalanítás és a korábbi BRDC esetek minden állományban előfordultak. Különböző súlyosságú BRDC az állományok 80%-ában fordult elő a felméréskor, és leginkább a 3-6 hó közötti korcsoport volt érintett. A BRDC legjellemzőbb klinikai tünetei a köhögés, orrfolyás, szemváladékozás, láz, nehezített légzés és csökkent étvágy voltak. A BRDC kórokozók közül a telepek több mint felében *Mannheimia haemolytica*, BRSV, PI3 és *Pasteurella multocida* kórokozót mutattak ki. A szarvasmarha állományok többségét BRSV, PI3, BVD és *Mannheimia* ellen vakcinázták. A BRDC ellen leggyakrabban használt antibiotikumok a makrolidok voltak, amit az amoxicillin, valamint az enfrofloxacin és marbofloxacin követett.

SUMMARY

The authors surveyed 15 large-scale Hungarian cattle herds (13 dairies and 2 beef herds) in 2013 in terms of environment, and the prevalence of and the prophylaxis against Bovine Respiratory Disease Complex (BRDC). In all the surveyed dairy herds the following risk factors were identified; overpopulation, dehorning, previous BRDC cases and lack of the all in/all out system and grazing. At the time of the survey in 80% of the herds the BRDC was present with different severity, mainly in the calves aged from 3 to 6 month. The most prevalent clinical symptoms of the BRDC were cough, fever, heavy breathing, nasal and ocular discharge. From more than half of the herds *Mannheimia haemolytica*, BRSV, PI3 and *Pasteurella multocida* were identified. In the majority of dairy herds vaccinations were applied against BRSV, PI3, BVD and *Mannheimia*. The macrolids were the mostly used antibiotics against BRDC, followed by amoxicillin, enfrofloxacin and marbofloxacin.

Bevezetés

A szarvasmarhák légzőszervi betegsége (Bovine Respiratory Disease Complex - BRDC) továbbra is az egyik legjelentősebb állat-egészségügyi problémát jelenti a borjúnevelésben mind a tejelő mind a hízómarhatartás esetében. A BRDC multifaktoriális, számos környezeti, tartástechnológiai és menedzsment hajlamosító tényező mellett, virális (pl. bovin herpesvírus (BHV-1), a bovine respiratory syncytial vírus (BRSV), a parainluenza-3 vírus (PI3), a BVD vírusa) és bakteriális (pl. *Mannheimia haemolytica, Pasteurella multocida, Haemophylus somnus*) kórokozók együttes hatására jelenik meg a betegség a borjakban (Ózsvári et al., 2012; Ózsvári & Búza, 2015a).

A légzőszervi betegségek termelésre gyakorolt negatív hatása jelentős, mert tejhasznú borjaknál 3 hónapos korig a BRDC a leggyakoribb állat-egészségügyi probléma a borjúnevelés során és elsődleges oka a tejhasznú borjak elhullásának, emellett jelentősen csök-

kenti a borjak és növendéküszők testsúlygyarapodását is, emiatt az első termékenyítés és ellés időpontja későbbre tolódik (Ózsvári et al., 2012). Hízóborjak esetében a BRDC felelős az elhullások zöméért, emellett a húshasznú állatok napi testsúlygyarapodása csökken, takarmány-értékesülése és húsminősége romlik (Ózsvári et al., 2012). A BRDC gyakori előfordulása és a termelést jelentősen rontó hatása miatt nagyon jelentősek a gazdasági károk (Ózsvári & Búza, 2015a).

Vizsgálatunk célja az volt, hogy felmérjük a BRDC hazai előfordulását, főbb hajlamosító tényezőit, klinikai tüneteit és az ellene folytatott védekezés gyakorlatát.

Anyag és módszer

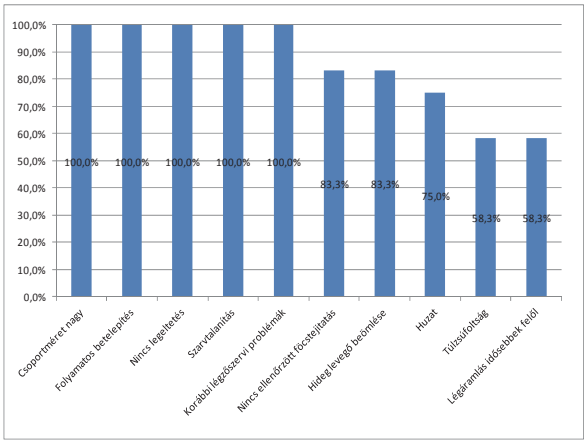
2013 februárja és áprilisa között összesen 15 nagylétszámú magyarországi szarvasmarhatelepen mértük fel a BRDC előfordulását, kóroktanát, a kialakulásban szerepet játszó tartástechnológiai és járványvédelmi tényezőket, a tünetegyüttes jellemző klinikai megnyilvánulását és termelésre gyakorolt hatásait, valamint az ellene folytatott vakcinázási programokat és a kezelésére használt gyógyszereket. Az adatok, információk összegyűjtése a telepeken személyesen, az állomány, a tartási körülmények megtekintésével, valamint a helyi szakemberekkel folytatott interjúk során, kérdőívek segítségével történt. A 13 tejelő tehenészetekben (9.326 tehén és 7.864 borjú- és növendék) mindenhol holstein-fríz fajtát, míg a 2 hízótelep (1.155 húshasznú tehenet és szaporulata) közül az egyiken kizárólag Charolais fajtát, a másikon emellett még Aubrac fajtát is tartottak.

Eredmények és megbeszélés

A tartástechnológia, üzemevezetés (menedzsment) és az állományon belüli járványvédelem BRDC szempontjából jelentős kockázati tényezőinek telepi előfordulását a tejhasznú üszőnevelés során a **1. ábra** foglalja össze. A BRDC megelőzése szempontjából a környezeti tényezők, különös tekintettel a megfelelő hőmérséklet (pl. hőség, hideg, hó, fagy esetén) és ventilláció (nedvesség, por és különböző gázok alacsony szintjének) biztosítása nagyon fontos (Kurcubic és mtsai., 2014). A növendékistállók almozása szinte mindenhol megfelelő, sőt több helyen kiváló volt, erre a telepvezetők egyre nagyobb figyelme fordítanak, ugyanakkor sehol sem legeltettek, ami jelentősen növeli a BRDC előfordulásának esélyét. A légzőszervi betegség előfordulását nagymértékben megnövelik a stresszt okozó beavatkozások, így pl. a választás, a szállítás, a takarmányváltás, a nagy állatsűrűség és a különböző technológiai (pl. szarvtalanítás) és állategészségügyi beavatkozások (pl. kasztrálás, féregtelenítés, vakcinázás), ezért ezeket minél szervezettebben, az állatok életritmusának minél kisebb zavarásával kell lebonyolítani (Kurcubic és mtsai., 2014). A telepek állat-egészségügyi helyzete jó, sőt több helyen kiváló volt, ennek ellenére a megelőző járványvédelmi intézkedéseket (pl. karantén) a legtöbb telepen (92,3%) igen hiányosan érvényesítették.

1. ábra. A BRDC tartástechnológiai, menedzsment és állományon belüli járványvédelmi kockázati tényezőinek előfordulása a tejhasznú üszőnevelés során (n=12)

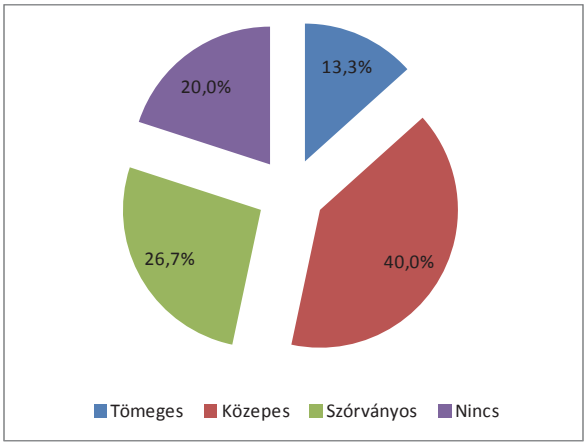
Figure 1. The prevalence of BRDC risk factors in housing, management and in-herd biosecurity in dairy calf rearing (n=12)



Risk factors from left to right: 1) Big animal groups; 2) Lack of AIAO; 3) No grazing; 4) Dehorning; 5) Previous BRDC cases; 6) No supervised colostrum drinking; 7) Cold air inflow; 8) Draught; 9) Overpopulation; 10) Airflow through older animals

2. ábra. A BRDC előfordulása a szarvasmarha telepeken 2013-ban (n=15)

Figure 2. The prevalence of BRDC in the cattle herds in 2013 (n=15)

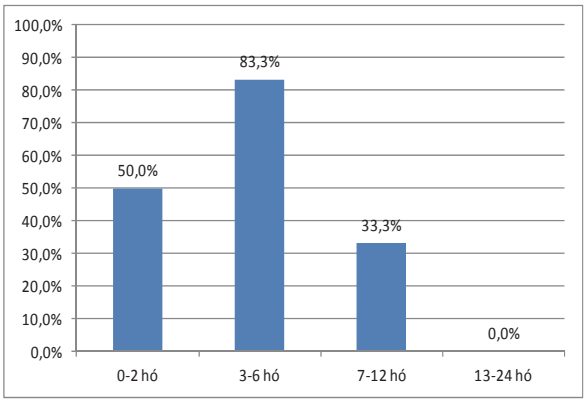


Blue: Severe; Red: Considerable; Green: Moderate; Purple: Not present

A felmérés időpontjában (2013. február-április) a telepek 80%-ában fordult elő BRDC különböző formában (**2. ábra)**, a tejhasznú szarvasmarha telepek döntő többségében a 3-6 hó közötti növendékek között, és 1 éves kor felett már egyáltalán nem volt (**3. ábra**). Ez a megfigyelés megegyezik a korábbi hazai és a nemzetközi vizsgálatok eredményeivel, miszerint a megbetegedés elsősorban a 6 hónapnál fiatalabb borjaknál jelentkezik (Ózsvári és mtsai., 2012).

3. ábra. A BRDC telepi előfordulása a különböző korú tejhasznú borjak és növedékek között (n=12)

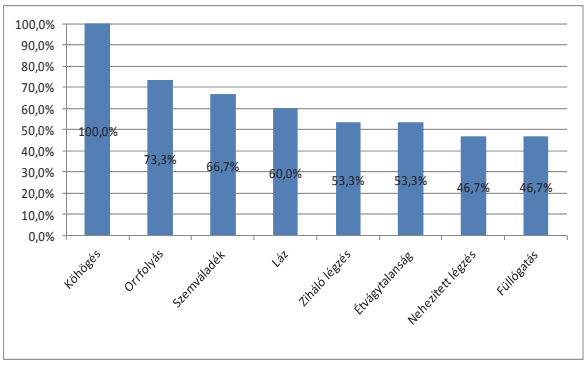
Figure 3. The prevalence of BRDC in the different age groups of dairy cattle herds in 2013 (n=12)



From left to right: 0-2 month; 3-6 month; 7-12 month; 13-24 month

4. ábra. A BRDC klinikai tüneteinek előfordulása a telepeken (n=15)

Figure 4. The prevalence of clinical symptoms of BRDC in the cattle herds (n=15)



Clinical signs from left to right: 1) Cough; 2) Nasal discharge; 3) Ocular discharge; 4) Fever; 5) Wheezy breathing; 6) Decreased appetite; 7) Heavy breathing; 8) Drooping ears

A BRDC leggyakoribb klinikai tüneteinek telepi szintű előfordulása a **4. ábrán** látható. A BRDC diagnosztizálásának, ezáltal viszonylag pontos előfordulási arányának megállapításához mindenképpen szükséges a betegség jellemző klinikai tüneteinek a felismerése, bár a legtöbb szarvasmarha telepen nem rutinszerű a borjak BRDC-re történő klinikai szűrése (Kurcubic és mtsai., 2014). A BRDC termelésre gyakorolt hatásai közül a tejelő tehenészetek többségében az üszőborjak növekedésében visszamaradást (92,3%) és elhullást (69,2%), valamint a tenyészüszők termékenyülési zavarait (61,5%) figyelték meg.

A BRDC elleni hatékony vakcinázáshoz ismernünk kell a tünetegyüttes kialakulásban szerepet játszó kórokozókat, amelynek eléréséhez rendszeres laboratóriumi vizsgálatok szükségesek (Kurcubic és mtsai., 2014). A felmért állományok közül 12 esetében álltak rendelkezésre laboratóriumi adatok is, és e telepek több mint felén *Mannheimia haemolytica* (75,0%), BRSV (58,3%), PI3 (58,3%) és *Pasteurella multocida* (58,3%) BRDC kórokozót mutattak ki. Kisebb arányban előfordult még BVD, *Streptococcus* (25,0%), *Arcanobactérium* (16,7%), *Ureoplasma* (16,7%), *Mycoplasma* (16,7%), *Adenovírus* (8,3%) és *Staphylococcus* is (8,3%). Ezek az eredmények összhangban vannak a korábbi hazai vizsgálatok és más országokban történt felmérések megállapításaival (Ózsvári és mtsai., 2012; Ózsvári & Búza, 2015b).

A legtöbb telepen a BRDC különböző kórokozói ellen programszerűen vakcináztak. A kötelező IBR vakcinázás mellett a 15 nagylétszámú szarvasmarha telep többségén BRSV (66,7%), PI3 (66,7%), BVD (60,0%) és *Mannheimia* (60,0%) ellen vakcináztak. A BRDC elleni vakcinázás hatékonysága változatosságot mutat, és összességben megállapítható, hogy a vakcinázás időpontja döntő szerepet játszik annak hatékonyságában. Számos tenyésztő választás előtt vakcinázza a tejhasznú borjakat, mivel már választás előtt vagy rögtön utána megjelenik a BRDC (Ózsvári & Búza, 2015b).

A BRDC ellen a vakcinák mellett a telepeken különböző gyógyszereket is használnak mind oki (antibiotikumok), mind tüneti kezelésre (gyulladáscsökkentők, nyálkaoldók, vitaminok). A BRDC gyógyszeres kezelése során a leggyakrabban használt antibiotikumok a makrolidok voltak (a 14 adatot szolgáltató telep 92,9%-a), amit az amoxicillin, valamint az enfrofloxacin és marbofloxacin követett (a telepek felénél). Az állományok körülbelül egyharmadában (35,7%-ában) oxitetraciklint, flunixint, penicillint vagy sztreptomicint és 28,6%-ában florfenikolt is alkalmaztak. A BRDC megelőzésének vagy előfordulása és az általa okozott elhullás minimalizálásának másik fő, gazdaságilag megtérülő eszköze a meta-

phylaxis, elsősorban a parenterális antibiotikum kezelés, mind tejhasznú, mind hízóállományokban (Ózsvári & Búza, 2015b). Metaphylaxist a felmért telepek 28,6%-ában alkalmaztak.

A szarvasmarha állományokban a BRDC az egyik legnagyobb gazdasági jelentőségű betegség és várhatóan a jövőben is az marad. Mivel komplex kórképről beszélünk, az eddig sikeresnek bizonyult BRDC megelőzési programokban a hatékony vakcinázás mellett az üzemvezetési, állománymenedzsment tényezők alapvető szerepet játszottak. Azok a borjúnevelési technológiák, amelyek az állatok erős immunállapotának kialakítására törekedtek a megfelelően kivitelezett föcstej itatással, kielégítő energia- és fehérjebevitellel, jó tartási körülményekkel és hatékony járványvédelmi megelőző intézkedésekkel, jól időzített vakcinázási programokkal és metaphylaktikus kezeléssel csökkenteni tudták a borjak- és növendékek megbetegedésének és elhullásának arányát. Az állományegészségügy nagymértékben befolyásolja egy szarvasmarha állomány termelési mutatóit és jövedelmezőségét, ezért a BRDC visszaszorítása jelentősen hozzájárulhat a szarvasmarha telepeink jövedelmezőségének növeléséhez.

Irodalom

1. KURCUBIC, V. S. – DOKOVIC, R. D. et al.: Modern Approach to the Enigma of Bovine Respiratory Disease Complex: A Review. Pak. Vet. J., 2014. 31. 11-17.
2. ÓZSVÁRI, L. – MUNTYÁN, J. – BERKES, Á.: A légzőszervi betegségek (BRD) által okozott veszteségek a szarvasmarhatartásban. Magy. Állatorv. Lapja, 2012. 134. 259−264.
3. ÓZSVÁRI, L. – BÚZA, L.: A szarvasmarhák légzőszervi tünetegyüttesének (BRDC) és hajlamosító tényezőinek előfordulása nagylétszámú magyarországi állományokban. Magy. Állatorv. Lapja, 2015a 137. 139−149.
4. ÓZSVÁRI, L. – BÚZA, L.: A szarvasmarhák légzőszervi betegsége (BRDC) elleni vakcinázás és gyógykezelés hazai nagylétszámú szarvasmarha állományokban. Magy. Állatorv. Lapja, 2015b 137. 203−210.

A kondíció pontszám és a tejtermelés kapcsolata szánentáli kecskeállományokban

Relationship between body condition and milk production on Saanen goat farms

Kocsisné Gráff Myrtill[1*], Kukovics Sándor[2], Mikó Józsefné Jónás Edit[1]

[1]SZTE- MGK, Állattudományi és Vadgazdálkodási Intézet, Hódmezővásárhely
[2]Magyar Juh- és Kecsketejgazdasági Közhasznú Egyesület (MJKKHE) Herceghalom

**graff@mgk.u-szeged.hu*

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők 5 szánentáli kecsketelepen havonta vizsgálták az állatok kondícióját, havi befejéseket végeztek és feljegyezték a szaporulatlétszámot, ellések dátumát, anyák életkorát. Arra keresték a választ, hogy a laktáció során hogyan változik a kondíció, és ez hogyan hat a tejtermelésre. Melyik az a kondíció, a laktáció különböző időszakaiban, amely mellett a legtöbb termelésre képesek az anyák. Az 1. sz. telepen 37, a 2.-en 17, a 3.-on 45, a 4.-en 17 és az 5.-en 80-90 anya volt. A kondíció értékének megállapítására egy a saját maguk által kidolgozott pontszám-

rendszert használtak. A 9 fokozatú skála 0,5-4,5-ig terjed, 0,5 pontonként haladva.

Vizsgálatok eredményei alapján megállapították, hogy az a telep állománya (1. sz.) termelte a legtöbb tejet a laktáció során, ahol a laktáció elején 2,5, a közepén 3 körül, a végén pedig 3,3-ra emelkedett a kondíció (r = -0,18) pontszám értéke. Minél jobban eltértek a többi telepek ezektől az értékektől, annál inkább csökkent az állományok tejtermelése.

SUMMARY

The authors examined the body condition or Saanen goats on 5 farms; they registered the milk yield, the number of kids, the date of births and the age of ewes. They tried to find an answer to how the body condition changes during lactation and how it affects milk production as well as which body condition is best in the various periods of lactation to achieve the best milk yield. There were 37 ewes on the first farm, 17 on the second, 45 on the third, 17 on the fourth and 80-90 on the fifth. To measure body condition we used a body condition scoring-system of our own. The 9-grade scale is from 0.5-4.5 increasing by 0.5 point.

Based on the examinations we can conclude that the most milk was produced on farm No. 1. during lactation, where at the beginning of lactation the body condition score was 2.5, in the middle it was around 3 while at the end of lactation the body condition score reached 3.3 (r = -0,18). The more the other farms differed from these data the less milk they produced.

Kulcsszavak: kecske, testkondíció, tejtermelés, laktáció

Bevezetés

Csak megfelelő kondícióval rendelkező állattól várhatjuk el a kívánt létszámú szaporulatot és megfelelő mennyiségű tej termelését. Ez volt a fő indoka annak, hogy öt hazai szánentáli kecsketelepen vizsgáltuk a kondíció és a tejtermelés kapcsolatát a laktáció során (a fejt időszakban). Vizsgálataink során arra kerestük a választ, hogy az anyák milyen kondíció értékek mellett termelik a legtöbb tejet a laktáció különböző fázisaiban. Milyen összefüggés mutatható ki a kondícióváltozás és a tejtermelés között.

A magas szinten termelő állományok következetes kondíció ellenőrzése a tejtermelés hatékonyságának javításában kulcsfontosságú lehet (Györkös et al., 2002).

A kondíció a termelési és szaporodási fázisok függvényében ciklikusan változó állapot. (Muzsek et al., 2006). Spahr, (2004) szerint az ideális kondíció az év folyamán változik: a tenyészidőszak elején nőivarú kecskéknél 2, de inkább 3 (5pontos skálán). A vemhesség alatt végig 3-as kondícióban kéne tartani az állatokat.

Fredrick (2004) szerint (5 pontos skálán), a laktáció elején és a termelésük csúcsán (75-100 nap) az állatok kondíciója ideális esetben 2 körülire esik vissza. Ez természetes, mert nem tud annyi tápanyagot és energiát felvenni, amennyi a tejtermeléshez ilyenkor kell. A laktáció végére állatainkat 3-as, 4-es kondícióba kell hozni

Meyers-Raybon (2004). szerint tejhasznú anyáknál 2-es kondíció alatt az állat valamilyen betegségben szenved. Az 5-ös érték körül nagy az anyagcsere problémák kialakulásának a veszélye: zsírmáj szindróma, ketózis, ellési bénulás, oltógyomor helyzetváltozás, és az ezekből fakadó magzatburok visszatartás, ellési nehézségek, lecsökkent tejtermelés. A szárazon állás alatt a 2,75-3,5-; az ellés idején a 2,75-3,5, a laktáció elején (0-45 nap) 2 körül és a laktáció további szakaszában a 3-as kondíció a megfelelő. Cabbidu et al. (1999) véleménye szerint a kecskéknél a laktáció során a laktációs átlag kondíció és a laktációs átlag tejhozam között negatív korreláció van (r = -0,24), bár a laktáció elején minimális e két tulajdonság kapcsolata, ami a végére felerősödik (r = -0,39). Ilyen közepesen negatív korrelációt mutatott ki Morand-Fehr et al. (1989) száraz, bokros mediterrán területen, csak legeltetéssel táplált anyák esetében.

Anyag és módszer

Vizsgálatainkat 5 szánentáli kecsketelepen végeztük. A telepeken a legeltetés képezte a takarmányozás alapját, melyet a reggeli és esti fejéskor abrakkeverékkel egészítettek ki, azonban a legelő és az abrakkeverék minősége, mennyisége eltérő volt. Az 1-es telepen 49, a 2-esen 17, a 3-ason 45, a 4-esen 17 anyakecskét vizsgáltunk. A vizsgálatokat ugyanazon év májustól szeptemberig, 5 hónapon át végeztük. A telepeken havonta bíráltuk a kondíciót és végeztük a befejéseket Berango típusú juhtejmérő készülékkel. Az 5. telepen 3 éven keresztül vizsgáltuk az állatokat, ahol 80-90 anyakecske állt a rendelkezésünkre. A kondíciót egy, a saját magunk által kidolgozott kondíció pontszámrendszer alapján állapítottuk meg (Mucsi et al., 2006). A skála 0,5-4,5-ig terjed, 0,5 pontonként emelkedve. Más módszerektől eltérően nemcsak az ágyék-, ill. a fartájék izomzattal és zsírral

való telítettséget vizsgáltuk, hanem a mellkas-, horpasz- és combtájék állapotát is - vizuális és tapintásos módszerrel.

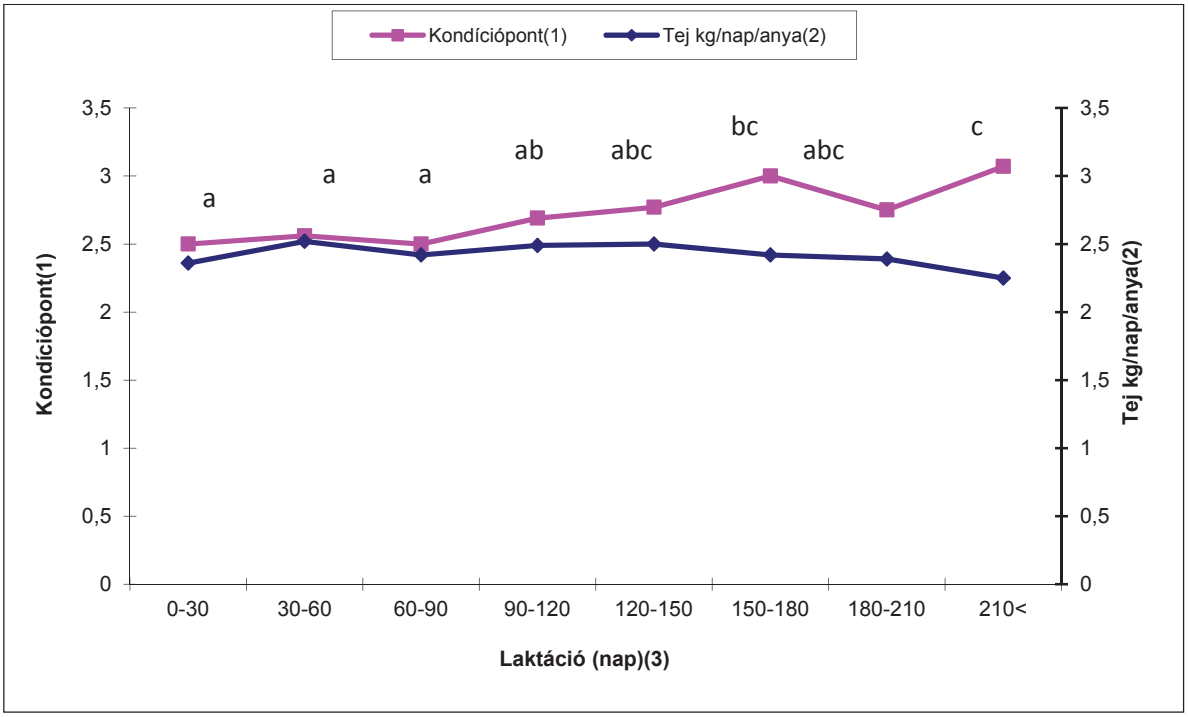
Eredmények és értékelésük

A tejtermelés és a kondíció

Az 1. sz. telepen a tejtermelés görbéje csak minimális ingadozást mutatott, nem találtunk szignifikáns különbséget, csak a 210. nap után figyeltünk meg egy kismértékű csökkenést. Ez az egyenletes és megfelelő szintet mutató görbe (2,52-2,25 tej kg/nap/anya között változik) a jó takarmányozással, gondozással és megfelelő tartási körülményekkel magyarázható. A kondíció alakulása is ezt igazolja, ami a vizsgált telepek között itt a legmegfelelőbb. A 120.napig nincs szignifikáns eltérés (2,6 körüli), a laktáció végén pedig az elvárásoknak megfelelően emelkedik szignifikánsan 3 pont fölé. A szakirodalomban ideálisnak tartott változásokat mutatja, ideális értékkel (1. ábra).

1. ábra. A kondíció és a tejtermelés a laktáció függvényében az 1. sz. telepen (n = 37)

Figure 1. The body condition and the milk production parameters with regard lactation on 1. farm



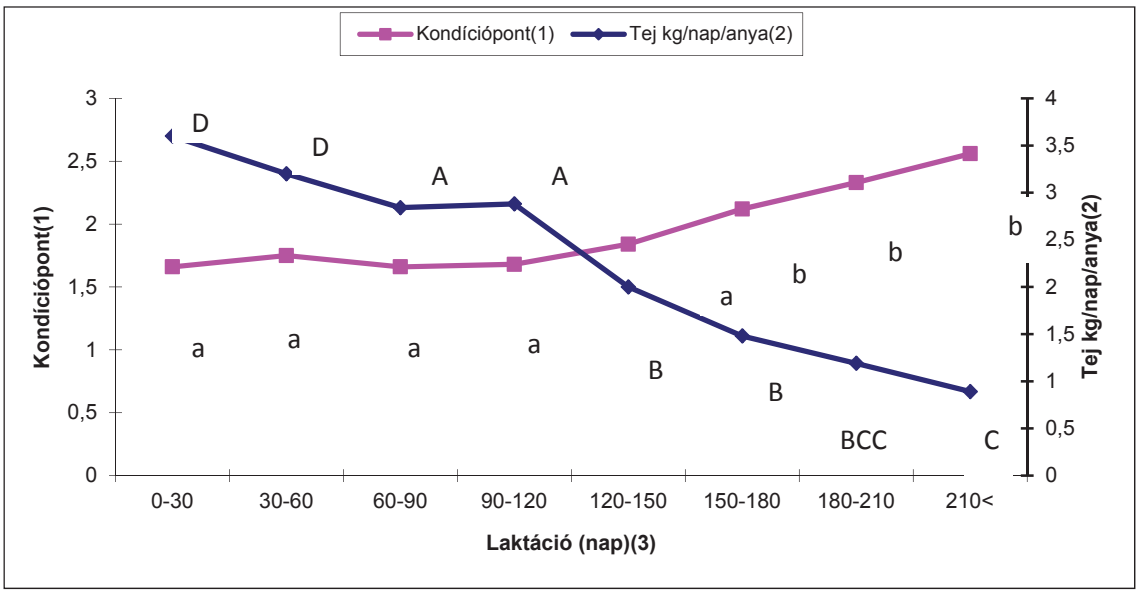
Az eltérő betűvel jelölt értékek szignifikánsan különböznek (P < 0,05).
Body condition score (1), Daily milk yield (2), Days in milk (3)
The means with the different letter are signifcantly different (P < 0,05)

A 2. sz. telepen a laktáció egy kiugróan magas értékről indult (3,6 tej kg/nap/anya) ami a hármas elléseknek volt köszönhető. Ehhez egy nagyon gyenge kondíció társult (1,66), mely a laktáció kb. 150. napjáig nem is változott szignifikánsan. A tejtermelés még ilyen kondíció mellett is magas maradt (2,88 tej kg/nap/anya) a laktáció kb. 110. napjáig. Innentől jelentősen csökkent a tejtermelés (az időszak végén 0,89 tej kg/nap/anya), mialatt a kondíció szignifikánsan javult (2,56), (2 sz. ábra).

A 3.sz telepen a tejtermelés egyenletesen magas értéken maradt (2,28 tej kg/nap/anya) a laktáció kb. 160. napjáig, és innentől is csak kis mértékben csökkent (2,06 tej kg/nap/anya) az időszak végéig. A szignifikancia vizsgálat is csak 2 időpont között mutatott ki szignifikáns eltérést (150-180.napok és a laktáció vége között). Az egyenletes és ideális mennyiségű tejtermeléshez egyenletes és ideális, 2,5 körüli kondíció társult, szignifikáns eltérések nélkül (3. ábra).

2. ábra. A kondíció és a tejtermelés a laktáció függvényében a 2. sz. telepen (n = 17)

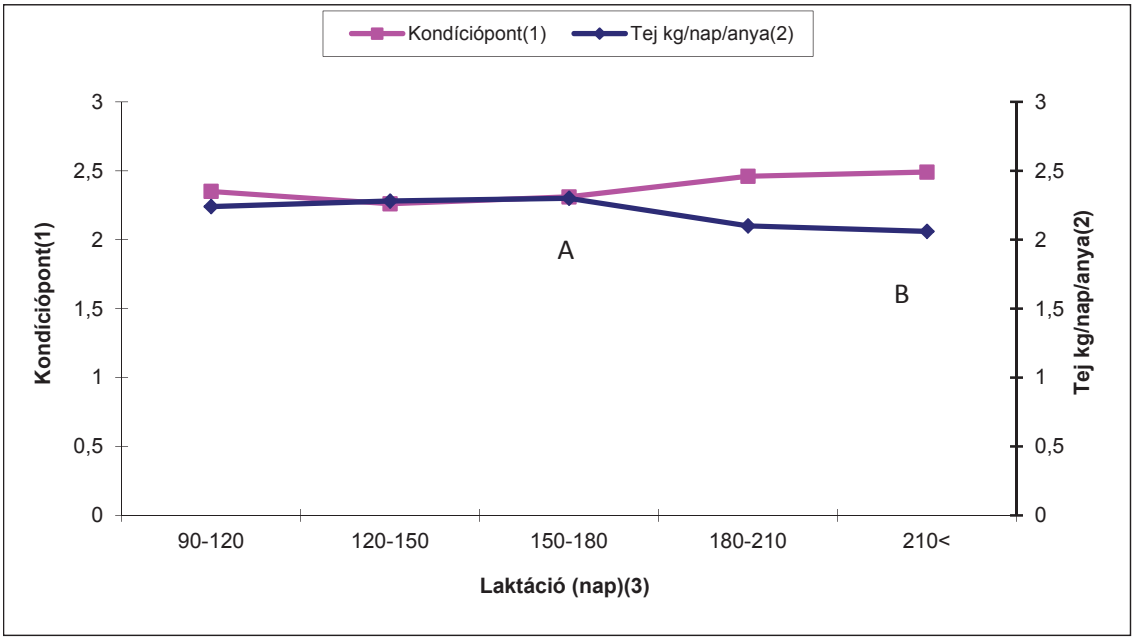
Figure 2. The body condition and the milk production parameters with regard lactation on 2. farm



Az eltérő betűvel jelölt értékek szignifikánsan különböznek (P < 0,05).
Body condition scoring (1), Daily milk yield (2), Days in milk (3)
The means with the different letter are signifcantly different (P < 0,05)

3. ábra. A kondíció és a tejtermelés a laktáció függvényében a 3. sz. telepen (n = 45)

Figure 3. The body condition and the milk production parameters with regard lactation on 3. farm

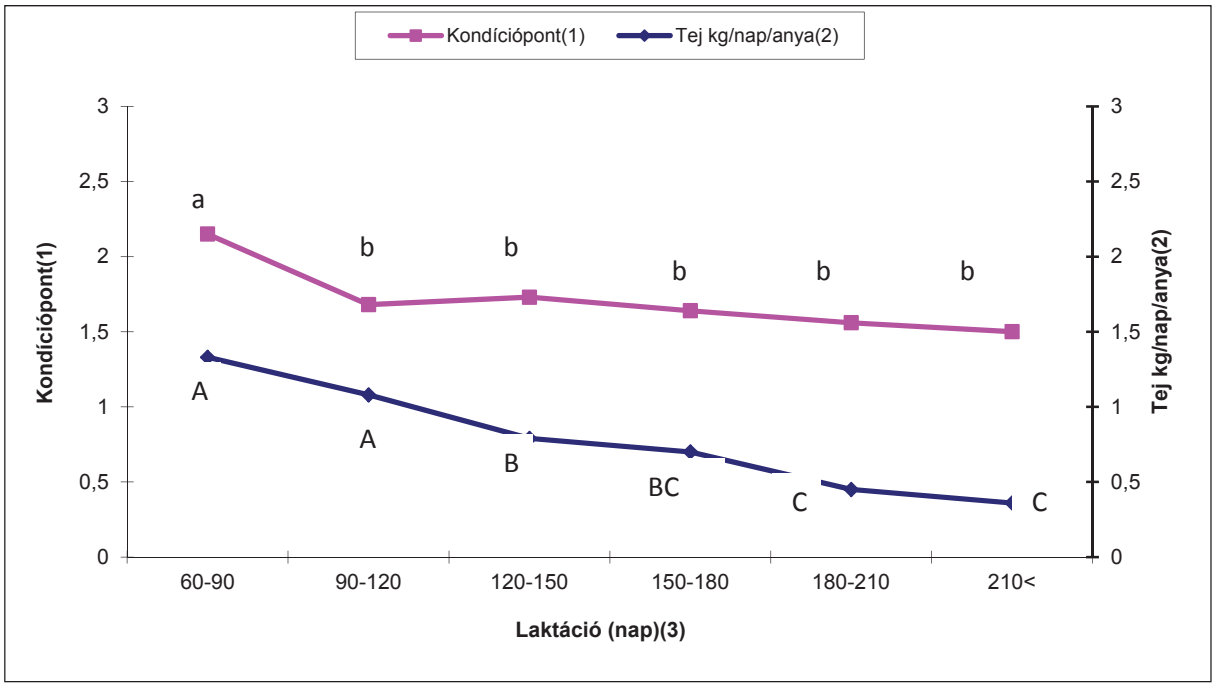


Az eltérő betűvel jelölt értékek szignifikánsan különböznek (P < 0,05).
Body condition scoring (1), Daily milk yield (2), Days in milk (3)
The means with the different letter are signifcantly different (P < 0,05)

A 4. sz. telepen a laktáció elején még jó kondícióban, megfelelő mennyiségű tejet adtak az állatok. Azonban a vizsgált időszakban a nyári szárazság, a rossz minőségű kiégett, szikes legelő miatt a kondíciójuk és így a tejtermelésük is jelentősen romlott. Ilyen rossz kondíció mellett (1,6 körüli csökkenő tendenciával) még egy „önfeláldozó" fajta sem tud megfelelően termelni (laktáció első harmadában 1,33, utolsó harmadban 0,36 tej kg/nap/anya, ami folyamatos szignifikáns csökkenést jelent) (4.ábra).

4. ábra. A kondíció és a tejtermelés a laktáció függvényében a 4. sz. telepen (n = 17)

Figure 4. The body condition and the milk production parameters with regard lactation on 4. farm



Az eltérő betűvel jelölt értékek szignifikánsan különböznek (P < 0,05).
Body condition scoring (1), Daily milk yield (2), Days in milk (3)
The means with the different letter are signifcantly different (P < 0,05)

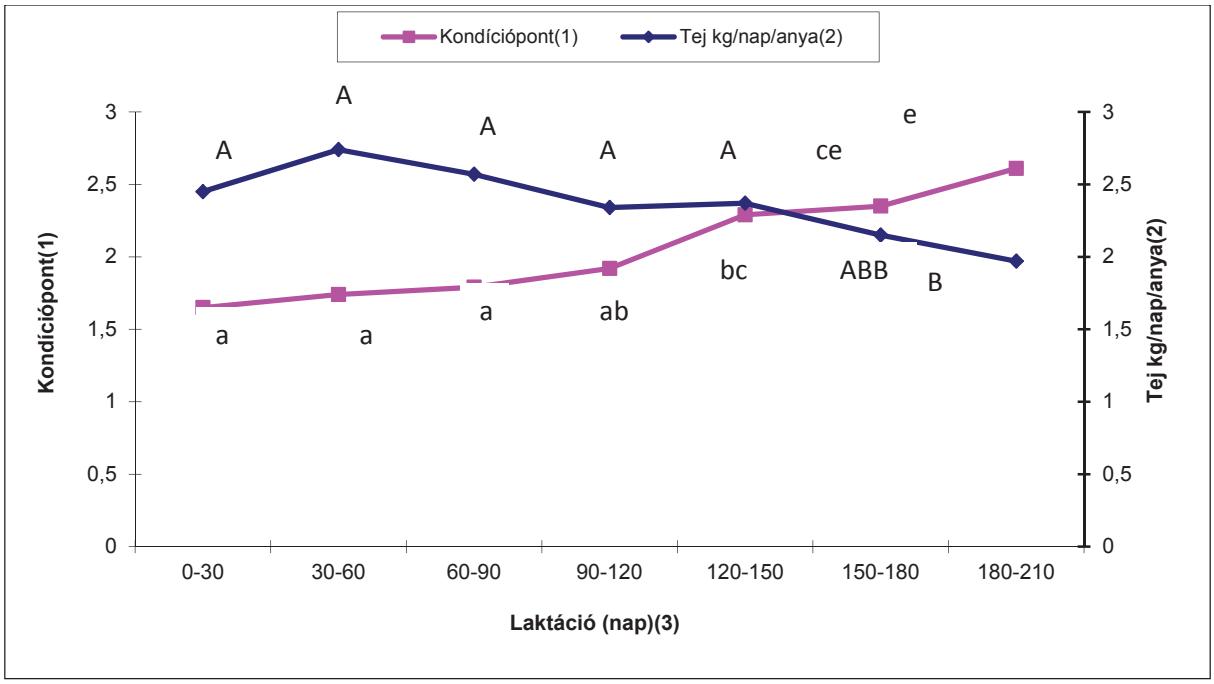
Az 5. sz. telepen alacsony, (1,7 körüli) kondícióban volt az állomány a laktáció első felében. Ez azonban mégis elegendő volt ahhoz (a jó takarmányozásnak köszönhetően), hogy szignifikáns különbség nélkül termeljenek kb. a laktáció 160. napjáig (átlagosan 2,4 tej kg/nap/anya). Megfigyelhető volt, hogy a laktáció utolsó harmadában, a kismértékű termelés csökkenés is szignifikáns kondícióemelkedéssel párosult. (5. ábra).

A tejtermelés és a kondíció közötti korreláció

Az 1., 2.,és 5. telepeken a laktáció utolsó harmadában a lecsökkent tejtermelés és a javuló kondíció negatív korrelációt eredményezett. A 3. telepen folyamatos elletés volt, ezért nem mutatkozott ez a tendencia. A 4. sz. telepen a tejtermelés és a kondíció is csökkent a laktáció alatt, egyre erősödő pozitív kapcsolatot eredményezve (1. tábl.).

5. ábra. A kondíció és a tejtermelés a laktáció függvényében az 5. sz. telepen (n = 80)

Figure 5. The body condition and the milk production parameters with regard lactation on 5. farm



Az eltérő betűvel jelölt értékek szignifikánsan különböznek (P < 0,05).
Body condition scoring (1), Daily milk yield (2), Day sin milk (3)
The means with the different letter are signifcantly different (P < 0,05)

1. táblázat. A kondíció és a tejtermelés közötti korrelációk telepenként

Table 1. Correlations between body condition and milk production on the Farms

Laktáció napja day of lactation	1. sz. telep/farm n =37	2. sz. telep n = 17	3. sz. telep n = 45	4. sz. telep n = 17	5. sz. telep n = 80
0-30	-0,07	**0,96**	-	-	-0,19
30-60	-0,17	**0,50**	-	-	0,05
60-90	-0,15	0,38	-	0,11	-0,14
90-120	-0,08	-0,05	-0,07	**0,27**	0,06
120-150	-0,16	-0,24	-0,16	0,13	0,10
150-180	**-0,35**	-0,39	0,15	0,46	-0,19
180-210	-0,11	**-0,43**	-0,07	0,51	-0,21
210 felett	-0,14	-0,32	0,08	**0,62**	**-0,38**
Átlag korreláció	-0,18	**-0,39**	-0,007	**0,40**	-0,26

Következtetések

Megállapíthatjuk, hogy az 1-es számú telep kondíció értékei a legideálisabbak a tejtermelés szempontjából. Ahol a laktáció elején 2,5, a 90. nap körül 2,7, majd a továbbiakban 3, míg a laktáció végén 3,3 értékre javult a kondíció.

Ezektől a kondíció értékektől minél nagyobb volt az eltérés a többi telepen, a tejtermelés annál nagyobb mértékben csökkent. A kísérletből levonható megállapítás megegyezik az irodalmi áttekintésben közölt adatokkal *(*Spahr*,* 2004; Fredrick, 2004; Meyers-Raybon, 2004).

Ha a laktáció során megfelelő szinten tudjuk tartani az állomány kondícióját, a tejtermelés is megfelelő szinten marad, ideális laktációs görbét mutatva (1., 3., 5. sz. telepen).). Ebben az esetben jellemző, hogy a kondíció és a tejtermelés között csak a laktáció vége felé van negatív korreláció, mivel a tejtermelés csökkenése a kondíció javulását eredményezi (r = -0,38).

Rossz kondíció mellett (1,7) csak rövid ideig, a laktáció elején voltak képesek számottevő tejtermelésre az állatok, ezért a kondíció már közepesen erősen befolyásolta a tejtermelést. (2. sz. telep: r = 50 és 4. sz. telep: r = 0,40 a vizsgálatok átlagában).

Irodalom

1. CABBIDU, A. - BRANCA, A. et al. Relationship between body condition score, metabolic profile, milk yield and milk composition in goats browsing a Mediterranean scrubland. Livestock Production Sciense, 1999. 61. 267-273.
2. FREDRICK, G.: Evaluating goat feeding management through body condition scoring. http://www.smallfarms.wsu.edu/animals/goatfeeding.html (2009. nov.12).2004.
3. GYÖRKÖS, I. - BÁDER, E. - MUZSEK, A. - SZILI, J. - BÁDER, P. - KOVÁCS, A. - KERTÉSZNÉ, GYŐRFFY E. Előkészítés előtti kondíciók alakulása üszőknél és teheneknél a laktációk előrehaladtával. Állattenyésztés és Takarmányozás, 2002. 51. 540-543.
4. MEYERS – RAYBON, D.: Body scoring helps breeders evaluate condition of dairy goats. Dairy Goat Journal May/June 2004, Countryside Publications, Ltd., Wisconsin.
5. MORAND-FEHR, P. - BRANCA, A. et al. Methods for estimating body conditions of adult goats. In: Flamant, J.C., Morand-Fehr, P. (Eds.), L'évaluation des ovins et des caprins méditerranéens, Rapport EUR 11893, OPOCE, Lucembourg, 1989. 109-128
6. MUCSI, I. - KOCSISNÉ GRÁFF, M. - BENK, Á.- MIKÓNÉ JÓNÁS, E: Szánentáli kecske kondíciójának meghatározása. Állattenyésztés és Takarmányozás, 2006. 55. 343-355.
7. MUZSEK, A. - SZILI, J. - BÁDER, E. - GERGÁCZ, Z. - KOVÁCS, A. - GYÖRKÖS, I. - BÁDER, P.: A kondíció hatása a tejtermelésre és a termékenységre. Állattenyésztés és Takarmányozás különszám, 2006. 55. 73- 74.
8. SPAHR, L. I. (2005): Body condition scoring system in meat goats. http://www.bedfordextension.psu.edu/agriculture/goat/Body%20Condition%
9. 20Scoring.htm (2006.05.15.), 2005.

„A szarvas az más” – állathigiéniai kihívások és lehetséges megoldásuk az alternatív gazdasági állatfajok tartása során

“A deer is quite another cup of tea” – challenges and possible solutions on animal hygiene of alternative livestock

Csivincsik Ágnes[1*], Rónai Zsuzsanna[2] és Nagy Gábor[3]

[1]*Kaposvári Egyetem, Egészségügyi Központ, Diagnosztikai és Onkoradiológiai Intézet, Kaposvár*
[2]*NÉBIH Állategészségügyi Diagnosztikai Igazgatóság, Molekuláris Biológiai Laboratórium, Budapest*
[3]*Kaposvári Egyetem, Agrár- és Környezettudományi Kar, Takarmányozástani Tanszék, Kaposvár*

[*]*csivincsik.agnes@sic.ke.hu*

ÖSSZEFOGLALÁS

Munkánkban a One Health járványtani szemléletmód alkalmazhatóságát vizsgáltuk egy alternatív háziállatfaj, a gímszarvas *(Cervus elaphus)* zárt téri tartása során. Vizsgálatunkban két – látszólag egymástól független – betegséget elemeztünk azt vizsgálva, hogy két – azonos földrajzi mikrorégióban élő, hasonló populáció-mérettel rendelkező szabad területi és zárt térben tartott – szarvasállomány gyomor-bélféreg és gümőkór fertőzöttsége milyen különbségeket mutat, illetve milyen hatékonysággal tud beavatkozni a gazdálkodó e betegségek alakulásába. Eredményeink azt mutatták, hogy a kerti állományban – a folyamatos állategészségügyi kontroll ellenére – magasabb a fertőzöttség mértéke. Kerti (N=95), illetve szabad területi (N=67) gímszarvasban a gümőkór prevalenciája 10,5 % és 4,5 %, a helmintózisé 92,9 % és 93,3%, az átlagos féregszám pedig 1233,9 és 389,3 volt (P>0,05 valamennyi érték esetében). Tapasztalatainkat a szakirodalmi adatokkal összevetve arra következtettünk, hogy a járványtani jelenségek leegyszerűsített értelmezése a „hagyományos” háziállatfajok és a gímszarvas esetében sem célravezető, arra hatékony védekezési stratégia nem alapozható.

Kulcsszavak: gímszarvas, szarvasmarha gümőkór, One Health

SUMMARY

In our work the applicability of One Health during red deer *(Cervus elaphus)* farming was analysed. Two, apparently independent, diseases (bovine tuberculosis and gastrointestinal parasites) were studied to compare two, a captive and a free-ranging, deer populations in the same geographic microregion with very similar population sizes. Our aim was to demonstrate the difference between the two populations and the efficacy of animal health management within the captive population. Our results highlighted the increased rate of infection in the captive population in spite of continuous veterinary control. In the enclosure (N=95) and in the free-ranging population the prevalence of bovine tuberculosis was 10.5% and 4.5%; the prevalence of helminthosis was 92.9% and 93.3%; while the average intensity was 1233.9 and 389.3, respectively (P>0.05). Our experiences, comparing to former scientific data, suggested that simplification of epidemiological analysis will not result effective strategy in the case of both red deer and traditional livestock.

Bevezetés

A szarvasfélék zárt téri tartása több évszázados múltra tekint vissza, de a farmszerű tartás csak a múlt század közepén kezdett terjedni világszerte. A kezdeti sikerek után minden olyan országban, ahol a szarvaságazat intenzív fejlődésnek indult, megjelentek olyan állatbetegségek (szarvasmarha gümőkór, gyomorbélférgek okozta klinikai megbetegedések, roncsoló orrhurut... stb.), amelyek a vadon élő szarvasfélékben korábban nem tapasztalt veszteségeket okoztak a tartóknak (2).

Tekintettel arra, hogy a vadon élő szarvasfélékben szerzett tapasztalatok nem támasztják alá a vizsgált fajok fokozott fogékonyságát e betegségek iránt, szükségessé vált új szemléletmóddal vizsgálni a jelenséget. A XXI. századi járványtani gondolkodás vívmánya a One Health – One World – One Medicine

alapelv, mely a fertőző betegségeket nem önmagukban, környezetükből kiragadva, hanem ökológiai kapcsolatrendszerükben elemzi (4).

Vizsgálatunkban arra kerestük a választ, hogy egy gümőkór szempontjából endémiás területen tartott, test-and-slaughter módszerrel kontrollált és rendszeresen féregtelenített gímszarvas-állomány fertőzöttségi szintje milyen mértékben tér el a környező gímszarvas-populációétól. Eredményeinket összevetettük a gümőkór és a gyomor-bélféreg fertőzések prevalenciájára, a házi és vadon élő kérődzők eltérő élettani jellemzőire, a stressz okozta immunszupresszióra, a biodiverzitás fertőző betegségekre gyakorolt hatására vonatkozó szakirodalmi adatokkal. Elemzésünkkel arra kívántunk rámutatni, hogy a zárt téri és szabad területi állományok járványtani különbségeinek egyszerűsítő magyarázata – a két állomány eltérő populációmérete és sűrűsége – nem ad megfelelően árnyalt képet a problémáról, így arra hatékony védekezési stratégia nem alapozható.

Anyag és módszer

Munkánk során a 2010–2016. közötti időszakban, a Zselici Tájvédelmi Körzetben és az ahhoz tartozó pufferterületen, véletlenszerű mintavétellel gyűjtöttünk nyirokcsomó-mintákat (áll alatti, garat mögötti, gátorközi, hörgő körüli, májkapui, bélfodri és a csípő-vakbéli; N_{kert}=95, N_{szabad}=67), valamint teljes emésztőtraktust az előgyomrok kivételével (N_{kert}=14, N_{szabad}=15). A nyirokcsomó-mintákból a szarvasmarha-gümőkór kimutatására irányuló bakteriológiai diagnosztikai vizsgálatot, az emésztőtraktusok tartalmából pedig a teljes féregszám meghatározására irányuló parazitológiai diagnosztikai vizsgálatot végeztünk. A két vizsgált csoport különbségeit statisztikailag értékeltük.

Kórbonctani vizsgálat

A laboratóriumban elvégeztük a részletes kórbonctani vizsgálatot, melynek során az áll alatti, a garat mögötti, a hörgő körüli, a gátorközi, a csípő-vakbéli és a bélfodri nyirokcsomókat 2 mm-es szeletekre vágva, külön is megvizsgáltuk.

A gennyes, az elsajtosodással, meszesedéssel, vagy szalonnás fényű göbök képződésével járó elváltozásokat gümőkórra gyanút keltő elváltozásoknak minősítettük és az ilyeneket tartalmazó szerveket és nyirokcsomókat laboratóriumba szállítottuk további vizsgálat céljából.

Bakteriológiai laboratóriumi vizsgálat

A laboratóriumba szállított mintákon kórszövettani, aerob és anaerob, valamint a gümőkór kimutatását célzó bakteriológiai vizsgálatokat végeztünk az Ács és mtsai (1) által leírtak szerint.

Parazitológiai laboratóriumi vizsgálat

A parazitológiai vizsgálathoz az emésztőrendszer szakaszait (oltógyomor, vékonybél, vastagbél) egymástól elválasztottuk, belőlük a féregizolálást elkülönítve végeztük. Első lépésként ez egyes szakaszok tartalmát műanyag edényekbe helyeztük, majd felnyitásuk után a nyálkahártyákat folyó csapvízzel többször alaposan lemostuk. A folyamatot mindhárom szakasz esetében addig folytattuk, míg a szuszpenzió 2 literre hígult. Ebből a mennyiségből, a férgek mennyiségi meghatározásához, alapos keverés után 100 ml-t emeltünk ki. Az egyes bélszakaszok kalkulált féregszámát a 100 ml-ben számolt darabszám 20× szorzata adta.

Statisztikai értékelés

A két vizsgált populáció gümőkór-prevalenciáját khinégyzet próbával hasonlítottuk össze, az R stasztikai szoftver 3.2.1-es verziója felhasználásával, míg a parazitológiai vizsgálatok eredményeit a Quantitative Parasitology 3.0 parazitológiai statisztikai szoftverrel elemeztük (10).

Eredmények

A kerti gímszarvasban a gümőkór látszólagos prevalenciája 10,5 %, a helmintózisé 92,9 %, az átlagos féregszám pedig 1233,9 volt. A szabad területi gímekben a gümőkór látszólagos prevalenciája 4,5 %, a helmintózisé 93,3 %, az átlagos féregszám pedig 389,3 volt. A különbségek egyik paraméter esetében sem bizonyultak szignifikánsnak.

Megbeszélés

Bár a vizsgált mintaszám mellett a különbségek nem bizonyultak statisztikailag szignifikánsnak, eredményeinkből látható, hogy a gümőkór prevalenciája és a gyomor-bélféreg fertőzöttség átlagos intenzitása jelentősebb mértékű a kerti állományban. Annak ellenére, hogy a kertben biztosított a folyamatos állatorvosi felügyelet, a technológiába épített rendszeres

féregtelenítés, valamint a tuberkulin-próba elvégzése és a reagáló egyedek kiemelése.

A jelenség legkézenfekvőbb magyarázata a kerti állomány nagyobb sűrűsége, mely lehetővé teszi a fertőző kontaktusok kialakulását, ezáltal a betegség terjedését. Ennek az egyszerűsítő magyarázatnak ellentmond az a megfigyelés, hogy pl. az Alpokban, a szabad területi gímszarvas-állományokban nagyobb mértékű gümőkór-fertőzöttség mérhető, mint a velük azonos földrajzi régióban tartott, télen istállózott szarvasmarha-állományokban (3). Emellett pedig azt a körülményt is figyelembe kell vennünk, hogy az általunk vizsgált terület természetföldrajzi adottságai – a viszonylagos táplálékbőség mellett, a nyári aszályos időszakban a felszíni vizek relatív hiánya – a vadon élő emlősök átmeneti csoportosulását idézik elő a víznyerő helyek körül. Ezáltal a területegységre vetített abszolút populációsűrűség többszöröse is kialakulhat az említett időszakokban és helyeken.

A vizsgált kerti és szabad területi állomány élőhelye természetföldrajzi és klimatikus szempontból azonosnak tekinthető, mert a kert a vizsgált szabad területen belül helyezkedik el. Egyértelmű különbség van azonban a terület erdőborítottságában (kert kb. 60 %, szabad terület 80 %<), a takarmányozásban (mely a zárt téri állományban egész évben mesterségesen kiegészített), az itatóvíz eredetében (mely a kertben nagyrészt mesterséges itatókkal megoldott). Szembetűnő különbség az is, hogy a kerti állományban a szarvasok egész év során viszonylag nagyobb, 40–100 egyedből álló csapatokban élnek, míg a szabad területen csupán az őszi–téli időszakban figyelhetők meg nagyobb, állandó csapatok.

Parazitológiai eredményeink azt mutatják, hogy a kerti és a zárt téri állomány egyaránt magas prevalenciával fertőzött gyomor-bélférgekkel. Jelentős azonban a különbség a fertőzöttség átlagos intenzitásában. Ez a megfigyelésünk azt sugallja, hogy nem a gazdafaj rendelkezik speciális fogékonysággal a tápcsatornában élő parazitákra, hanem a kerti tartás körülményei teszik az egyes egyedeket fogékonyabbá a fertőzésekre (5, 8).

Az egyéb kérődző fajokban szerzett tapasztalatok azt mutatják, hogy a helmintózisok és a gümőkór mind az egyed, mind a populáció szintjén hatással vannak egymásra, amelynek hátterében a celluláris immunválaszt szabályozó Th1/Th2 keresztreguláció áll. Egészséges szervezetben a Th1-Th2 sejtek egyensúlyban vannak, míg intracelluláris mikroparaziták (pl. mycobacteriumok) által okozott fertőzés esetén Th1; makroparaziták (pl. fonálférgek) okozta fertőzések esetén Th2 túlsúly figyelhető meg. A tartósan fennálló stresszhatások pedig immunszuppresszív hatást gyakorolnak és megzavarják e szabályozó folyamatok egyensúlyát (6).

A stresszhatások immunrendszerre gyakorolt negatív hatása más rendszertani kategóriába sorolható fajokban is egyértelműen megfigyelhető (5, 8). A kerti tartás táplálkozási és szociális stresszhatásokkal jár. A tartás gazdaságossága megköveteli, hogy a gímszarvast olyan táplálék fogyasztására kényszerítsék, mely nagyüzemi körülmények között előállítható, ugyanakkor a szabad területen élő egyedek táplálékának csak egy kisebb hányadát teszik ki (2, 11). A természetes körülmények között válogató kérődző, a farmi körülmények között legelő életmódot folytat. A gazdaságos kezelés másik hozadéka a nagy méretű csapatok együtt tartása, az év során folyamatosan. Ezt főként azokban az időszakokban élik meg stresszként az állatok, amikor a természetben kisebb csapatokban, vagy magányosan élnek (11).

További szembetűnő különbség, hogy a zárt térben a gímszarvas az egyetlen faj, amely a számára rendelkezésre álló ökológiai niche-t, versenytárs nélkül betölti, az állomány apasztását pedig – a betegségeken kívül – kizárólag a gazdálkodó végzi. Ezzel szemben a szabad területen a gímszarvas több patás fajjal verseng a forrásokért, és az állomány szabályozását az ember és a betegségek mellett, ragadozó fajok és a vaddisznó is segíti. Az ökológiailag sokszínű, diverz rendszerek stabilabbak, bennük a fertőző betegségek nem tudnak tartósan fennmaradni. Ez a jelenség a biodiverzitás hígító hatása (7, 9). Bár egy állattartó telepen nincs mód a biodiverzitás jótékony hatását kihasználni, ugyanakkor alkalmazhatjuk a külső védelem tervezése, a járványtani kockázatbecslés készítése során.

Vizsgálatunk nem terjedt ki az immunrendszer működésének pontosabb vizsgálatára és a mikro- és makroparazita fertőzöttség mértékét sem egyed, hanem populáció szintjén vizsgáltuk. Ugyanakkor eredményeink felhívják a figyelmet arra, hogy az olyan fertőző betegségek, amelyek esetében nem reális cél az abszolút mentesség elérése, elengedhetetlenül fontos a járványtani összefüggések pontos tisztázása. Ebben kulcsfontosságú az immunrendszer működését befolyásoló tényezők vizsgálata. A történelem során a legkésőbb háziasított fajok modellként szolgálhatnak a „hagyományos" háziállat fajokban tapasztalható, nehezen kezelhető problémák hátterének megértéséhez. Az alternatív háziállatok esetében jelentkező problémák jelentős része a „hagyományos" fajokban

is megfigyelhető, bár mérsékeltebben, így nehezebben tanulmányozható formában.

Az alternatív fajokban végezhető megfigyelések további előnye, hogy legtöbbször rendelkezésre áll az adott faj vadon élő populációiban gyűjtött adatsor, amellyel összehasonlítva a zárt térben szerzett adatokat, azok rávilágíthatnak a technológiai hiányosságokra.

Megfigyeléseink és az irodalmi adatok elemzése alapján arra következtettünk, hogy a szarvas is csak annyiban „más", mint a „hagyományos" kérődző fajok, hogy alacsonyabb domesztikáltsági fokának köszönhetően, érzékenyebben reagál a stresszhatásokra, így a „hagyományos" fajokban is megfigyelhető állategészségügyi problémákat mintegy felnagyítja, így azok egyértelműbben megfigyelhetővé és tanulmányozhatóvá válnak.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők ezúton mondanak köszönetet a NÉBIH Állategészségügyi Diagnosztikai Igazgatóság, Diagnosztikai Bakteriológiai Osztály munkatársainak, a laboratóriumi vizsgálatokban nyújtott segítségükért, valamint Dr. Bogdán Tibor, járási főállatorvosnak, a mintavételekben való részvételért.

Irodalom

1. ÁCS, K. – RÓNAI, ZS., et al. *Mycobacterium caprae* és *Truperella (Arcanobacterium) pyogenes* társfertőzés okozta tályogképződés dámszarvas *(Dama dama)* májában és májkapui nyirokcsomóiban. Magy. Állatorv. Lapja, 2014. 136. 618–621.
2. BIRREL J. Deer and deer farming in Medieval England. Ag. Hist. Rev., 1992. 40. 112–126.
3. FINK, M. – SCHLEICHER, C., et al. Red deer as maintenance host for bovine tuberculosis, Alpine Region. Emerg. Infet. Dis., 2015. 21. 464–467.
4. GIBBS, E. P. J. The evolution of One Health: a decade of progress and challenges for the future. Vet. Rec., 2014. 174. 85–91.
5. HING, S. – NARAYAN, E. J. The relationship between physiological stress and wildlife disease: consequences for health and conservation. Wildl. Res., 2016. 43. 51–61.
6. JOLLES, A. E. – EZENWA, V. O., et al. Interactions between macroparasites and microparasites drive infection patterns in free-ranging African buffalo. Ecology, 2008. 89. 2239–2250.
7. JOSEPH, M. B. – MIHALJEVIC, J. R., et al. Taming wildlife disease: bridging the gap between science and management. J. Appl. Ecol., 2013. 50. 702–712.
8. KELLER, A. - LITZELMAN, K. Does the perception that stress affects health matter? The association with health and mortality. Health Physiol., 2012. 31. 677–684.
9. QUEIRÓS, J. – VICENTE, J., et al. Tuberculosis, genetic diversity and fitness in the red deer, Cervus elaphus. Infect. Genetics Evol., 2016. 43. 203–212.
10. RÓZSA, L. – REICZIGEL, J. – MAJOROS, G. Quantifying parasites in samples of hosts. J. Parasitol., 2000. 86. 228–232.
11. WALLER, P. J. Domestication of ruminant livestock and the impact of nematode parasites: possible implications for the reindeer industry. Rangifer, 2003. 25. 39–50.

Detection of gastrointestinal parasites in a private farm of one-humped camels regularly treated with ivermectin at Assiut, Egypt

Ivermectinnel rendszeresen kezelt egypúpú tevék gastrointestinalis parazitáinak ellenőrzése egy assiuti magángazdaságban

Maha I. Hamed

Animal Medicine (Infectious Diseases)
Department- Faculty of Veterinary Medicine- Assiut University. Assiut 71526, Egypt

maha.ibrahim@vet.au.edu.eg

SUMMARY

Among domestic animals, camel is known to tolerate a lot of parasitic infections of economic importance. It is also known to be infected with various helminths parasites which can cause great loss of production. Anthelmintic resistance in camel is becoming a problem as of other livestock. But, until recently, there was little or no documented research on parasite resistance. Therefore, this study aimed at investigating the presence of gastrointestinal parasites eggs and protozoan oocysts on a private camel farm at Assiut Governorate, Egypt, those camels were regularly treated with ivermectin and suffered from emaciation.

This study was done on 40 one humped camels (*Camelus dromedaries*) on a private farm at Bani Zeid El Akrad village at Assiut Governorate, Assiut, Egypt. Those camels reared under extensive husbandry which allows free grazing and regularly received injectable ivermectin at 0.2 mg per kg bodyweight once every month.

The results of clinical examination of camel showing as, loss of body weight, emaciation, thin of the hump. In this study prevalence and types of different parasites infecting camels were investigated. A total of 40 camels were examined, of which 31 (77.5%) were diagnosed as harboring Nematode, Cestode and Protozoan eggs at varying levels. In which *Eimeria spp*. was the most prevalent (55%), followed by *Trichostrongylus spp*. (45%), *Trichuris spp*. (35%), *Ascaris spp*. (5%) and *Moniezia spp*. (5%). Regarding type of infestation, single parasite infestation (n=13; 32.5%) was lower than mixed infestation (Two (9; 22.5%) or three (9; 22.5%) parasite infestation. Fecal egg count was done to estimate the severity of infestation and most of cases showed mild infestation except few cases infested with *Eimeria spp*. showed severe infestation.

In conclusion, the present study established that the over use of ivermectin as anthelmintic drug has led to developing of parasitic resistance in the examined camels specially with *Eimeria spp*. and *Trichostrongylus spp*.

Introduction

Intestinal parasites, both protozoa and helminths are one of the major causes of impaired milk and meat production, as well as impaired fertility and low calving rates of camels. Parasitic diseases may lower the working efficiency or result in death and sometimes serve as a potential danger for public health (5). Camel can acquire helminth infection by grazing on infected pastures or by ingesting infective larvae with drinking water. Signs and symptoms of gastrointestinal helminths in camels are numerous, mainly weight loss along with growth disorders, colic, fever, diarrhea, anemia, gastritis and enteritis (10). However, the clinical manifestations of helminthosis may be subclinical or asymptomatic, in which case the animal appears normal but performs below its full potential (9). It has been suggested that regular anthelmintic treatment increases the productivity of camels (6).

The demands of maximizing production have led today's producers to adopt preventive control measures that include regular treatment with anthelmintics. the use of more efficacious anthelmintics and their dosing practices are believed

to reduce parasitic resistance against anthelmintics. Anthelmintic resistance in camel is becoming a problem as of other livestock (6). Irrational use of drugs in veterinary medicine as well as the need for control of their use becomes even a bigger problem. Over use of anthelmintics (11) in veterinary practice favors the development of anthelmintic resistance. The aim of this study was to investigate the presence of gastrointestinal parasites eggs on a private camel farm at Assiut Governorate, Egypt, those camels were regularly treated with ivermectin and suffered from emaciation.

Materials and Methods

This study was done on 40 one humped camels (*Camelus dromedaries*) on a private farm at Bani Zeid El Akrad village at Assiut Governorate, Assiut, Egypt. Those camels reared under extensive husbandry which allows free grazing and regularly received injectable ivermectin at 0.2 mg per kg bodyweight once every month. Those camels were suffering from loss of condition and emaciation.

General physical examination was conducted on each camel in the farm. All data regarding the age (based on dentition), sex and body condition (hump structure). After clinical examination, faecal samples were collected directly from the rectum of 40 one humped camels and each sample was placed in a faecal container. The samples were transported to the laboratory in an ice box.

All the samples were examined by both sedimentation and floatation techniques (19). The samples positive for mixed type of parasitic infections. (nematode, cestode and trematode) were noted. All the parasitic eggs were identified based on the microscopic and morphological appearance of the eggs encountered during examination of each sample under magnification X10 and X40 objectives. Microscopic appearance of the eggs was then carefully compared with those in standard texts, literature and micrographs for proper identification (18,19). Faecal egg counts (egg per gram of faeces: EPG) were determined by McMaster slide (21).

Results

The results of clinical manifestation of infested camel with internal parasites showing as, loss of body weight, emaciation, thin of the hump. In this study prevalence and types of different parasites infecting camel were investigated. Prevalence of parasite eggs: A total of 40 camels were examined, of which 31 (77.5%) were diagnosed. As shown in table 1 and figure 1-5, Eimeria spp. was (55%), Trichostrongylus spp. (45%), Trichuris spp. (35%), Ascaris spp. (5%) and Moniezia spp. was (5%).

Regarding type of infestation, table 2 showed that single parasite infestation (n=13; 32.5%) was lower than mixed infestation (Two (9; 22.5%) or three (9; 22.5%) parasite infestation. Fecal egg count was done to estimate the severity of infestation and most of cases showed mild infestation except few cases infested with *Eimeria spp.* showed severe infestation (table 3).

Discussion

The overall prevalence of gastrointestinal parasites infestation shows that there were frequent infections of the camels with different species of helminthes and protozoan. Our results showed that 77.5% of examined camels harbored at least one type of gastrointestinal parasite eggs/oocyst. This finding coincides with previous report of Abdel-Rady (1) who reported 62.7% of GIT parasite eggs/oocyst in the camels in Assiut and El wady El gadid. These finding also agreed with the 81.31% reported by Anvari-Tafti et al. (4), 75.1% by Borji et al. (9) (In Iranian camels) and75% by Bekele (8) (In Eastern Ethiopia), 68.9% in Nigeria (12) and 78.0% by Mahmuda et al. (14) in Sokoto metropolis. However, it was relatively lower than the prevalence rates in Jordan (98%) by Sharrif et al. (17), Eestern Ethiopia (96.92%) (20) and Nigeria (92.4%) (7). The country–to-country variation can be adequately attributed to variation between agro-climatic conditions, levels of hygiene and husbandry practices. The same reason was suggested by Allport et al. (2) and Mohamed et al. (15).

Fecal examination showed that Eimeria species oocysts were the most prevalent protozoan parasites (55%) in the examined camels comparing to the prevalence of helminths eggs. This is agreed with the finding reported before by Yakhchali and Athari (22). Among helminths, Trichostrongylus species was the most prevalent parasite (45%), this high prevalence of Trichostrongylus species could be explained by environmental conditions and the semi extensive breeding system which is favorable for the parasitic life cycle (13). The whipworm Trichuris sp were also prevalent (35%). Mixed parasitism (58.06%) involving two or more helminthes genera was

common in the present study and came in agreements with the results of other researchers (8).

This study showed that in spite of using ivermectin injection regularly, the examined camels were positive to gastrointestinal parasites and its productivity was impaired. Regarding *Eimeria species*, ivermectin is not effective against protozoa as against helminthes. Coccidia usually treated with sulfa drugs and prevented by amprolium. For *Trichuris spp* and *Moniezia spp* it was suggested that anthelmintics, including macrocyclic lactones, have limited efficacy against those parasites. Camels treated with injectable Ivermectin will build up a worm population of Trichuris (3). Also the study done before by Mouldi et al. (16) showed that ivermectin had limited efficacy and appeared less effective than other anthelmintics for treatment of gastrointestinal infestation by parasitic worms in camels, which explains presence of gastrointestinal parasites eggs/protozoan oocysts in the examined camels.

In conclusion, the present study established that the over use of ivermectin as anthelmintic drug has led to developing of parasitic resistance in the examined camels specially with *Eimeria spp*. and *Trichostrongylus spp*.

References

1. ABDEL-RADY, A.: Epidemiological Studies On Parasitic Infestations in Camels (Camelus Dromedaries) In Egypt. European Journal of Environmental Ecology, 2014. 1. 16-20.
2. ALLPORT, R.- MOSHA, R. et al.: The use of community-based animal health workers to strengthen disease surveillance system in Tanzania. Revue scientifiqueet technique International Office of Epizootics, 2005. 24. 921-932.
3. ANON.: Camels: A code of practice for camels in Western Australia. 2003 <http://www.dlgrd.wa.gov.au>
4. ANVARI-TAFTI, M.- SAZMAND, A. et al.: Department of Pathobiology, School of Medicine, ShahidSadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran. 2012.
5. ANWAR, A. H. - KHAN, M. N.: Parasitic fauna of camel in Pakistan. Proceedings of the 3rd Annual Meeting for Animal Production Under Arid conditions, May 2-3, 1998, United Arab Emirates University, pp. 69-76.
6. BALLWEBER, L.R.: Ecto- and endoparasites of New World camelids. Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice, 2009. 25. 295-310.
7. BAMAIYI, P. H. - KALU, A. U.: Gastrointestinal parasites infection in one humped camels of Nigeria. Veterinary Research Forum, 2011. 2. 278-281.
8. BEKELE, T.: Epidemiological studies on gastrointestinal helminths of dromedary in semi-arid lands of eastern Ethiopia. Veterinary Parasitology, 2002. 105. 139-152.
9. BORJI, A.- RAZMI, G. H. et al.: A study on gastrointestinal helminthes of camels in Mashad abattoir, Iran. Iranian Journal of Veterinary Research, 2010. 11. 21-27.
10. FOWLER, M. E.: Husbandry and diseases of camelids. Revue Rev. Scientifique Sci. Tech. office Int. Des Epizooties, 1996. 15. 155-169.
11. GEARY, T. G. – WOO, K. et al.: Unresolved issues in anthelmintic pharmacology for helminthiases of humans. Int J Parasitol., 2010. 40. 1–13.
12. KAMANI, J.- TURAKI, A.U. et al.: Prevalence of gastrointestinal parasites in camels (Camelus dromedaries) slaughtered in Maiduguri, Nigeria. Journal of Camel Practices and Res., 2008. 15. 181-182.
13. LICHTENFELS, J. R.- HOBERG, E. P. et al.: The Systematics of gastrointestinal nematodes domestic ruminants: advances between 1992 and 1995 proposals for future research. Vet. Parasitol., 1997. 72: 225-245.
14. MAHMUDA, A.- MOHAMMED, A.A. et al.: Prevalence and distribution of gastrointestinal parasites of working camels in Sokoto metropolis. Veterinary World, 2014. 7. 108-112.
15. MOHAMED, A.M.- MAHMOUD, R. et al.: The influence of some nematode parasitism on lipid metabolism and lipoprotein profile in dromedary camel. Journal of Camel Science, 2008. 1. 63-67.

16. MOULDI, S. M.- OLFA, B. T. et al.: Effect of two anthelmintics on gastrointestinal infestation by parasitic worms in camels. Emir. J. Food Agric., 2015. 27. 390-395.
17. SHARRIF, L.- AL-QUDAH, K.M. et al.: Prevalence of gastrointestinal helminthes in one-humped camel in Jordan. Journal of Camel Practices and Research, 1997. 41. 67-69.
18. SOULSBY, E.J.L.: Helminths and arthropods, United States, 6th edn, 1968. Pp 227 to 229.
19. SOULSBY, E.J.L.: Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals, 7th edition, ELBS and Bailliere Tindall Publication, London, 1982.
20. TEKLE, T. - ABEDE, G.: Trypanosomosis and helminthoses: major health problems of camels (Camelus dromedarius) in the Southern Rangelands of Borena, Ethiopia. Journal of Camel Practice and Research, 2001. 8. 39-42.
21. THIENPONT, D.- ROCHETT, F.: Diagnosing Helminthiasia by coprological examination. 2nd ed. Janssen Research Foundation, Belgium, 1979.
22. YAKHCHALI, M.- ATHARI, Sh.: A study on prevalence of Eimeria spp. infection in camels of Tabriz region. Archives of Razi Institute, 2010. 65. 111-115.



Fig. 1a,b Trichostrongylus spp. egg recovered from camel's feces.



Fig. 2a,b *Eimeria spp*. egg recovered from camel's feces.



Fig. 3b *Eimeria cameli* oocyst – 3a,c *Eimeria dromedarii* recovered from camel's feces.

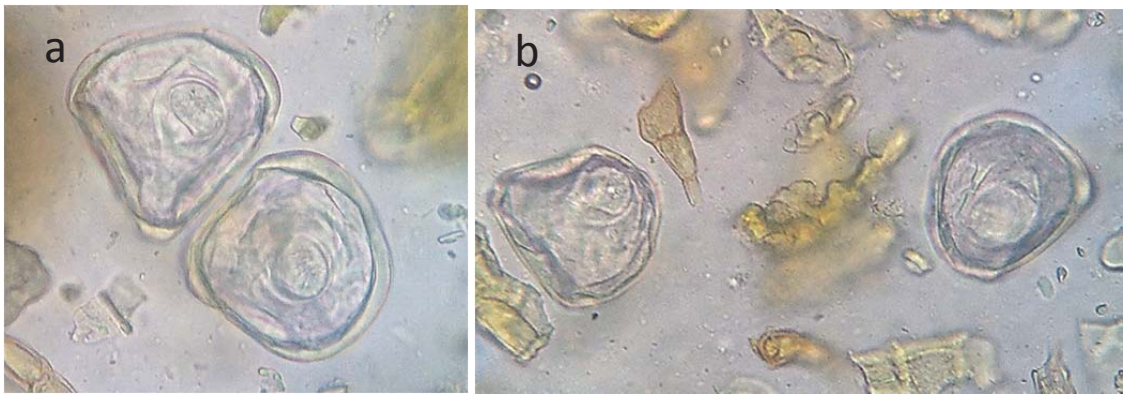


Fig. 4a,b *Moniezia spp.* egg recovered from camel's feces.

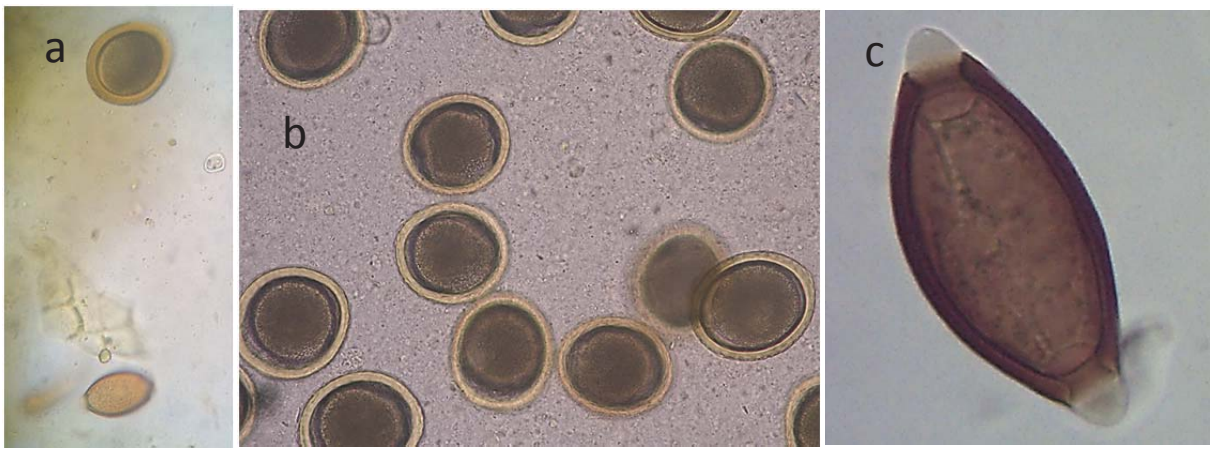


Fig. 5a Mixed infestation of *Ascaris spp* and *Trichuris spp.* eggs - 5b *Ascaris spp* eggs – 5c *Trichuris spp.* egg recovered from camel's feces.

Table 1. Prevalence of individual GI parasites in both single and mixed infestation

Parasite class	*Parasite species*	*Number Positive*	*Prevalence (%)*
Nematodes	Trichuris	14	35
	Trichostrongylus	18	45
	Ascaris	2	5
Cestode	Moniezia	2	5
Protozoan	Eimeria	22	55

Table 2. Relative prevalence of gastrointestinal parasites examined in camels.

SPECIES OF PARASITE	NUMBER OF CAMELS EXAMINED	NUMBER OF POSITIVE	PREVALENCE (%)
SINGLE INFESTATION			
TRICHURIS SPECIES	40	2	5
TRICHOSTRONGYLUS SPECIES	40	2	5
EIMERIA SPECIES	40	7	17.5
MONIEZIA SPECIES	40	2	5
MIXED INFESTATION			
TRICHURIS SPECIES + TRICHOSTRONGYLUS SPECIES	40	3	7.5
TRICHOSTRONGYLUS SPECIES + EIMERIA SPECIES	40	6	15
TRICHURIS SPECIES + TRICHOSTRONGYLUS SPECIES + EIMERIA SPECIES	40	7	17.5
TRICHURIS SPECIES + ASCARIS SPECIES + EIMERIA SPECIES	40	2	5
OVERALL	40	31	77.5

Table 3. Egg count per gram of fecal sample (EPG) for the detected parasite species.

EPG	*Eimeria species*	*Trichuris species*	*Trichostrongylus species*	*Moniezia species*	*Ascaris species*
0-50	10	9	11	2	2
50-100	3	4	4		
100-150	3	1	3		
150-250	3				
500-3000	3				
Overall	22	14	18	2	2

Changes of blood constituents levels in response to swallowed foreign bodies in buffaloes

Lenyelt idegen testek által okozott vérösszetevő változások bivalyokban

Mahmoud R. Abd Ellah[1*], El-Hawari S.F.[2], Misk N.A.[3], Youssef H.A.[3], Semieka, M.[3]

[1]*Department of Animal Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, Assiut University, Assiut, Egypt.*
[2]*Department of Animal Surgery, Faculty of Veterinary Medicine, Sohag University, Assiut, Egypt.*
[3]*Department of Animal Surgery, Faculty of Veterinary Medicine, Assiut University, Assiut, Egypt.*

**mrushdi@aun.edu.eg*

SUMMARY

The goal of the current study was to evaluate the effect of the sequellae of swallowed foreign bodies in buffaloes on the hematological and serum biochemical constituents. A total number of 52 female buffaloes were subjected to study. Animals were examined at villages in different governorates in Egypt. Based on the clinical signs, mine detectors and exploratory laparotomy and rumenotomy; buffaloes were divided into eight groups, traumatic reticuloperitonitis (TRP), reticular foreign bodies (RT), traumatic reticulitis (TR), traumatic pericarditis (TP), diaphragmatic hernia (DH), vagus indigestion (VI), traumatic pericarditis, perireticular abscess (TP+PA) and control group. Whole blood samples were used for hematological analysis, and serum samples were used for measuring the biochemical constituents. Hematological findings revealed significant decreases in RBCs count in cases of TRP ($P<0.01$), RT ($P<0.01$), TR ($P<0.05$), TP ($P<0.01$) and TRP+ PA ($P<0.01$). Hemoglobin (Hgb) concentration was significantly decreased in case of RT ($P<0.05$), TP ($P<0.01$) and TRP+ PA ($P<0.01$), and significant increase in case of VI ($P<0.05$). There was a significant decrease in platelets count in case of TRP ($P<0.05$). There was a significant increase in granulocytes only in case of TP ($P<0.05$) and TRP+ PA ($P<0.05$). Biochemical findings showed a significant decrease ($P<0.05$) in serum albumin concentration in cases of TRP, RT, TP and TR. Serum AST and CK activities were significantly increased ($P<0.01$) only in case of TP. Serum Zinc was significantly decreased ($P<0.05$) only in case of TP. Serum phosphorus was significantly decreased ($P<0.01$) only in case of DH. It could be concluded that most of the sequellae of swallowed foreign body is associated with anemia. Depraved appetite may be attributed to deficiency of phosphorus and zinc.

Key words: blood, buffloes, hematology, serum, biochemical

Introduction

Ingestion of foreign bodies is still extremely common in cattle and buffaloes especially in developing countries where the standard of animal management is unsatisfactory (11). The presence of the swallowed objects in the rumen may affect the amount and digestibility of the ingested food, on the other hand sharp metallic body may penetrate through the wall of the rumen or reticulum to adjacent organs, which may affect the function of the affected organ (4). Consequently, the present study aimed to investigate the effect of the sequellae of the abnormal forgein bodies on blood hematological and biochemical parameters.

Materials and methods

A total number of 52 female buffaloes were subjected to study. Animals were examined at villages in different governorates in Egypt. Based on the clinical signs, mine detectors and exploratory laparotomy and rumenotomy; buffaloes were divided into eight groups, traumatic reticuloperitonitis (TRP), reticular foreign bodies (RT), traumatic reticulitis (TR), traumatic pericarditis (TP), diaphragmatic hernia (DH), vagus indigestion (VI), traumatic pericarditis with perireticular abscess (TP+PA) and control

group. Whole blood samples were used for hematological analysis using Electronic blood cells counter (Medonic CA 620, Sweeden), and serum samples were used for measuring the biochemical constituents using commercial kits and by means of UV spectrophotometer (Optizen 3220 UV, Mecasys Co. Ltd, Korea).

Statistical analysis

Data are presented as mean and standard deviation. Data from diseased buffaloes were compared with the control group. Statistical significance was determined using Statistical Package for the Social Sciences for Windows (SPSS, version 10.0, Chicago, IL, USA). Statistically significant differences were determined at $P \leq 0.05$. Data were expressed as mean ± SD.

Results

Effects of different affections on the hematological and biochemical constituents are presented in Tables 1 and 2.

Table 1. Effect of different affections on the hematological constituents

	Control (n.= 10)	**TRP** (n.=9)	**RT** (n.= 10)	**TR** (n.= 8)	**DH** (n.= 3)	**VI** (n.=3)	**TP** (n.=3)	**TRP+PA** (n.=6)
RBCs (G/L)	7.2±0.3	5.33±0.1**	5.1±0.9**	4.7±2.1*	5.7±1.8	6.7±0.4	4.6±0.6**	5.3±0.2**
Hgb g/l	12.8±0.6	11.2±0.5	9.0±2.1**	9.4±4.7	12.0±4.7	14.6±1.2*	9.1±2.1**	9.6±1.2**
PCV %	40.1±2.54	29.1±1.5**	25.2±3.9**	24.4±11.6*	36.8±15.9	45.6±4.5	26.9±4.0**	26.2±1.4**
RDW%	19.8±1.4	17.0±0.6	19.1±1.1	18.4±2.1	19.0±2.5	19.8±2.1	17.6±0.7	20.4±3.5
MCV fl	55.2±2.5	53.8±1.5	49.8±2.01*	50.6±3.8	62.56±8.36	67.1±2.6**	57.9±0.2	51.3±5.16
MCH pg	17.7±0.8	21.2±0.7	17.7±0.9	19.4±1.8	20.6±1.7	21.5±0.5	19.8±1.5*	19.0±3.2
MCHC %	32.1±0.6	38.5±0.7	35.6±3.3	38.4±1.1	33.1±1.7	32.1±0.4	34.2±2.6	36.0±2.9
Plt (10^3/mm^3)	183.6±45.3	110.0±2.0*	95.3±68.0	194.00±43.0	236.3±102.7	254.0±105.1	206.3±109.9	321.6±181.6
MPV fl	6.6±0.5	7.7±1.2	6.6±0.5	6.6±1.0	6.2±1.7	6.9±1.3	6.0±0.1	6.1±0.5
PDW%	10.0±0.6	-	10.3±1.2	-	9.7±2.9	10.8±2.3	9.0±0.0	8.6±0.1
PCT%	0.1±0.0	-	0.1±0.0	-	.1±.0	0.1±0.0	0.2±0.2	0.2±0.0
TWBCs (T/L)	8.72±1.0	8.1±0.1	9.2±3.3	7.7±4.0	9.3±1.0	8.8±0.2	11.6±5.1	14.9±6.4
Lymph (T/L)	3.5±1.1	2.7±1.0	4.1±2.8	3.6±2.5	2.4±.7	2.6± 0.7	1.6±.3	2.8±0.1
Granul. (T/L)	4.52±0.9	4.6±0.4	4.3±1.3	3.3±1.7	6.2±1.2	5.6±0.6	9.5±4.6*	11.3±6.3*
Mono. (T/L)	0.7±0.1	0.8±0.2	0.6±0.2	0.8±0.6	0.6±0.1	0.6±0.1	0.4±0.1	0.8±0.1

Data were presented as Mean ± SD, *: Significant (P<0.05), **: Highly significant (P<0.01)
Red blood cells count. Hgb: Hemoglobin concentration. PCV: Packed cell volume.
RDW: Red blood cells distribution width. MCV: Mean corpuscular volume. MCH: Mean corpuscular haemoglobin.
PTL: Platelets count. MPV: Mean platelet volume. PDW: Platelet distribution width. PCT: Plateletcrit.
TWBCS: Total white blood cells count. Lymph: Lymphocytes count. Granul: Granulocytes count.
Mono: Monocytes count.

Table 2. Changes in serum biochemical constituents in different ruminal affections

	Control (n.= 10)	**TRP** (n.=9)	**RT** (n.= 10)	**TR** (n.= 8)	**DH** (n.= 3)	**VI** (n.=3)	**TP** (n.=3)	**TRP+PA** (n.=6)
Total Protein (g/dl)	7.2±0.7	7.8±1.7	6. 9±1.3	7.0±1.2	5.2±.8**	6.8±0.2	5.8±1.2	7.5±1.3
Albumin (g/dl)	3.5±0.3	3.1±0.4*	3.1±0.3*	2.6±.2*	2.1±.1**	3.4±0.4	2.9±0.9*	2.9±0.1**
Globulins (g/dl)	3.6±0.7	4.7±1.5*	3.8±1.0	4.3±1.3	3.1±0.7	3.4±0.2	2.9±0.3	4.5±1.2
A/G ratio	1.0±0.3	0.7±0.2**	0.8±0.1	0.6±0.2**	0.7±0.2	1.0±0.2	0.9±0.2	0.7±0.2*
AST (U/l)	43.7±11.8	35.8±17.8	31.4±5.7	33.1±8.5	117.5±62.1**	41.1±7.8	0.9±0.2	35.5±12.5
ALT (U/l)	28.1±9.3	34.5±5.8	29.1±6.8	35.7±5.5	30.2±7.7	17.2±3.7	40.8±5.9	35.8±30.1
GGT (U/l)	9.0±6.6	20.0±10.5*	13.6±3.0	18.60±8.02*	9.2±1.6	15.6±4.1	19.3±2.6	14.7±4.3
CK (U/l)	43.3±21.6	37.77±32.01	33.2±22.3	44.32±32.91	412.8±261.7**	29.9±6.1	29.2±5.9	45.8±28.5
Glucose (mg/dl)	63.5±19.9	70.9±43.4	66.0±19.2	90.0±25.0*	59.3±19.3	58.0±13.3	88.5±44.5	67.7±31.8
Bun (mg/dl)	33.5±10.7	35.1±16.7	31.6±11.6	44.6±11.7	39.3±5.8	35.7±13.7	32.2±8.8	27.1±13.8
Creatinine (mg/dl)	0.8±0.0	0.8±0.1	0.8±0.16	0.8±0.3	0.82±0.14	1.10±0.1	1.00±0.03	0.8±0.2
Copper (µg/dl)	106.7±27.5	110.7±51.42	115.0±14.3	74.6±52.1	61.1±46.0	-	-	93.3±51.9
Phosphorus (mg/dl)	5.6±0.4	6.5±1.1	6.4±2.3	7.9±2.2	6.8±0.4	3.2±1.4**	8.5±3.8	6.3±2.3
Zinc (µg/dl)	85.9±18.1	72.8±19.3	75.8±23.8	74.3±22.3	50.9±11.7**	58.9±25.61	-	80.9±16.7
Calcium (mg/dl)	10.9±2.1	8.9±2.0	10.0±2.1	10.6±2.0	8.8±2.4	13.8±2.3	8.8±2.3	10.3±1.6

Data were presented as Mean ± SD, *: Significant (P<0.05), **: Highly significant (P<0.01)

Discussion

Anaemia was observed in cases of traumatic reticuloperitonitis (P<0.01), reticular foreign body (P<0.01), and traumatic reticulitis (P<0.05) may be due to hemorrhage at the site of penetration of the metallic foreign body, malnutrition, and decrease proper digestion of the ruminal ingesta, which finally results in decreased absorption of nutrients (12). Normal white blood cells count may indicate chronicity of the lesions. On the other hand, significant elevation in granulocytes count in case of TP and TRP+PA may be attributed to bacterial infection.

The significant decrease (P<0.05) in serum albumin concentration in cases of TRP, TP, TR and in case of TP+PA (P<0.01) may be attributed to inflammation of the traumatized tissues. Albumin is a negative acute phase protein being decreased in case of inflammation as the protein synthesis in the liver is directed to the production of positive acute phase proteins. The decrease of albumin in case of reticular foreign body may be attributed to malnutrition. Results of this study revealed that serum globulins level was significantly increased (P<0.05) only in buffaloes with TRP. The increased globulins levels may be attributed to the inflammation in the tissues surrounding the affected areas (6, 9, 13). Findings from the present study were supported by other studies on inflammatory diseases affecting the ruminant's stomach (5, 10). In the present study, the significant increases in serum AST and CK activities (P<0.01) in case of traumatic pericarditis indicated that the source of increase is the damage to the cardiac muscles. Aspartate aminotransferase and alanine aminotransferase are widely distributed in many tissues being especially abundant in the liver, myocardium and skeletal muscles. Creatine

phosphokinase is distributed in skeletal and cardiac muscles, their serum activities rapidly increased following necrosis, disease or traumatic damage to these tissues, where the enzyme diffuse across the damaged cell wall and enter the blood (1). Results also revealed that serum GGT activity was significantly increased in case of traumatic reticulitis and traumatic reticuloperitonitis, which may be attributed to liver disease (2, 3, 7, 8). The significant decreases in serum zinc ($P<0.05$) levels in case of TP, and hypophosphatemia ($P<0.05$) in case of VI might be associated with shortage of feeds especially of minerals and failure of phosphorus absorption due to reduced ruminal motility (12). It could be concluded that most of the sequellae of swallowed foreign body associated with anemia. Swallowing foreign bodies may be attributed to deficiency of phosphorus and zinc.

References

1. BENJAMIN, M. M. Test for liver function, In: Outline of Veterinary Clinical Pathology 2nd Ed. The Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA. 1970. pp. 129-130.
2. BOUDA, J.- DVORAK, V., et al. The activities of glutamic oxalacetic transaminase, gamma glutamyl transferase and alkaline phosphatase in blood plasma of cows and their calves fed from buckets. Acta Vet. Borno, 1980. 49. 193 – 198.
3. CRAIG, A. M. - PEARSON, E. G., et al. Serum liver enzymes and histopathologic changes in calves with chronic and chronic delayed Senecio Jacobabae toxicosis. Am. J. Vet. Res. 1991. 52. 1969 – 1978.
4. HALL, J.B. - SILVER S.: Nutrition and Feeding of the Cow-Calf Herd: Digestive System of the cow. Virginia Cooperative Extension. Virginia Polytechnic Institute and State Univ. http://pubs.ext.vt.edu/400/400-010/400-010.html. 2009.
5. HIRVONEN, J. - PYORALA, S. Acute-phase response in dairy cattle with surgically-treated abdominal disorders. Vet. J., 1998. 55. 53–61.
6. JAFARZADEH, S.R. - NOWROUZIAN, I., et al. The sensitivities of total plasma protein and plasma fibrinogen for the diagnosis of traumatic reticuloperitonitis in cattle. Preventive Veterinary Medicine, 2004. 65. 1–7.
7. MULLEN, P. A. The diagnosis of liver dysfunction in farm animals and horses. Indian J. of anim Sci. 1976. 66. 681-684.
8. PEARSON, E. G. Diseases of the Hepatobiliary System. In: Large Animal Internal Medicine. pp. 837. (Bradford P. Smith ed), The C. V. Mosby Company. 1990
9. ROUSSEL, A.J - WHITNEY, M.S., et al. Interpreting a bovine serum chemistry profile: Part 1. Veterinary Medicine, 1997. 92. 551–558.
10. SALEH, M.A. - RATEB, H.Z., et al. Comparison of blood serum proteins in water buffaloes with traumatic reticuloperitonitis and sequellae. Research in Veterinary Science 2008. 85. 208–213.
11. SHARMA M.C. - KUMAR P. Foreign body syndrome in buffaloes (Bubalus bubalis): an emerging threat. Asian Journal of Animal and Veterinary Advances, 2006. 1. 89-98.
12. VANITHA V.- NAMBI A.P., et al. Rumen impaction in cattle with indigestible foreign bodies in Chennai. Tamilnadu J. Veterinary & Animal Sciences, 2010. 6. 138-140.
13. WARD, J.L. - DUCHARME, N.G. Traumatic reticoluperitonitis in dairy cattle. Journal of the American Veterinary Medical Association, 1994. 204. 874–877.

Influence of somatic cell count on daily milk yield and milk production losses in primiparous Hungarian Holstein cows

Első laktációs holstein-fríz tehenek tejtermelési veszteségének vizsgálata a szomatikus sejtszám mennyiség függvényében

Edit Mikone Jonas[1], Savas Atasever[2*], Myrtill Graff[1] , Huseyin Erdem[2]

[1]*Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Szeged, 6800, Szeged, Hungary*
[2]*Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Ondokuz Mayis, 55139- Samsun, Turkey*

[*]*satasev@omu.edu.tr*

SUMMARY

The objective of this research was to determine the effect of somatic cell count (SCC) on daily milk yield (DMY) and estimate milk production losses caused by SCC in dairy cows. In total 1019 records of first-lactation Hungarian Holstein cows raised in a private dairy farm in South Hungary were examined. To assess SCC by environmental factors; three different stage of lactation (SL) (*SL 1= 90d<, SL 2= 91-150d and SL 3=151≤d*) and four calving season (CS) (winter, spring, summer and autumn) groups were designed. To evaluate the effect of SCC on DMY, three groups (low= <100, moderate= 100-400 and high= >400x10^3 cells/ml) were composed. While 81.7% of samples had lower than 400x10^3 cells/ml, cows calved in autumn and in the latest SL had higher SCC. The production loss in DMY due to SCC was calculated to be 2 kg (9.34%) per milking cow with first parity. It was concluded that cows with low SCC had higher DMY (P<0.05) and the results point out that reduced SCC should be targeted to achieve more quality and quantity milk from primiparous Hungarian Holstein cows.

Key words: Dairy cow, Lactation, Milk, Milk production, Somatic cell count.

ÖSSZEFOGLALÁS

A kutatás célja összefüggést keresni a szomatikus sejtszám és a tejtermelés alakulása között, megbecsülni a magas szomatikus sejtszám okozta tejtermelés csökkenés arányát. Vizsgálatunkban 1019 első laktációs holstein-fríz tehén adatait elemeztünk egy délkelet-magyarországi szarvasmarhatelepen. A csoportosítás alapját a laktációs napok (laktáció stádiuma) és az évszakok képezték (LS 1 = 90 nap <, LS 2 = 91-150 nap és SL 3 = 151≤d) és ellési évszak (téli, tavaszi, nyári és őszi). A szomatikus sejtszám alapján három csoportot alakítottunk ki (alacsony = <100x10^3sejt / ml, mérsékelt = 100-400x10^3sejt / ml és a magas => 400x10^3 sejt / ml). A minták 81,7%- a kisebb volt, mint a 400x10^3 sejt / ml, a legnagyobb érték az ősszel ellett tehenek tejében volt. A számítások alapján a magas szomatikus sejtszám miatti napi termelési veszteség 2 kg (9,34%) / tehén volt. Arra a következtetésre jutottunk, hogy alacsony szomatikus sejtszám mellett nagyobb volt a napi tejtermelés (P <0,05). Eredményeink alátámasztják, hogy a jobb minőségű és nagyobb mennyiségű tejtermelés elérése érdekében törekednünk kell az alacsonyabb szomatikus sejtszámra

Key words: tejtermelés, tej, tejelő tehén, szomatikus sejtszám

Introduction

The quality of raw milk depends on many subjects in dairy farms. In addition to genetics, effective environmental factors, such as feeding management, barn conditions, routine applications, milking procedure and hygienic conditions can firstly be regarded. Actually, collecting high amount milk is not the sole target of today's dairy cattle farms in many countries. To assess the raw milk quality, microorganism level is seen the gold method, but, because of this technique is needed much time and experience personals, some indirect markers have been developed. Somatic cell count (SCC) of milk is one of the reliable parameters among these markers (Sharma et al., 2011). Really, these cells also present in normal

milk, but elevated numbers of these cells clearly indicate to an abnormality of milk or an intramammary infection. Moreover, some study results (Atasever & Erdem, 2009; Hand et al., 2012; Mikónó-Jónás et al., 2016) emphasized to the close association of SCC with milk yield. That's why, keeping SCC in the lowest levels is also regarded by the dairy sector to prevent milk production and financial losses caused by high SCC. To the best our knowledge, there is no sufficient and detailed reports have been informed, especially on primiparous cows those at the beginning phase of their production cycle.

The purposes of this research were to reveal the effect of SCC on daily milk yield (DMY) and calculate milk production losses because of high SCC in primiparous Holstein cows in Hungarian conditions.

Experimental methods

This study was carried out in a private dairy farm in Szegvár, South- Hungary. In total 1019 records of first parity Hungarian Holstein cows were examined. All cows were kept in a similar feeding and management conditions throughout the study period. The rations of examined cows were formulated using a ration-optimizing program. Information on the daily milk yield (DMY), calving season and stage of lactation was ensured from the Association of Milk Recording. The SCC tests were done by Infrared Milk Analyzer (Bentley Instrument Inc., Chaska, MN, USA). All SCC values were transformed to log10 for statistical analysis to ensure homogeneity of variance.

To evaluate SCC by environmental factors; three different stage of lactation (SL) (*SL 1= 90d<, SL 2= 91-150d and SL 3=151≤d*) and four calving season groups were designed. The factors were tested by analysis of variance (One-Way ANOVA) using the following linear model:

$$Y_{ijk}=\mu+a_i+b_j+e_{ijk}$$

where: Y_{ijk}: is dependable variable *(SCC);* μ: population mean; a_i: effect of calving season *(i=1,2,3 and 4);* b_j: effect of stage of lactation *(j=1,2 and 3);* e_{ijk}: random residual effect.

To evaluate the effect of SCC on DMY, three groups (low= <100, moderate= 100-400 and high= >400x10^3 cells/ml) were composed. The DMY was also tested by analysis of variance (One-Way ANOVA) with the following linear model:

$$Y_{ij}=\mu+a_i+e_{ij}$$

where: $Y_{ij=}$ is dependable variable *(DMY);* μ: population mean; a_i: effect of SCC *(i=1,2 and 3);* e_{ij}: random residual effect. Besides, association of SCC with DMY was estimated by Pearson's correlation coefficient.

To calculate DMY loss per cow, a chart (Atasever & Erdem, 2009) commonly used for this aim was utilized. The means among the groups were compared by Duncan's multiple range test based on the 0.05 level of probability and all statistical analyses were performed using SPSS 17.0 for Windows.

Results and discussion

The evaluation of logSCC means according to SL and CS was given in Table 1. Actually, an elevation in the first SL period is expected to be a normal case in dairy cows. This case is physiologic reason of cow's body to serve peak milk for her calf at post-calving. Physiologic stress due to calving and presenting high milk at this time may be caused to elevated SCC in milk. As seen, the relatively higher SCC mean was obtained from the third group, however, there was no statistical difference among the all SL groups. While this finding was disagreed with some study results (Tančin, 2013; Koc, 2015), it was parallel to the some others (Singh & Ludri, 2001; Atasever & Erdem, 2013).

Table 1. Change of logSCC by effective two factors
Different superscript letters in the same column are statistically significant (P<0.001)

Factors	n	LogSCC
Stage of lactation		Mean (±SD)
1-90th d	150	5.061±0.622
91-150th d	147	5.020±0.565
≥151 d	722	5.155±0.564
Calving season		
Winter	324	5.171±0.604[a]
Spring	330	5.155±0.573[a]
Summer	192	5.120±0.566[a]
Autumn	173	4.965±0.506[b]
Overall	1019	5.121±0.575

Influence of CS on logSCC is also presented in Table 1. As seen that there was a significant ($P<0.001$) difference among the CS groups. While logSCC mean was lowest by CS classification, the means obtained from the other CS groups were not different, statistically.

In normal climatic conditions, cows calved in Autumn can be expected to expose lower temperature stress. This season is the time when the cows are exposed to cool temperature after hot months. Besides, it's a well known concept that cold months of winter, rainy months of spring and hot months of summer are negatively affected milk quality and quantity in dairy herds. Related to this context, ensuring cool ambient to lactating animals can primarily be advised to dairy breeders.

The change of DMY by three SCC groups are given presented in Table 2. It was obtained an attractive finding that DMY was the lowest in cows with relatively higher SCC (group 3). Atasever & Erdem (2009) reported that SCC adversely affcets milk production level in dairy cows. This result was also harmonic with some study results. At this point, preventing the elevation of SCC of milk must be considered as an important target by the herd owners to manage more milk from their dairy cows.

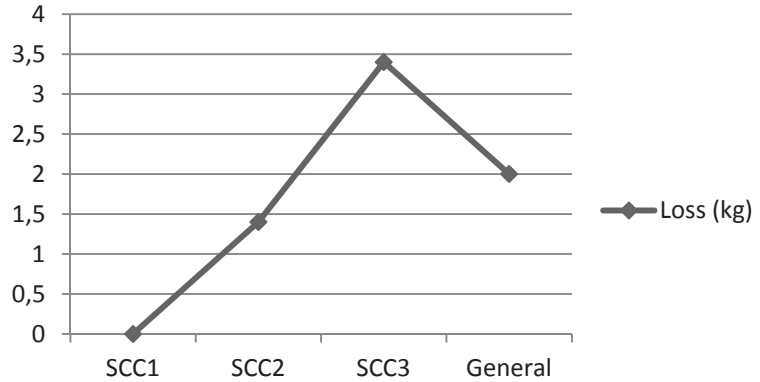
In this study, the SCC means by three SCC groups, those were given in Table 2, were calculated to be 49769, 228669 and 1611100 cells/ml, respectively. According to a common scale (Atasever & Erdem, 2009), DMY losses per lactating first parity Hungarian Holstein cows were determined to be 0, 1.4 and 3.4 kg, respectively. Also; because of the overall SCC was calculated to be 399550 cells/ml, DMY loss per examined cow was estimated to be 2 kg (9.34%). Figure 1 illustrates these changes of DMY related to SCC.

In this investigation, determined the overall SCC was founded to be very close to the threshold ($400x10^3$ cells/ml) which is the legal limit for raw milk SCC in human consumption according to EU directives 92/46CEE and 94/71CEE (Sharma et al., 2011). One thought that the examined cows here were in the first parities, the SCC mean might be expected to elevate with later parities in theses cows. That's why, taking severe precautions to reduce SCC should be seen an important key to achieve the success in longevity of cows. Also, it was revealed an attractive result in this work that an important amount of cows (first group of Figure 1) had zero milk loss, but when the herd was evaluated together, 2 kg/d DMY loss per cow was determined. This finding can be assumed as a dramatic case when an ideal lactation length is presumed as 305 d, because the total amount per first parity cow will reach to 610 kg at the end of the lactation. Finally, because of the number of the tested herd of the present study was 1019, and the DMY and 305 DMY losses may be emphasized to be 2038 kg/d and 621590 kg/year, respectively. However, when the SCC data was evaluated together, it was observed that a great number of milk samples (81.7%) had lower than $400x10^3$ cells/ml.

It is concluded that high SCC negatively affected milk production in dairy cows. To minimize milk and financial losses due to high SCC, rechecking management practices applied the farms and taking severe precautions especially in the rainy and hot seasons can be suggested to cattle breeders.

Figure 1. Daily milk yield losses according to SCC thresholds

(SCC1= $<100x10^3$ cells/ml, SCC2= between $100x10^3$ and $400x10^3$ cells/ml, and SCC3= $>400x10^3$ cells/ml)



References

1. ATASEVER, S. - ERDEM, H.: Estimation of milk yield and financial losses related to somatic cell count in Holstein cows raised in Turkey. J. Anim.Vet. Adv., 2009. 8. 1491–1494.
2. ATASEVER, S. - ERDEM, H.: Relationships between somatic cell count and udder type scores in Holstein cows. Int. J. Agric. Biol., 2013. 15. 153–156.
3. HAND, K.J. - GODKIN, A. - KELTON, D.F.: Milk production and somatic cell counts: a cow-level analysis. J. Dairy Sci., 2012. 3. 1358-1362.
4. KOC, A.: Effects of somatic cell count and various environmental factors on milk yield and foremilk constituents of Red-Holstein cows. J. Agric. Sci., 2015. 21. 439-447.
5. MIKONE-JONAS, E. - ATASEVER, S., et al.: Non-genetic factors affecting milk yield, composition and somatic cell count in Hungarian Holstein cows. Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg., 2016. 22. 361-366.
6. SHARMA, N. - SING, N.K. - BHADWAL, M. S. Relationship of somatic cell count and mastitis: an overview. Asian-Aust. J. Anim. Sci., 2011. 24. 429-438.
7. SINGH, M.-LUDRI, R. S. Asian-Aust. J. Anim. Sci., 2001. 14. 1775-1780.
8. TANČIN, V.: Somatic cell counts in milk of dairy cows under practical conditions. Slovak J. Anim. Sci., 2013. 46. 31-34.

The dynamics of antimicrobial protein Lactoferrin in cow's udder

Az antimikrobiális hatású laktoferrin fehérje tejben mért koncentrációját befolyásoló tényezők

Iveta.Kocina[1*], V. Antane[2]

[1] "BIOR" Institute of Food safety, Animal Health and Environment, Lejupes Street 3, Riga, Latvia,
[2] Latvian University of Agriculture, Clinical Institute of the Faculty of Veterinary Medicine, Helmana street 8, Jelgava, Latvia

** iveta.kocina@bior.lv*

SUMMARY

Recent studies show that lactoferrin contribute significantly to the maintenance of udder health. Sadly the concentration of lactoferrin in cow milk during the middle period of lactation is low. That is an urgent issue - how to stimulate and maintain a sufficient level of lactoferrin in the udder at all stages of lactation. It was discovered, that lactoferrin concentration in milk was significantly affected by cows keeping conditions ($p<0.05$) as well as by the interaction of the keeping conditions and pathogenic agents in udder ($p<0.05$). Wide variation of lactoferrin amount in milk was observed between cows, possible indicating the important role of the animal individual factor in the formation of udder immunological response.

Key words: Lactoferrin, cow's udder, quarters, housing and grazing period, pathogens.

ÖSSZEFOGLALÁS

Az utóbbi időben folytatott kutatások szerint a laktoferrinnek fontos szerepe van a tőgy egészsége szempontjából. Sajnos a laktáció középső harmadában a

laktoferrin koncentrációja alacsony. Fontos kérdés, hogy hogyan lehet stimulálni és fenntartani a laktoferrin szintézisének mértékét a laktáció teljes hosszán. A laktoferrin koncentrációját jelentősen befolyásolják a tartási körülmények ($p<0,05$), valamint a tartási körülmények és a kórokozó mikroorganizmusok kölcsönhatása ($p<0,05$). A tejben mért laktoferrin koncentrációk értékei nagy különbségeket mutattak az egyedek között, ami arra utal, hogy a tőgy immunválasz-képességét bizonyos egyedi sajátosságok is befolyásolhatják.

Abbreviations: Lf – lactoferrin, *KNS – Coagulase negative staphylococcus*, *S.aureus – Staphylococcus aureus, Str. – Streptococcus.*

Introduction

Investigations show evidence that lactoferrin (Lf) play an important role in cows udder defense reactions from the pathogenic mastitis agents (Kai et al., 2002; Kutila et al., 2003; Hagiwara et al., 2003) cows age, lactation period, breed, keeping conditions and feeding affects Lf concentration in milk (Zagorska et al., 2007; Konuspayeva et al., 2007; Krol et al., 2010). Unfortunately, concentration of Lf is low in cow milk in the middle stage of lactation. Therefore during the last decade, investigations have been carried out to find and understand intensification possibilities of Lf in the udder and scientists express rather contradictory results and point of view. The aim of this study was to evaluate the dynamics of Lf volume in cow milk in relation with keeping conditions (housing and grazing) and presence of mastitis pathogens in the udder.

Experimental methods

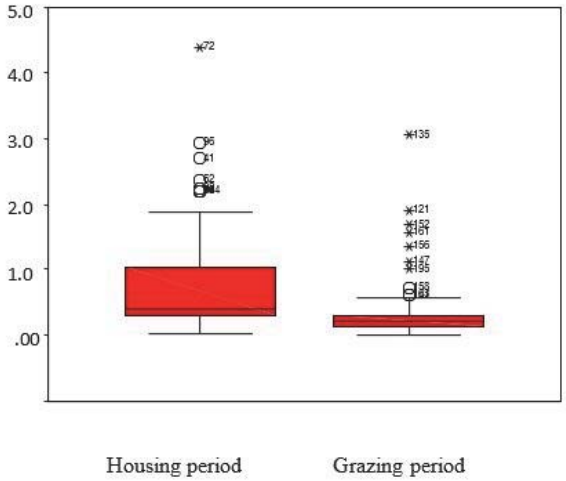
Milk was sampled two times in grazing, two times in housing period, from cows of similar age, breed, productivity, in the middle stage of lactation. In total, 214 milk samples from clinically healthy udder quarters were analysed for the Lf concentration and pathogens in milk. The clinical examination of mammary gland was performed in compliance with criteria set by International Dairy Federation (IDF), 1987. Evaluation of the milk samples was made according to the method described by M.Sandholm and S. Pyörälä (Sandholm, Pyörälä, 1995). Milk samples were collected for laboratory examination aseptically in accordance with the method recommended by ISO 707([1]) standard. Standard procedures to identify pathogenic microorganisms in milk were performed in compliance with IDF (1981) criteria and method described by Quinn et al. (2000). For estimation of the Lf concentration "Lactoferrin – IFA - BEST", series No. 33, quality standard TY 9398-045-23548172-2001 was used. The obtained research data were statistically processed by using SPSS program 11.0 (Statistical Package for Social Science) and Microsoft Excel packages (Arhipova, Bāliņa, 2003).

Results and Discussion

Concentration of lactoferrin in milk during the housing and grazing period. In milk from healthy cow during the middle stage of lactation Lf concentration is low but it increase during the udder inflammation (Kutila et al., 2003; Hagivara et al., 2003). Also Lf concentration in cow milk is affected by other factors, for example cow breed, age, lactation period, keeping conditions (Zagorska 2007; Konuspayeva et al., 2007; Krol et al., 2010).

Our investigation confirmed the cow seasonal keeping significantly affected Lf concentration in milk ($p<0.05$). Figure 1 show Lf values in milk during the housing and grazing periods.

Figure 1. Concentration of lactoferrin (gL^{-1}) in milk during housing and grazing period



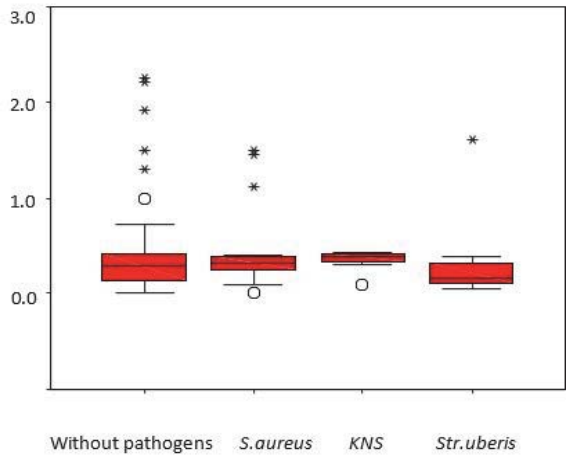
LF in milk reached the highest mean value **0.739 (0.54) gl^{-1}** in housing period and it was significantly ($p<0.05$) higher than during grazing period **480.4 (0.55) gl^{-1}**. The ranging amplitude of Lf values is very expressed, in some cows deviation values are considerably beyond the standard deviation limits, it possible indicate the important role of cow individual

factor in maintaining Lf level in milk (Ali-Vehmas T., Sandholm M.; Krol et al., 2010).

Values of lactoferrin in milk in relation with the infection of udder quarters

Lf concentration during the udder inflammation is dependent not only on the type of pathogens but also on the infection character and duration. Scientists have ascertained during a subclinical udder inflammation the concentration of Lf in cow milk can increase from two to ten times, but in clinical and acute mastitis even to 10-100 times (Korhonen, Kaartinen, 1995; Kawai et al., 1999; Hagivara et al., 2003).

Figure 2. Lactoferrin amount in milk (gL^{-1}) in relation with the infection of udder quarters



Our results (Figure 2) demonstrate Lf value in milk samples without pathogens is 0.405 (0.47) gl^{-1} and with pathogens 0.400 (0.40) gl^{-1}, that suggest in samples with and without pathogens Lf mean parameters in milk differ insignificantly ($p>0.05$). Our results demonstrate Lf reaches the highest mean value 0.437 (0.44) gl^{-1} in the case of *coagulase negative staphylococcus (KNS)* infection. During *Staphylococcus aureus, (S. aureus)* and *Streptococcus uberis (Str. uberis)* caused mastitis Lf mean values are lower 0.410 (0.55) gl^{-1} and 0.345 (0.10) gl^{-1}, respectively. Dispersion analysis suggest Lf mean parameters in milk differ significantly depending on the types of pathogens in the udder quarters ($p<0.05$). In turn some results show evidence that Lf concentration in milk from quarters infected *S. aureus* and *Streptococci* is considerably higher than in the *KCS* infected quarter milk (Hagiwara et al., 2003; Kai et al., 2003). It should be mentioned that in present research the highest Lf value 2.25 gl^{-1} was ascertained in non-infected quarter milk. Probably our results indicate - increased Lf concentration in not infected udder quarters serve persistent udder protection from pathogenic agents as well as from non pathogenic irritants.

Concentration of lactoferrin in milk during the housing and grazing period in relation with the infection of udder quarters

As it was mentioned, in present research Lf values during the housing period were significantly higher ($p<0.05$) than in grazing. During the housing period in the infected and non-infected quarter milk Lf mean values were similar 0.500 gl^{-1} and 0.516 gl^{-1}, respectively. In the grazing period, there was a great difference between Lf concentration in the infected and non-infected quarter milk 0.953 gl^{-1} and 0.319 gl^{-1}, respectively. During the grazing period Lf activity was considerably higher in the infected quarters (Table 1).

Table 1. The dynamic of lactoferrin (gL^{-1}) in milk during the housing and grazing period in relation with the udder infection

Lactoferrin	Housing period		Grazing period	
	without pathogens	with pathogens	without pathogens	with pathogens
Average	0.500	0.516	0.319	0.953
Standartdeviation	0.560	0.430	0.353	0.924
Minimum	0.035	0.152	0.000	0.000
Maximum	2.250	1.400	0.915	1.600

The results of our investigation indicate that interaction of the seasonal keeping and pathogenic agents in the udder significantly ($p<0.05$) affect Lf concentration in cow milk. In the context of present research this confirms a statement - Lf activity in cow's udder is influenced by interaction of many factors: season, keeping conditions include feeding, environment and mastitis pathogens.

Conclusions

Seasonal keeping significantly affected lactoferrin concentration in cow milk ($p<0.05$), in housing period Lf value was significantly higher ($p<0.05$),

Lactoferrin concentration differed insignificantly in subclinical infected and healthy quarter milk ($p>0.05$), but significantly depending on the types of pathogens in udder quarters ($p<0.05$),

Interaction between cow's seasonal keeping and pathogenic bacteria presence in udder significantly affect Lf concentration in milk $p<0.05$,

A wide variation amplitude of lactoferrin in milk was observed, possible indicating the role of animal individual factor in the formation of Lf in udder.

References

1. HAGIWARA S. - KAWAI K., et al. Lactoferrin Concentration in milk from normal and subclinical mastitic cows. The Journal of Veterinary Medical Science, 2003. 65. 319-325.
2. KAI K. - KOMINE K., et al. Lactoferrin stimulates a S.aureus killing activity of bovine phagocytes in the mammary gland. Microbiology and Immunology, 2002. 46. 187-194.
3. KAWAI K. - HAGIWARA S., et al. Lactoferrin concentration in milk of bovine clinical mastitis. Veterinary Research Communications, 1999. 23. 391-398.
4. KONUSPAYEVA G. - FAYE B., et al. Lactoferrin and Immunoglobulin contents in camels milk from Kazahstan. J. Dairy Sci., 2007. 90. 38-46.
5. KORHONEN H. - KAARTINEN L. Changes in the composition of milk induced by mastitis. In: The Bovine Udder and Mastitis. Editors M. Sndholm, T. Honkanen, et al. Finland: Gummerus Kirjapaino Oy, Iyvaskyla, 1995. pp. 76–82.
6. KROL J. - LITVINCZUK Z., et al. Lactoferrin, lysozyme and immunoglobulin G content in milk of four breeds of cow's managed under intensive production system. Polish Journal of Veterinary Science, 2010. 13. 357-361.
7. KUTILA T. - PYÖRÄLÄ S., et al. Antibacterial effect of bovine lactoferrin against udder pathogens. Acta Veterinaria Scandinavica, 2003. 44. 35-42.
8. ZAGORSKA J. - CIPROVIČA I. - MIĶELSONE V. Baktericīdo vielu un antivielu satura izvērtējums dažādās lauksaimniecības sistēmās turēto govju pienā, Latvijas Lauksaimniecības Universitātes Raksti, 2007 Nr.18 (313), pp. 45.-50.

A protrombin idő változásának vizsgálata „point of care" módszerrel szarvasmarhák gyulladásos kórképeiben

Examination of the alterations in prothrombin time measurements using a "point of care" device in inflammatory disorders of cows

Vajdovich Péter[1], Szabó Bernadett[1], Schuller József[2]

[1]*Állatorvostudományi Egyetem, Kórélettani és Onkológiai Tanszék, Budapest*
[2]*Magán állatorvos, Villány*

BEVEZETÉS

A különböző oktanú gyulladásos és metabolikus kórképek jelentős problémát okoznak a tejhasznú szarvasmarhák állategészségügyi menedzsmentje során.

A munka célja

Munkánk fő célja az volt, hogy megállapítsuk, hogyan változnak a rutin hematológiai paraméterek, valamint a protrombin idő és a haptoglobin a szarvasmarhák gyakoribb gyulladásos kórképeiben.

Módszerek

A vizsgálatokba 80 egészséges (E), 58 vemhes (ebből 40 szárazon álló, 18 termelő) és 22 nem vemhes (klinikailag egészséges, termelő) holstein-fríz tehenet vontunk be, és 48 különböző oktanú gyulladásos kórképben szenvedő állatot választottunk ki, utóbbiakat 3 csoportba soroltuk (metritises (ME) /n=15/, mastitises (MA) /n=13/, sántaságban szenvedő (S) /n=20/). A hematológiai paramétereket Abacus Junior Vet automatával, a protrombin időt a CoagHD kézi koagulométerrel, a haptoglobin.-szintet (Tridelta Ltd.) Olympus 400 automatával vizsgáltuk. Ez utóbbi műszert a szarvasmarha-praxisban eddig még nem alkalmazták.

Eredmények

Az egészségesekhez képest a mastitisesek hematokrit értéke szignifikánsan kisebb volt (E: 30,5±2,9, MA: 26,91±4,07; p=0,0145). Az egészségesekhez képest a mastitisesek és a sántaságban szenvedők hemoglobin-koncentrációja (E: 114 ±9,79 g/l, MA: 101,23 ±13,68 g/l; p=0,0072; S: 103,35 ±15,57 g/l; p=0,0184), valamint a sántaságban szenvedők vörösvérsejt száma (E: 6,74 ±0,61 $x10^{12}$/l, S: 6,052 ±1,03 $x10^{12}$/l; p=0,0248) volt kisebb. A thrombocrit értékekben az egészségesek értékei (0,208 ±0,069) különböztek a mastitisben (0,136 ±0,087) szenvedők értékeitől (p=0,0279). Az összes fehérvérsejt számban az egészségesekhez viszonyítva (11,33 ±2,54 $x10^9$/l) a metritisben szenvedők esetében (8,12 ±2,94 $x10^9$/l) volt különbség (p=0,0006). A neutrophil granulocyták abszolút számában az egészségesekhez viszonyítva (5,023 ±1,95 $x10^9$/l) a metritisben szenvedők esetében (2,60 ±1,74 $x10^9$/l) volt különbség (p=0,000005).

Az egészséges állatokra jellemző protrombin idők referencia tartománya alvadásban gátolt teljes vérben 25,0-46,0 (35,49 ±5,26) sec, és plazmában 24,3-51,3 (37,8 ±6,71) sec lett. A betegcsoportokat összehasonlítva azt találtuk, hogy a mastitises csoport protrombin ideje tért el szignifikánsan az egészségesekétől: 48,9 ±9,56 sec teljes vér (p=0,00001), és 54,21 ±14,01 sec plazma (p=0,0004) esetében.

Az eredmények alátámasztása és használható összefüggések kutatása céljából hematológiai automatával is megvizsgáltuk a mintákat. A korrelációanalízis során azt tapasztaltuk, hogy a teljes vér és a plazma PTI-értékei pozitív korrelációt mutattak (rho= 0,9084, p=0,0000023). A thrombocytaszám és a thrombocrit negatív összefüggést mutat a teljes vér PTI-értékeivel (PLT: rho=-0,276, p=0,00157, PCT: rho=-0,289, p=0,000929) és a plazma PTI-értékeivel (PLT: rho=-0,297, p=0,000641, PCT: rho=-0,314, p=0,000305) is. A haptoglobin-szintek meghatározásának eredményei korreláltak a PTI-eredményekkel.

Következtetések

Vizsgálataink alapján azt igazoltuk, hogy a protrombin idő értékének meghatározása a CoagHD műszer alkalmazásával hasznos kiegészítő paraméter lehet a tejelő tehenek gyulladásos kórképeinek diagnózisában. A feltételezhetően nagyobb mennyiségű endotoxin felszabadulással járó esetekben jelzi a kialakuló disszeminált intravazális koagulopátia kezdeti jeleit, illetve a folyamat súlyosságát.

Isoquinoline Alkaloids: Effects on ruminal fermentation and performance in ruminants – A short review

Izokinolin alkaloidok: A bendő fermentációra és teljesítményre gyakorolt hatása kérődzőkben - Rövid irodalmi összefoglaló

Birgit Beyer*

Phytobiotics Futterzusatzstoffe GmbH, Germany

**b.beyer@phytobiotics.com*

SUMMARY

Based on *in vivo* and *in vitro* findings the standardized source of IQs as feed additive for ruminants has a solid potential to modulate rumen fermentation, thus optimizing protein supply, increasing milk production and improving feed efficiency, while reducing somatic cell counts. IQs therefore represent a tool to improve production performance in dairy cows.

Key words: Isoquinoline alkaloids, ruminal fermentation, dairy performance

Introduction

The use of feed additives from plant origin (i.e. phytogenics) has been increasing in the last few years, driven by the development of feeding strategies that contribute to the stabilisation of intestinal health and performance in farm animals.

One group of substances within the big number of phytogenic compounds are the isoquinoline alkaloids (**IQs**). The aim of this review is (1.) to outline mode of action of IQs, (2.) to review current knowledge regarding the effects of these compounds on ruminal fermentation and (3.) to outline effects on performance in dairy cows.

General effects and mode of action of IQS

IQs are main active substances extracted from *Macleaya cordata*, a Papaveraceae plant. Belonging to the wide group of secondary plant compound IQs are produced in plants as defence against insects and pathogens. These properties are responsible for beneficial effects in animals as well which are proven by comprehensive *in vivo* and *in vitro* studies, indicating e.g. antioxidant, antimicrobial and anti-inflammatory properties (1).

Currently different modes of action of IQs in the faunal cells are known. The anti-inflammatory effect of sanguinarine, one of the most researched IQs, is described by Chaturvedi *et al.* (2) as partial inhibition of the transcription factor Nf-κB, resulting in a downregulation of the inflammatory response. A more recent study of Khadem *et al.* (1) confirms this

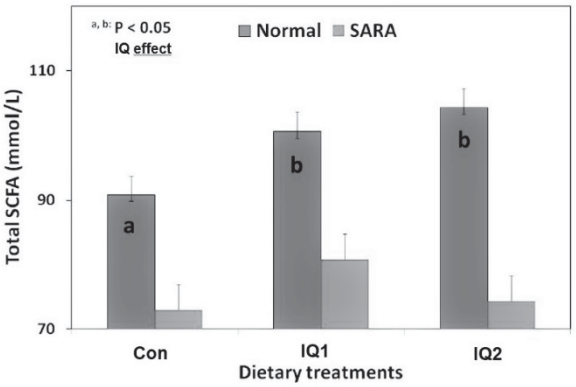
effect *in vivo* in monogastric species. In this study IQs were fed to male broiler chickens via drinking water over a period of 35d. The anti-inflammatory effect was measured by level of acute-phase α_1-acid glycoprotein (α_1-AG) in plasma and locally by jejunal expression of interleukins and inducible NO synthase (iNOS) resulting in an increased α_1-AG between day 21 and 35 and a significantly reduced expression of iNOS. With respect to digestive processes in animals the blocking effect of alkaloids on the aromatic acid decarboxylase (3) is another mechanism of action of IQs contributing to the availabiltity of amino acids in the gut.

Furthermore, it is hypothesized that IQs exert anti-inflammatory effects in the rumen, as well. A study conducted in sheep indicated reduced severity of dropsical degeneration and parakeratosis and neutrophil infiltration in the rumen wall when sheep were fed IQs (4).

Influence of IQS on ruminal fermentation

As the rumen plays an important role for productive performance there is a particular focus on its optimized function. In a recent trial 4 Holstein steers equipped with cannulas in the rumen and duodenum were fed a high-energy diet with supplementation of a standardized blend of IQs (0, 2, 4 and 6 g Sangrovit® RS/steer/d, Phytobiotics Futtermittelzusatzstoffe GmbH, Eltville, Germany), representing a net daily intake of 0, 6, 12, and 18 mg of Sangrovit® RS/steer/d (5). Compared to control (without supplement) IQs linearly increased ($P < 0.05$) flow to duodenum of non-ammonia N and linearly decreased ($P < 0.01$) duodenal flows of ammonia-N. Ruminal microbial efficiency estimated as duodenal microbial N (g/kg OM fermented in the rumen) and protein efficiency (duodenal non-ammonia N in g/g N intake) were increased, respectively. Supplementation of IQs resulted in a higher ruminal molar proportion of acetate and a numeric decrease (-24.5 %) in the butyrate molar proportion (5). A decrease in cecal butyrate production (-28 %, $P < 0.01$) was also observed in broilers supplemented with IQs from *Macleaya cordata* (6) potentially caused by a reduction in *Clostridium* population (7). Furthermore, the antibacterial effects of IQs on Gram-positive bacteria including *Clostridium* were recently demonstrated in an *in vitro* study (8). The research group of Mickdam *et al*. (9) investigated the effects of IQs supplementation of two different plant derived alkaloids (IQ1 + IQ2 = 0.08 + 0.5 % of DM) to ruminal fluid under SARA (subacute ruminal acidosis, pH 5.5) conditions compared to normal (pH 6.7) conditions *in vitro*. Results indicate a strong shift in the microbial community during severe SARA compared to normal conditions. Both IQ supplementations enhanced ($P < 0.05$) the concentration of SCFA compared to control during normal condition (control = 90.8 mmol/L; IQ1 = 100.7 mmol/L; IQ1 = 103.6 mmol/L) (Fig. 1). IQ2 supplementation also under SARA condition lowered ($P < 0.05$) degradation of non-fiber carbohydrates (-13 %) leading to the assumption of a lowered degradation of starch during acidotic conditions (9).

Fig 1. Effects of isoquinoline alkaloids (IQs) supplemented under normal and SARA conditions on total short-chain fatty acid concentration in ruminal fluid
(Con = without supplementation,
IQ1/IQ2 = isoquinoline alkaloids 0.08/0.5 % of DM,
SCFA = short-chain fatty acids;
adapted to Mickdam *et al.,* 8)



Effects of IQS on performance parameters in dairy cows

Due to their influence on rumen fermentation IQs have potential to improve production parameters in dairy cattle. Thereby modulating effects of IQs on the gastrointestinal microbiota (10) seem to be selective in terms of encouraging the activity of fibrolytic enzymes, thus improving fiber degradation in broilers supplemented with IQs (11). Theoretically, these effects may support the rumen microbiota, finally leading to a better performance in cattle fed high-energy diets.

Regarding important factors of dairy management a recent study investigated the influence of IQs (Sangrovit® RS) on different performance parameters e.g. milk yield (ECM) and somatic cell count (SCC) in 94 Holstein Frisian dairy cows (12). Sangrovit® RS

was used at a dosage of 8 g/cow/d mixed in the TMR from 3 weeks a.p. to 60 d p.p. IQs supplementation resulted in higher milk yield (100d ECM +2.3 kg) and reduced content of SCC up to 49 % (in group > 2 lactation no.) compared to control (without supplementation). This indicated the beneficial impact of IQ supplementation on production parameters. More investigations are required to determine the effects of IQs in dairy cows under different feeding and climatic conditions.

References

1. KHADEM, A. – NIEWOLD, T. et al.: Growth promotion in broilers by both oxytetracycline and Macleaya cordata extract is based on their anti-inflammatory properties. Br. J. Nutr., 2014. 1110-1118.
2. CHATURVEDI, M. M. – AGGARWAL, B. B. et al.: Sanguinarine (pseudochelerythrine) is a potent inhibitor of Nf-κB activation, IκBα phosphorylation, and degradation. J. Biol. Chem, 1997. 272. 30129-30137.
3. DRSATA, J. – WALTEROVÁ, D. et al.: Sanguinarine and chelerythrine as inhibitors of aromatic amino acid decarboxylase. J. Enzyme Inhibition, 1996. 10. 231-237.
4. ESTRADA-ANGULO, A. – ZINN, R. A. et al.: Influence of quaternary benzophenantridine and protopine alkaloids on growth performance, dietary energy, carcass traits, visceral mass, and rumen health in finishing ewes under conditions of severe temperature-humidity index. Asian Australas. J. Anim. Sci., 2016. 29. 652-658.
5. AGUILAR-HERNÁNDEZ, J. A. – ZINN, R. A. et al.: Evaluation of isoquinoline alkaloid supplementation levels on ruminal fermentation, characteristics of digestion, and microbial protein synthesis in steers fed a high-energy diet. J. Anim. Sci., 2016. 94. 267-274.
6. JANKOWSKI, J. – JEROCH, H. et al.: Gastrointestinal tract and metabolic response of broilers to diets with Macleaya cordata alkaloid extract. Arch. Gefluegelkd., 2009. 73. 59-101.
7. VAN DEN ABBEELE, P. – VAN DE WIELE, T. et al.: Butyrate-producing Clostridium cluster XIVa species specifically colonize mucins in an in vitro gut model. IME J., 2013. 7. 947-961.
8. RAHMAN, M. M. – ALAM, M. F. et al.: In vitro antibacterial activity of Argemone mexicana L. (papaveraceae). CMU J. Nat. Sci., 2009. 8. 77-84.
9. MICKDAM, E. – ZEBELI, Q.: Rumen microbial abundance and fermentation profile during severe subacute ruminal acidosis and its modulation by plant derived alkaloids in vitro. Anaerobe, 2016. 39. 4-13
10. CUSHNIE, T. P. – Lamb, A. J. et al.: Alkaloids: An overview of their antibacterial, antibiotic-enhancing and antivirulence activities. Int. J. Antimicrob. Agents, 2014. 44. 377-386.
11. SZE, E. K. – CHWEN, L. T.: Effect of feeding feed enzymes with phytogenic compounds on dee nutrient utilization in broiler chickens. 4th Int. Conf. Anim. Nutr., 2010. 389-392.
12. EDER, K. – SCHOLZ, H. et al., iFZ Gissen, Germany + Hochschule Anhalt, Bernburg, Germany, publication in progress

Managing transition cows in a modern dairy herd

Az átmeneti időszakban lévő tehenek menedzsmentje egy modern tehenészeti telepen

Don Niles, DVM

Dairy Dreams LLC
E3576 Cardinal Rd, Casco, WI 54205

donniles@dairy-dreams.com

SUMMARY

It is well understood that the transition dairy cow requires extra care. It is also well known that overall herd success hinges on transition success. This paper lays out the protocols that our two large dairies, totaling 8000 cows, have implemented to maximize transition cow care while keeping sensitive for the need to be efficient. With a high level of organization, excellent performance can be achieved.

Key words: dairy cow, transition period, management, performance

ÖSSZEFOGLALÁS

Köztudott, hogy a tejelő tehenek extra gondoskodást igényelnek az ellés körüli átmeneti időszakban. Szintén tudott, hogy az állomány sikeressége az átmeneti időszak sikerén múlik. Ez a dolgozat bemutatja a két nagy, 8000 tehenet számláló tejelő telepünk protokolljait, amelyek segítségével maximális odafigyelés valósult meg az átmeneti időszakában lévő teheneknél, mialatt megtartották magas érzékenységüket a hatékonyság érdekében. Magas szervezettségi szinttel kiváló teljesítmény érhető el.

Kulcsszavak: tejelő tehén, átmeneti időszak, menedzsment, teljesítmény

Much attention is given to the proper care of transition dairy cows. This remains a challenging area of cow care, despite all the advances in our knowledge of cow biology. This paper will describe the protocols we have in place to successfully manage transition cows, as well as some of the costs still incurred by transition problems when they are inevitably encountered. For our purposes the transition period will be defined as 30 days prior to freshening to 60 postpartum.

Our transition program is dependent on the dairies delivering cows to the transition program. Of principle concern here is body condition. Our ideal is to dry cows up at a body condition score of 3.5 on a scale of 5.0 and maintain that through the dry period. This has become simpler to do as timed AI reproductive programs have significantly improved reproductive performance. With pregnancy rates nearing 30% a dairy is much less likely to experience over-conditioned cows from prolonged lactations. Over- conditioned dry cows are a great challenge both to the cow as well as to the calf she is delivering. Particularly in primiparous animals, there is a strong correlation between excessive body condition and stillborn calves.

Another aspect of delivering well prepared cows to the transition program is a well-designed vaccination protocol. Although these programs vary in different parts of the world, due to differences in diseases encountered, this is a crucial time to build up a cow's immunity as she recuperates from her previous lactation. Heightened immunity at this time is of benefit both to dam and calf. On our farms we routinely vaccinate for BVD, IBR, BRSV, Leptopirosis, Clostridium and coliform mastitis for the protection of the fresh cows, and Rotavirus, Coronavirus and K99 E coli for the protection of the neonate through colostrum

On our two dairies, animals are moved from their far-off dry pens to their close-up dry pens at 3 weeks prior to anticipated freshening. We are of the belief that it adds unwanted stress to the animal getting ready for her first calving if she must compete with

adult cows. For this reason we group animals preparing for their first lactation separately from cows through the entire transition phase and beyond. Typically in our herds primiparous animals will not see their multiparous herd mates until they dry up at the end of their first lactation.

Great attention is given to nutrition through the dry period. Of particular importance in WI, USA, due to our high potassium soil, is to maintain a DCAD diet. We supplement our prefresh cows with anionic salts to maintain a urine pH of around 6.5. This is monitored weekly by testing the urine of 10 prefresh cows and 10 heifers. If any variation is noted from our ideal pH our nutritionist is notified immediately so adjustments can be made.

Animals are watched closely as they get closer to parturition. Any animals carrying excessive body condition will be given 250cc of oral propylene glycol daily for the last 2-3 days prior to freshening. This should be a small number of animals, but appears to help in the prevention of fatty liver disease in these high risk individuals.

While the specifics of our maternity protocols are detailed elsewhere, there are a few steps that are taken at this time to prevent fresh cow problems. At the time of freshening multiparous animals are given a single calcium bolus (Bovikalc, Boehringer Ingelheim), followed by a second bolus the following morning. Also, all fresh animals are immediately offered, free choice, a 20 liter pail of warm water supplemented with electrolytes (Bovine Blulite, TechMix Global) which they are free to consume. If immediately offered this is almost always consumed. The fresh cow is milked immediately upon freshening, in order to stimulate oxytocin production as well as to get the most concentrated colostrum harvested for the newborn calf. Also, all fresh animals are immediately cleaned around their vulva, and a quick examination is conducted to check for additional fetuses. Finally, before being released from confinement, the fresh animal has her udder flame singed, to help prevent mastitis in her upcoming lactation. This is the process whereby a propane torch with a cool, diffuse flame is passed underneath the udder to burn of any long hairs that may make the udder difficult to properly clean. Upon the completion of these tasks she is moved into the appropriate pen, for first or subsequent lactation.

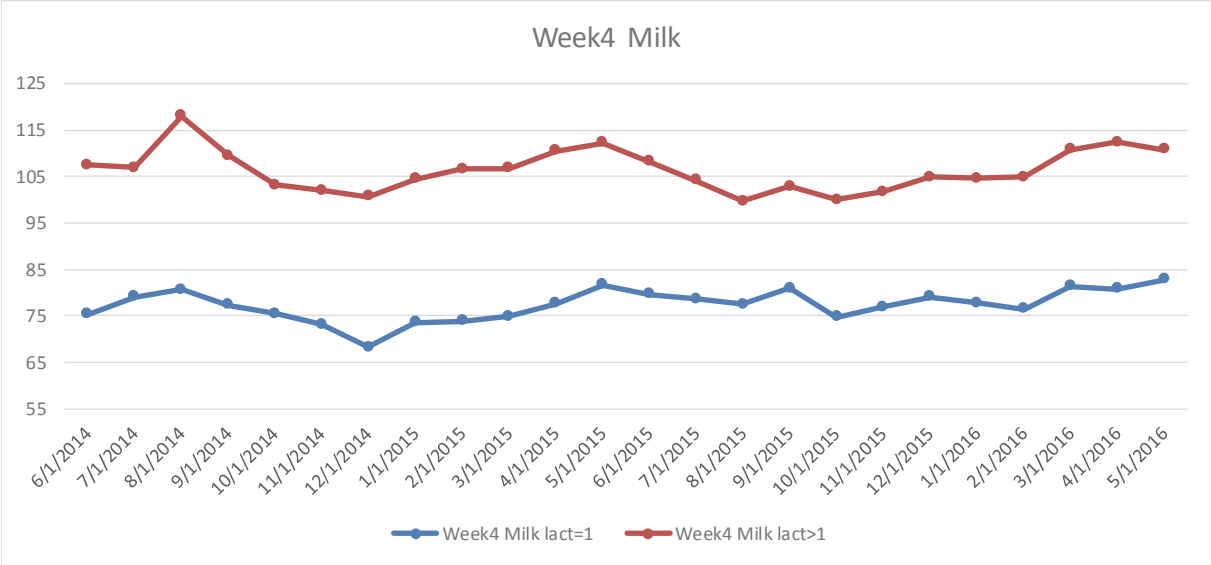
The animals in our fresh pens are monitored daily. It is very important to give all fresh animals the appropriate level of attention, without leaving animals confined to self locking stalls any longer than absolutely necessary. Our procedure has been refined over time. The fresh heifer and fresh cow groups are the last pens milked, prior to the hospital pen, at the end of a milking shift. These animals are milked at around 4:30 am. As they leave the parlor they return to pens that have just had delivered fresh feed. Their self-locking stalls are set to lock, and we generally have a very good lock-up at this time. The fresh cow manager will briskly walk down the feed alley in front of these two pens and observe any animals that show signs of illness. These include feed that has not been touched, droopy ears, sunken eyes or other signs of malaise. If a cow shows any of these signs, a handful of feed is tossed over her back for closer scrutiny from behind. After walking the feed alley side for both pens the manager will put on his tool belt and proceed to walk these same pens from behind. Here he will pay close attention to animals marked with feed, or showing signs of trouble such as purulent vaginal discharge, empty udder or abnormal manure. If any such signs are noted the cow with be given a full examination. This exam with include a rectal exam as well as auscultation. The rectal exam is used to check for abnormal feces which may indicate a Displaced Abomasum (DA), diarrhea, or an abomasal ulcer. The rectal exam will also be used to assess uterine tone. Animals with decreased uterine tone are treated for puerperal metritis with an Ampicillin Trihydrate for 3 days. Animals with retained fetal membranes for longer than 24 hours after parturition (RP) are treated in the same manner.

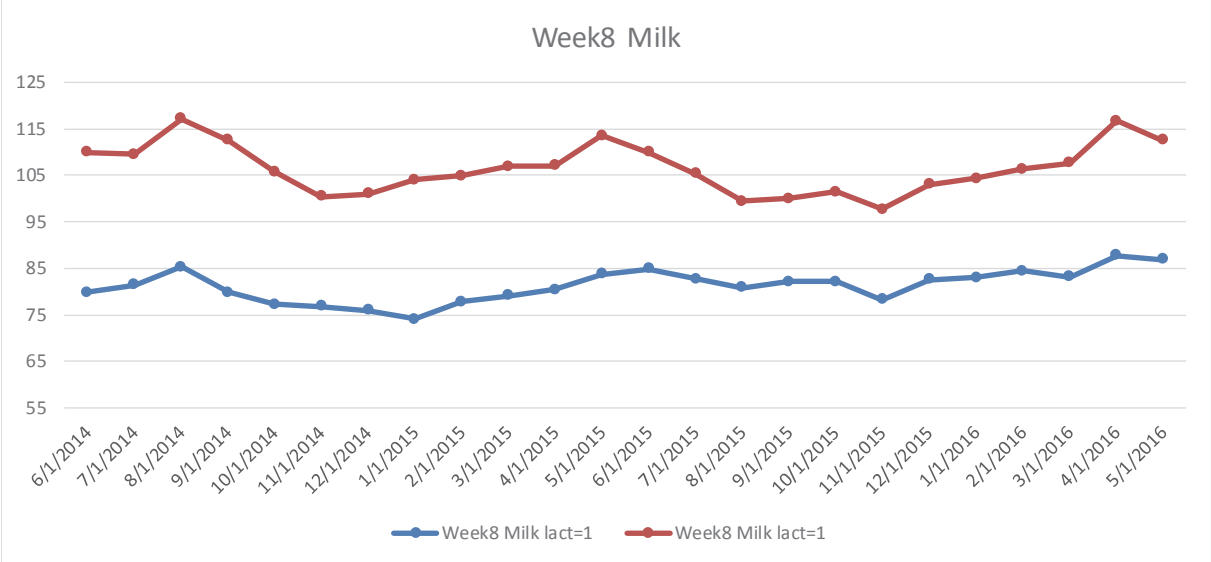
In addition to the fresh cow examination protocol, we also run a blood BHBA testing program for all fresh animals. We run BHBA testing twice weekly on Tuesdays and Fridays. All animals, starting at three days fresh must have at least two BHBA results below 1.2 before being allowed to move out of the fresh cow pens.

Although we have put much attention into transition protocols, it is not very realistic to expect no problems at all. For this reason we have a monitoring system to measure key metrics of our transition results. Since stillborn trends are covered in a previous paper I will not address that here. The following are several of those key metrics.

Fresh cow production:

Figure 1. Milk production in the 4th and 8th week since freshening)





Fresh cow health:

Figure 2. 60 Day fresh culls and deads (percent of cows and heifers gone by 60 days fresh)

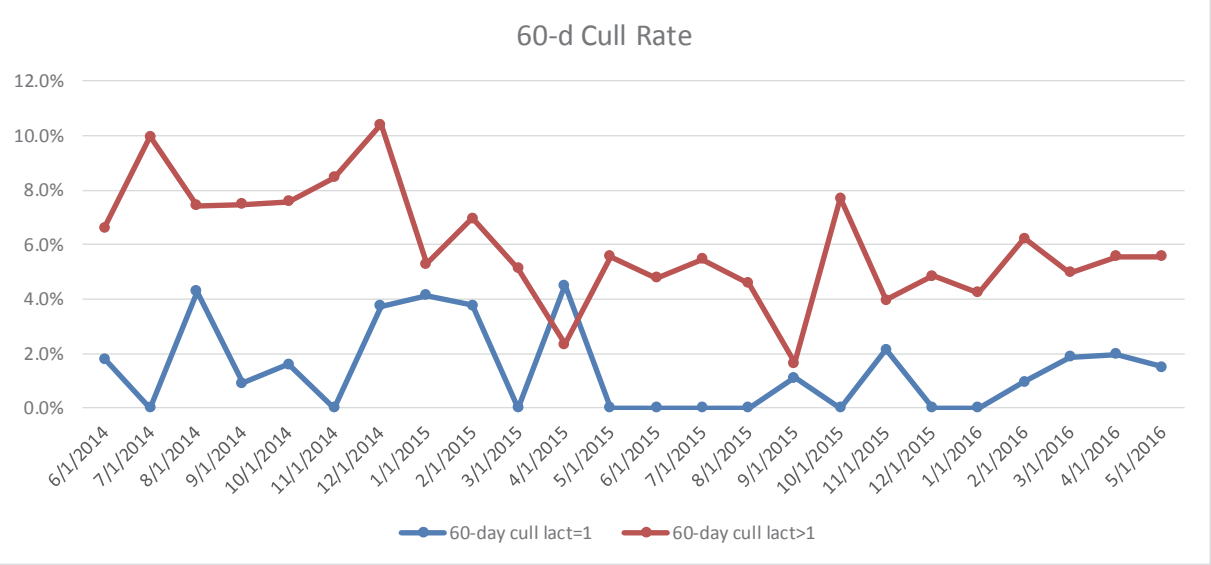


Figure 3. Disease incidence rate (percent of fresh cows with disease condition)

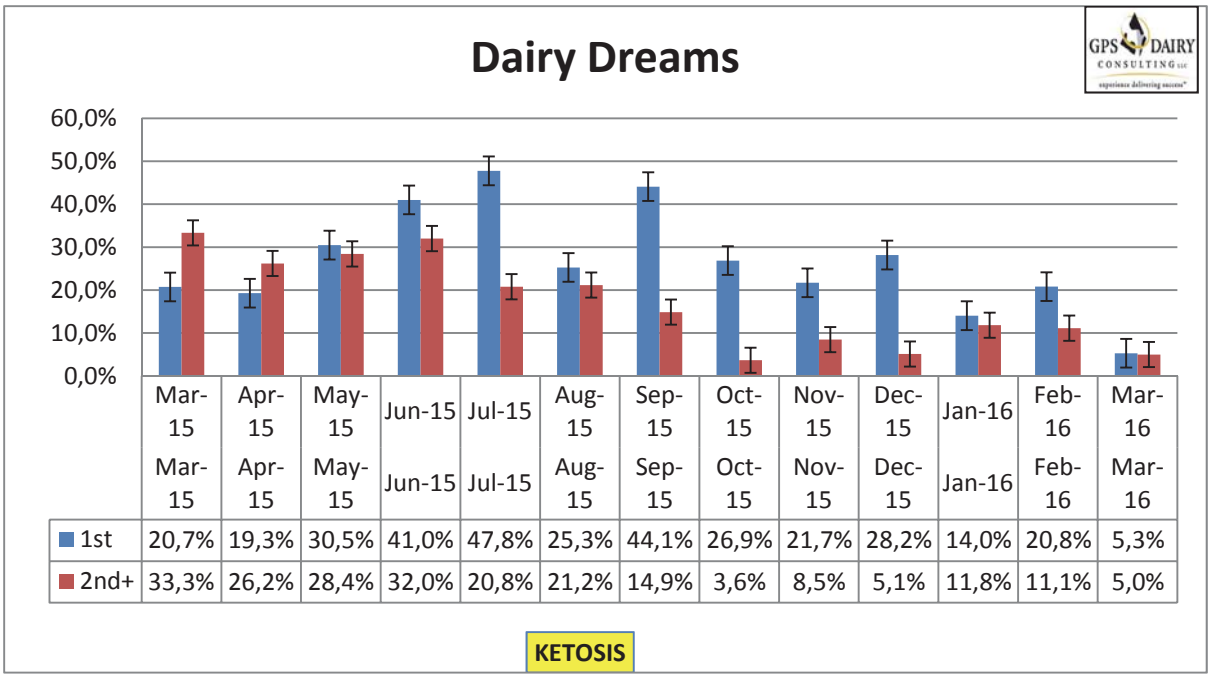
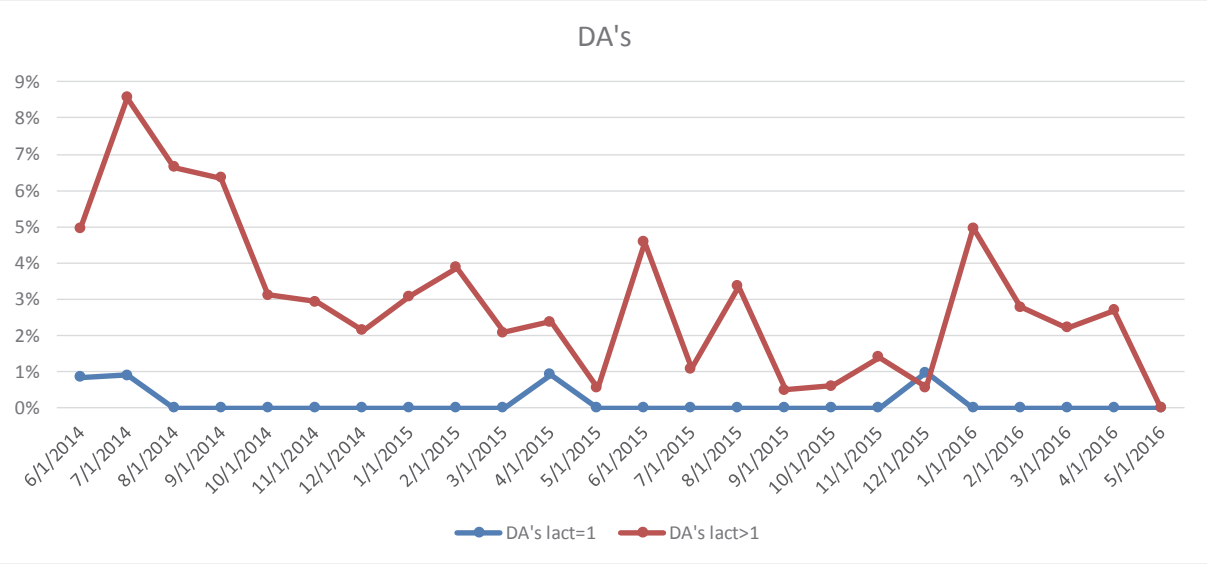
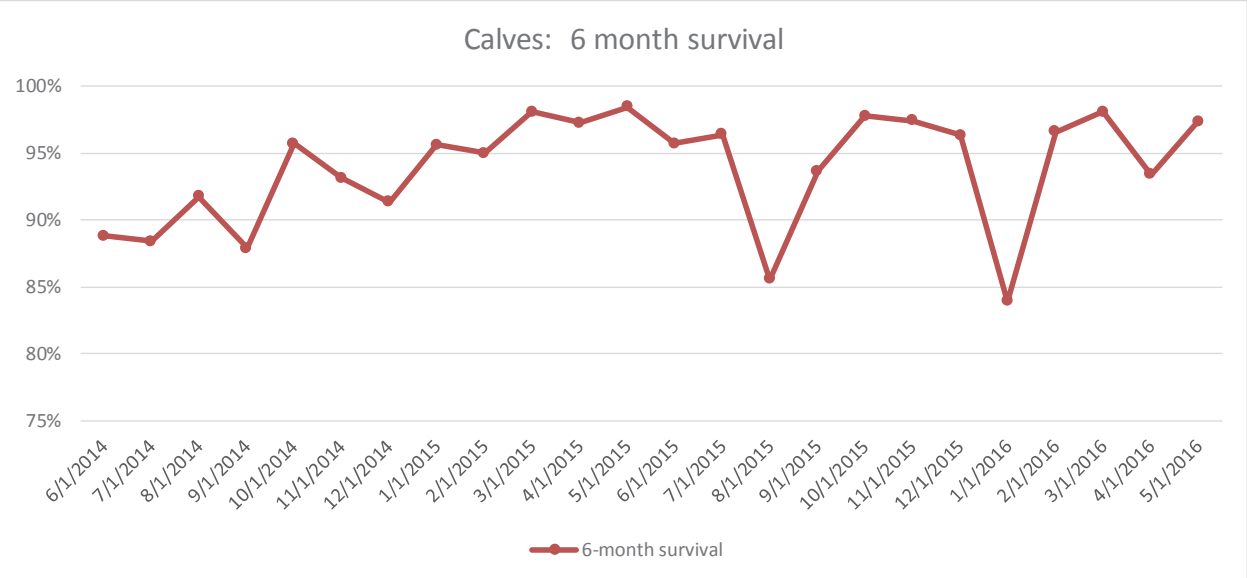


Figure 4. Prevalence rate of displacement of abomasum (DA)



Calf Health

Figure 5. 60 Day survival rate (calves still in herd 60 days from birth including stillborns)



Finally, we look at the effect that one transition disease can have on subsequent reproductive performance. I have attached graphs showing the effect of a case of ketosis, or a case of metritis on subsequent reproduction.

Ketosis = 0

Date	Br Elig	Bred	Pct	Pg Elig	Preg	Pct	Aborts
10/07/14	444	331	75	417	134	32	27
10/28/14	436	268	61	421	111	26	16
11/18/14	495	377	76	479	194	41	31
12/09/14	414	250	60	396	129	33	16
12/30/14	425	339	80	407	148	36	26
1/20/15	366	206	56	352	93	26	23
2/10/15	412	307	75	394	142	36	25
3/03/15	428	257	60	410	108	26	20
3/24/15	406	272	67	392	106	27	11
4/14/15	386	239	62	376	102	27	5
5/05/15	408	290	71	394	126	32	13
5/26/15	384	234	61	376	98	26	12
6/16/15	435	331	76	424	144	34	14
7/07/15	418	228	55	406	90	22	7
7/28/15	459	320	70	431	122	28	6
8/18/15	409	263	64	399	94	24	1
9/08/15	467	351	75	0	0	0	0
Total	6725	4512	67	6474	1941	30	253

Ketosis >0

Date	Br Elig	Bred	Pct	Pg Elig	Preg	Pct	Aborts
10/07/14	145	105	72	138	46	33	11
10/28/14	133	78	59	127	31	24	4
11/18/14	115	79	69	115	30	26	3
12/09/14	97	52	54	96	24	25	5
12/30/14	84	57	68	81	26	32	1
1/20/15	77	47	61	72	16	22	7
2/10/15	93	68	73	* 84	34	40	4
3/03/15	72	41	57	70	11	16	3
3/24/15	93	62	67	86	34	40	4
4/14/15	64	41	64	* 57	13	23	0
5/05/15	75	50	67	74	17	23	0
5/26/15	81	48	59	79	23	29	1
6/16/15	88	66	75	86	30	35	3
7/07/15	85	48	56	84	18	21	1
7/28/15	104	80	77	102	27	26	0
8/18/15	110	67	61	108	29	27	0
Total	1516	989	65	1459	409	28	47

In the previous graphs we look at a table displaying the "Pregnancy Rate" that is typically used on dairy farms in the US. This table demonstrates how rapidly cows are becoming pregnant in each 21 day period. The Pregnancy Rate = Heat detection Rate x Conception Rate. The column legend is as follows:

Date – the 21 day period represented by that line

Br Elig ج These are the number of total animals that could be expected to go through estrus during that period. These would be all animals past the voluntary waiting period, not yet pregnant, not designated as "do not breed anymore"

Bred – These are the number of animals that were actually bred during the 21 day period

PCT – This is the percent of the total population of cows eligible to be bred in the designated 21 day period that were actually inseminated

Pg Elig – These are the total number of animals that are available to be tested for pregnancy as a result of inseminations that occurred during the 21 day period. This is essentially the total group of animals that are in the Br Elig column minus any cows that were removed from the herd before they could have a pregnancy diagnosis.

Preg – These are the number of animals that actually became pregnant during the 21 day period

PCT – This is the percent of the total population of cows eligible to become pregnant in the designated 21 day period that actually became pregnant

Abort – This is the total number of pregnancies that subsequently were lost from the pregnancies produced in the 21 day period.

As you can see on the preceding tables, the populations of animals that simply experienced one or more cases of ketosis at freshening (Ketosis>0) have a substantially lower pregnancy rate than those that had no ketosis (Ketosis=0). In the cows with no ketosis there was a pregnancy rate of 30% for the year. This means that through every 21 day period over the last year, an average of 30% of all pregnancy eligible cows became pregnant. This is excellent. However, in the population that had any history of ketosis that same rate was only 28%, a substantial difference.

In summary, our two dairies put great emphasis on the management of our transition programs. A dairy herd's overall success is highly connected to the success of this 90 days transition. Effort and energy at this time can pay great dividends. In larger herds in particular, it is important that these cows receive the extra scrutiny needed, but it must be done in such a way as to not cause interruption to a cow's comfort and normal behavior.

A helyi időjárási paraméterek és az ellések közötti kapcsolat vizsgálata tejelő tehenekben

Study of the relationship between local climate parameters and calving time in a Hungarian dairy herd

Horváth András[1,2], Szenci Ottó[1,2]

[1]Állatorvostudományi Egyetem, Haszonállat-gyógyászati Tanszék és Klinika, H-2225 Üllő Dóra major
[2]MTA-SZIE Nagyállatklinikai Kutatócsoport, H-2225 Üllő, Dóra major

Az elmúlt évtizedekben a tejelő tehenészetekben számos technológia került bevezetésre, amelyekkel a termelés biztonsága, gazdaságossága fenntartható vagy növelhető. Ezeknek a technológiáknak a legrégebbi képviselői a szaporodásbiológia területéhez kapcsolódnak.

A tehenek mozgását érzékelő és értékelő rendszerek működésének a háttere az állatok mozgása és viselkedése közötti kapcsolat. Ebből az ivarzásra és a termékenyítés megfelelő idejére lehet következtetni. Ezek közül a legrégebbi változatokat az állatok lábára (csűdizület fölé) kell csatolni (pl. pedometer), de ma már elérhetőek a nyakon vagy fülben hordható változatok is.

Ezek a rendszereket aztán tovább fejlődtek. Nem csak az állatok mozgását, hanem egyéb élettani alapértékek változásokat is képesek mérni (pl. kérődzéshez kapcsolódó böfögést). A kérődzéshez kapcsolódó böfögés változása/mintázata további lehetőséget nyitott a felhasználók számára, mivel a kérődzés szoros összefüggésben van az anyagcsere folyamatokkal. Az anyagcsere folyamatok pedig szoros kapcsolatban vannak a tehenek anyagforgalmi betegségeivel (ellési bénulás, zsírmáj, ketózis).

Ezzel párhuzamosan jelentek meg olyan technológiák, amelyek a kérődzést – a bendő pH-nak a mérése mellett – nem annak böfögés hangja alapján, hanem a bendőmozgások közvetlen érzékelése alapján voltak hivatottak értékelni.

A jövőben a jelző rendszerek azonban nem csak az állatok néhány élettani alapértékeit (testhőmérséklet, pH, kérődzés, mozgás) alkalmazzák majd az ivarzás vagy a klinikai és szubklinikai betegségek jelzésére, hanem különböző környezeti tényezők változásával is számolni fognak. Már régóta – elsősorban tapasztalati alapon – ismert, hogy az állatokat körülvevő környezeti tényezők (napkelte, napnyugta, telihold, hőmérséklet, páratartalom, légnyomás stb.) számos formában képes hatással lenni vagy befolyásolni az élettani folyamatokat és szaporodásbiológiai eseményeket.

A szerzők célja, hogy egy hazai tehenészetben megvizsgálják a különböző környezeti tényezők és a tejelő tehenek ellésének lefolyása közötti összefüggéseket.

Az ellés időpontja és a drench összefüggései a kérődzés időtartamával tejelő tehenekben

Relationships between rumination pattern, time of calving and drenching in dairy cows

Lénárt Lea[1,2], Horváth András[1,2], Buják Dávid[1,2], Szenci Ottó[1,2]

[1]*Állatorvostudományi Egyetem, Haszonállat-gyógyászati Tanszék és Klinika, Üllő*
[2]*MTA-SZIE Nagyállatklinikai Kutatócsoport, Üllő*

e-mail: lenartlea@gmail.com

ÖSSZEFOGLALÁS

A munkánk célja a kérődzés változásainak monitorozása volt az ellés körüli időszakban többször ellett tejelő tehenekben. Szintén vizsgálatuk az ellés utáni drench-nek a kérődzés idejére gyakorolt hatását. A kérődzési idő rögzítése egy automata rendszer segítségével történt (Hr-Tag). A drench-kezelést 32, véletlenszerűen kiválasztott tehénen végeztük el (D csoport), a kontroll csoport (K) 31 állatból állt. A kérődzéssel töltött idő csökkenő tendenciát mutatott az ellés előtti 8-10. és 6-8. óra között (17,2%, P=0,055). A csökkenés az ellés előtti 6-8. és a 4-6. óra között szignifikáns volt (45,5%, P<0,001). Szintén szignifikáns változás volt megfigyelhető a 4-6. és a 2-4. óra között (58,5%, P<0,001). A kérődzési idő átlagosan az ellés után 24-28 órával állt vissza a csökkenést megelőző szintre. A D csoport teheneinél mért kérődzési idők szignifikánsan csökkentek a drench időpontjában a K csoporthoz képest (37%, P<0,05). A különbség a következő 4-6 órában is megfigyelhető volt (P<0,05).

Kulcsszavak: tejelő szarvasmarha, kérődzés, ellés, drench

SUMMARY

The objective of this study was to monitor the rumination pattern during the peripartal period in pluriparous dairy cows. It also aimed to examine the effect of postpartum drenching on rumination times. Rumination times were continuously recorded using an automatic system (Hr-Tag). Postpartum drenching (D) was performed on 32 cows randomly, and the control group (C) consisted of 31 cows. There is a tendency toward decreased rumination times from 8 to 10 h to 6 to 8 h before calving (17.2%, P=0.055). Rumination times decrease significantly from 6 to 8 h before calving to 4 to 6 h before calving (45.5%, P<0.001), and another significant decrease could be detected between 4 to 6 h and 2 to 4 h before calving (58.5%, P<0.001). Rumination time resumed the values prior to the first decrease in 24 to 28 h after calving. The rumination times of cows in the D group significantly decreased at the time of drenching (37%, P<0.05) compared to controls. The difference could also be detected in the next 4 to 6 h (P<0.05).

Key words: dairy cow, rumination , calving, drench

Bevezetés

Az elléssel összefüggő változások az utóbbi években számos kutatás témáját képezték. A legtöbb tanulmány szerint a kérődzési idő az ellés előtt 4-8 órával csökkenni kezd (Büchel et al., 2014; Pahl et al.. 2014., Schirmann et al. 2013., Soriani et al. 2012.). Az ellés előtti csökkenés különböző mértékű lehet az előző napi átlaghoz viszonyítva: 15% (Schirmann et al., 2013), 26% (Büchel et al., 2014). Az ellés után a kérődzés ismételt megindulása 4-6 órán belül (Büchel et al., 2014), vagy átlagosan 355 perc (5,9 óra) után (Pahl et al., 2014) következik be. A kérődzési idő mérése ezáltal alkalmas lehet az ellés előrejelzésére (Büchel et al., 2014; Pahl et al., 2014; Schirmann et al., 2013; Soriani et al., 2012.).

Az ellés körüli időszak megbetegedéseinek előrejelzéséről és monitorozásáról a kérődzési idő alapján nem áll rendelkezésre kiterjedt irodalom. Egy tanulmány szerint azon tehenek, amelyeknek a kérődzési ideje az állomány átlagos szintje alatt van az ellés utáni 3-6. napon, a laktáció során 90%-ban szenved-

nek valamilyen klinikai betegségtől, míg ez a szám azoknál az állatoknál, amelyek az átlagnál több időt töltenek kérődzéssel, 48% (Calamari et al., 2014). Egy másik tanulmány hasonló eredményekről számolt be: azok a tehenek, amelyek ellés körül kevesebb időt töltenek kérődzéssel, nagyobb százalékban betegedtek meg, mint azok, amelyek magasabb kérődzési értékeket mutattak (520 perc/nap) (Soriani et al., 2012). A szubklinikai megbetegedésekben szenvedő állatok kérődzési ideje szintén alacsonyabb volt (450 perc/nap) (Soriani et al., 2012). Ezek alapján a kérődzés monitorozása hasznos lehet a betegségek felderítésére és az állatok általános egészségi állapotának megítélésére (Calamari et al., 2014; Soriani et al., 2012.).

A munkánk célja a kérődzés változásainak monitorozása volt az ellés körüli időszakban többször ellett tejelő tehenekben. Szintén vizsgálatuk az ellés utáni drench-nek a kérődzés idejére gyakorolt hatását.

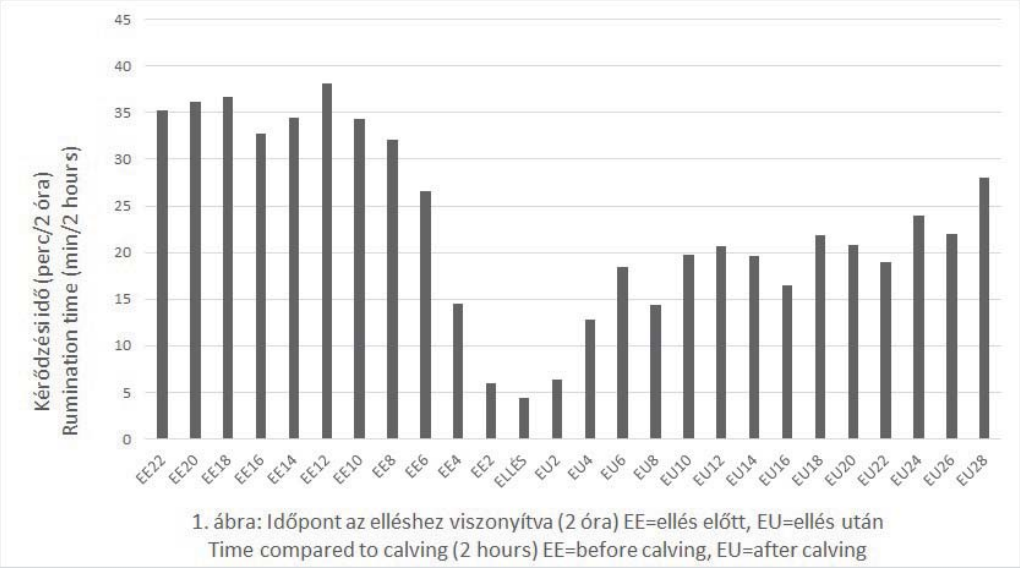
Anyag és módszer

A kísérlet egy tejelő tehenészetben zajlott 63 Holstein-fríz tehén bevonásával. A kérődzési idő rögzítése egy automata valós idejű kérődzés-megfigyelő rendszer segítségével történt (Hr-Tag, SCR Engineers Ltd., Netanya, Israel). Az eszköz egy nyaktranszponder, ami tartalmaz egy mikrofont, ami a bendőből felkérődzött tartalom hangját detektálja, ez által méri az időt, amit a tehén kérődzéssel töltött. Minden transzponderben található egy memóriaegység, ami 24 óra adatait képes rögzíteni, illetve kiértékelni, és Wi-Fi segítségével elküldeni egy központi számítógépnek, ahol minden kétórás periódusra megjelenik egy adat. Ezeknek a változásából következtethetünk az állatok egészségi állapotára. Az eszközt Schirmann és mtsai (2009) validálták.

A nyak-transzpondereket az ellés előtt körülbelül két héttel helyeztük fel a tehenekre, és az ellés után négy nappal távolítottuk el. Az adatok rögzítése kétórás intervallumokban történt. Az ellés idejét 44 tehénnél rögzítettük. A drench-kezelést 32, véletlenszerűen kiválasztott tehénen végeztük el (D csoport), a kontroll csoport (K) 31 állatból állt. A drench-eléshez használt takarmány-kiegészítő kalcium-propionátból, magnézium-szulfátból, kálium-kloridból, nátrium-kloridból, és élesztőből állt, amit 25 liter langyos vízben oldottunk fel. A kezelést háromszor végeztük el, körülbelül 24 óránként. Az első drench az ellés utáni 24 órán belül történt. A drench pontos idejét rögzítettük. A K csoporttal való bánásmód a drenchen kívül mindenben megegyezett a D csoportéval.

Eredmények és megbeszélés

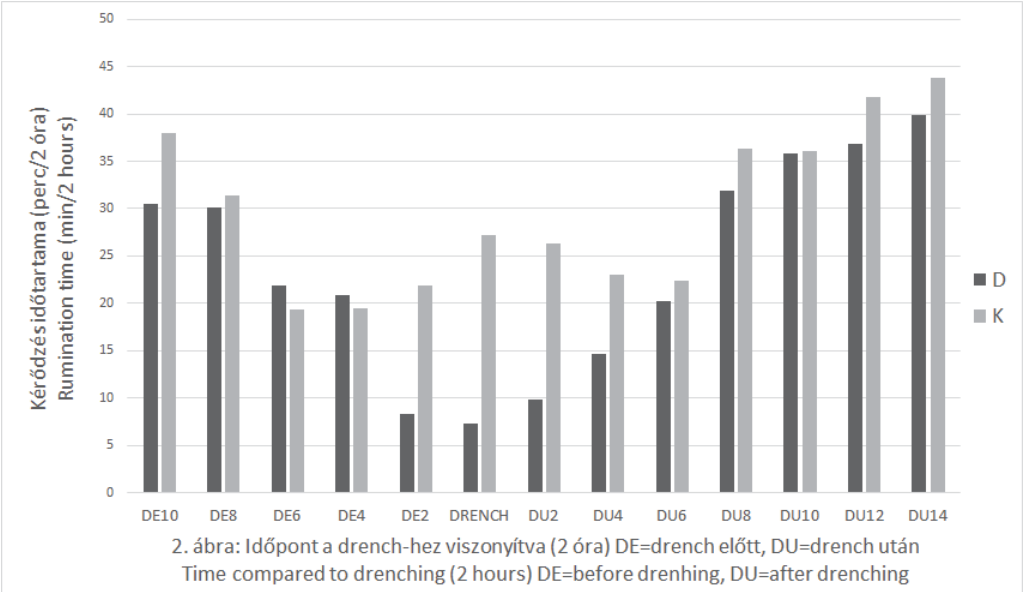
A kérődzéssel töltött idő csökkenő tendenciát mutatott az ellés előtti 8-10. és 6-8. óra között (17,2%, P=0,055). A csökkenés az ellés előtti 6-8. és a 4-6.óra között szignifikáns volt (45,5%, P<0,001). Szintén szignifikáns változás volt megfigyelhető a 4-6. és a 2-4. óra között (58,5%, P<0,001). Az ellés és az azt megelőző kétórás intervallum között is detektálható volt csökkenés a kérődzés időtartamában. A kérődzési idő átlagosan az ellés után 24-28 órával állt vissza a csökkenést megelőző szintre (1. ábra). Miután kiszámítottuk a napi összes kérődzéssel töltött időt, szignifikáns különbség volt felfedezhető az ellés napján mért értékek és az azt megelőző napiak között (P<0,0001).



1. ábra: Időpont az elléshez viszonyítva (2 óra) EE=ellés előtt, EU=ellés után
Time compared to calving (2 hours) EE=before calving, EU=after calving

A D csoport teheneinél mért kérődzési idők szignifikánsan csökkentek a drench időpontjában a K csoporthoz képest (37%, P<0,05). A különbség a következő 4-6 órában is megfigyelhető volt (P<0,05) (2. ábra).

Összefoglalásként megállapíthatjuk, hogy a kérődzéssel töltött idő automatikus mérése hasznos módszer lehet az ellés előrejelzésére napi és kétórán-kénti felbontásban egyaránt. Viszont a drench-nek nincs látható pozitív hatása a kérődzésre közvetlenül a kezelés után.



2. ábra: Időpont a drench-hez viszonyítva (2 óra) DE=drench előtt, DU=drench után
Time compared to drenching (2 hours) DE=before drenhing, DU=after drenching

Irodalom

1. BÜCHEL, S. - SUNDRUM, A. Short communication: Decrease in rumination timeas an indicator of the onset of calving. J. Dairy Sci., 2014. 97. 3120-3127.
2. CALAMARI, L. - SORIANI, N., et al. Rumination time around calving: An early signal to detect cows at greater risk of disease. J. Dairy Sci., 2014. 97. 3635-3547.
3. PAHL, C., - HARTUNG, E., et al. Rumination activity of dairy cows in the 24 hours before and after calving. J. Dairy Sci., 2014. 97. 6935-6941.
4. SCHIRMANN, K. - VON KEYSERLINGK, M. A. G., et al.: Technical note: Validation of a system for monitoring rumination in dairy cows. J. Dairy Sci., 2009. 92. 6052-6055.
5. SCHIRMANN, K. - CHAPINAL, N., et al. Short communication: Rumination and feeding behaviour before and after calving in dairy cows. J. Dairy Sci., 2013. 96. 7088-7092.
6. SORIANI, N. - TREVISI, E., et al. Relationships between rumination time, metabolic conditions, and health status in dairy cows during the transition period. J. Anim. Sci., 2012. 90. 4544-4554.

The modern dairy maternity ward

Modern tehenészeti szülészeti kórterem

Don Niles, DVM

Dairy Dreams LLC, E3576 Cardinal Rd, Casco, WI. 54205, USA

donniles@dairy-dreams.com

SUMMARY

One area that continues to challenge the dairy industry around the world is that of successful maternity management. Much has been written on the effect of genetics, nutrition and other factors that can effect success of parturition. This paper describes the procedures on two very successful Wisconsin operations that maintain stillborn rates of less than 2%. The focus is on proper animal care protocols and husbandry rather than extraneous factors.

Key words: dairy cow, calving assistance, stillbirth, maternity ward

ÖSSZEFOGLALÁS

A vemhesülés sikeres menedzsmentje az a terület, amely világszerte kihívást jelent a tejtermelő ágazatban. Számos dolgozat született genetikáról, takarmányozásról és egyéb olyan tényezőkről, amelyek hatással vannak a termékenyülés sikerességére. Ez a dolgozat bemutat két nagyon sikeres üzemeltetési stratégiát az egyesült államokbeli Wisconsinból, amelyek segítségével a halvaszületések aránya 2% alatti. A hangsúly a megfelelő állattartáson és kezelésen van.

Kulcsszavak: tejelő tehén, ellési segélynyújtás, halvaszületés, szülészeti kórterem

I first entered dairy practice upon graduating from the University of Minnesota, College of Veterinary Medicine in 1982. From that time until 1998 my practice was almost entirely made up of small traditional style dairy farms, common to Wisconsin at that time. The average size of our client's dairy farms over that time grew from perhaps 40 cows to around 80. The increase in average size was mostly due to a handful of new larger operations, of up to 1000 cows, being built in our practice area. Typically in our practice we had many clients with superior animal husbandry skills. On these smaller dairies the most common practice was for the owner to do most of the animal husbandry work.

In 1998 I had the opportunity to move to CA. There I worked as a technical service veterinarian for Monsanto Dairy Business. This gave me a wonderful opportunity to observe the management of the large successful herds of California's central valley. Here herd sizes typically numbered in the several thousands of cows.

Finally, in 2001, I had an opportunity to return to Wisconsin to build and operate a dairy. My partner John Pagel and I built Dairy Dreams at that time. My "practice" now is limited to just two dairies. Dairy Dreams milks 2900 and my partner's dairy, Pagel's Ponderosa milks 5500 cows. In combining our experiences, and abilities, our intention was to combine the animal husbandry skills common to Wisconsin, with the large dairy efficiency skills of California. The purpose of my presentation is to discuss how we have used this approach to design a bovine maternity program with both superior results and acceptable efficiency for a large modern dairy.

As a practitioner rather that as scientist I will not be referencing many scientific studies, but rather describe our procedures and results. However, I was interested to read Dr Szenci's paper, "Farm Personnel Management as a Risk Factor for Stillbirth in Hungarian Holstein-Friesian Dairy Farms." Many of the points the authors make mirror our approach to designing a maternity program. One quote from the paper caught my interest. "Improving bovine neonatal survival requires a reprioritization of the issue". I agree entirely, that is what we set out to do. In my early practice years, with the smaller herds, it

was very difficult to make maternity care a priority. This was largely because, on a small farm run by one or two people, everything becomes a priority. The same person responsible for maternity care is also responsible for milking, cropping, feeding, waste management etc. As a result, all too often a difficult birthing had often progressed to the point where a desirable outcome was no longer possible. Our practice telephones would typically ring at five a.m. because that was when the farmer awoke to discover the problem. Another challenge was the fact that the veterinarian may have been delayed in his arrival due to other calls. Finally, it was the expectation of all that the veterinarian would have the calf outside of the cow before he left.

As I moved the larger herds of California, I was looking to see how the farms could manage their maternity facility to handle normal birth rates of 10-20 calvings per day. What I found, however, were generally large bedded packs where late gestation cows were housed together and allowed to freshen on their own. I was surprised however to see that these pens were not tended around the clock, but rather by various workers, with many other responsibilities, who happened by. Clearly, even in these larger herds the needed "reprioritization of the issue" had not occurred. We needed to come up with a different approach, in order to give this aspect of husbandry and animal welfare the priority it deserves, without squandering valuable dairy resources. In order to do so, we took a look a human maternity arrangements as a model.

In human maternity care, where each birth is managed very carefully, society has made safe and successful births a very high priority. As a result, in the US, we have a human stillborn rate of 1%. Obviously it is difficult to compare directly to bovines, but since the dairy bovine stillborn rate is 8% in the US and 7.7% in Hungary (Mee, 2013) there is room for improvement. So, what are the aspects of human care that we should try to emulate? In human hospitals, maternity cases are managed closely at all hours of the day by well trained specialists. While a particular doctor or nurse may begin caregiving during labor, there is always another shift available if the initial caregivers need to leave. Because of this, a normal labor will be allowed to take its course, with very close monitoring but no premature intervention. This is in contrast to the veterinarian who needs to deliver the calf as quickly as possible and then proceed to the next farm call. Also, human maternity wards, beds and instruments are extremely clean. Once again, not always the norm on a dairy farm. Finally, any delivery that goes awry in a human hospital is worked up carefully to see what can be learned to prevent future recurrences. These are the features we designed a program to emulate.

In order to serve as a maternity technician on either of our dairies, a worker must be selected for advancement because they have demonstrated the ability to handle challenges and work independently. On our dairies this is seen as a desirable advancement, so we are careful to handpick candidates from our current pool of employees. Training for work in maternity will take several weeks of focused training, by the maternity leader, before they are ready to work a shift on their own. Our maternity area is staffed on each of the three shifts. At Dairy Dreams we freshen 8-12 cows per day so each maternity shift has one person on duty. At the Ponderosa we freshen about twice that number so each maternity shift includes two technicians. All the duties of the maternity workers are confined to the maternity area, with the exception of hourly feed pushups for the dairy. Our facilities are made up of pre-fresh large pens where animals are housed for the last 3 weeks of gestation. We are careful to have separate pens for adult cows and cows that are going to be freshening for the first time. We feel this is important to minimize stress on the primiparous animals. The maternity technician will walk through these two pens every thirty minutes to observe any cows starting labor. Cows in labor are moved into our individual maternity pens, but only when they are fully engaged in delivery. Particularly in the case of primiparous animals, moving too soon to the maternity pen allows labor to be delayed with more stillborns as a result.

As the animal is moved into one of our maternity pens they find a fresh pile of new clean straw for their comfort. Each pen is designed so that a single worker can easily restrain her upon entry. This allows here to be properly cleaned and examined. If all is coming correctly, she is released and allowed to lie down and continue on with her labor. If any problem such as a malpresentation is noted at this time it is corrected. We find that at this early stage, malpresentations are much more easily corrected than they would be later when the birth canal has lost lubrication and the cow is fatigued. If the birth is progressing normally, and progress is being made normally, the animal is allowed to proceed on her own. If at any time progress seems to have stopped, we will intervene.

If intervention is necessary, the animal will once again be moved to confinement in the same stall. I feel that it is crucial, in all cases of assisted delivery to pump the uterus with copious amounts of sterile obstetrical lubrication (General Lube, First Priority Inc. Elgin Il, 60123-1146). In order to do this we use a pump bucket and a bovine stomach tube. The lubricant is distributed all around the fetus. Next the clean calving chains are applied to both legs using double loops. All traction will be by hand. Great care is given to only apply pulling pressure to match the cow's own efforts. As she relaxes, so does her human helper. We have no equipment for mechanical extraction on the dairy. If one technician is having trouble working by himself on a particular calving he will ask a coworker for help. If two people cannot deliver the calf by hand they will call a manager. The manager will decide if a Caesarian Section or fetotomy are necessary, or if vaginal delivery is still possible. In a typical year on our 2900 cow dairy we will have 1-2 Caesarians and 1-2 fetotomies done. At no time do we employ any type of mechanical extraction.

After the calf is delivered the maternity technician will make sure the calf's breathing is initiated. First they will use nasal stimulation with a piece of straw bedding. If that does not work he will immediately pour a small amount of very cold water into the calf's ear for extra neural stimulation.

As soon as the calf is breathing correctly, it is rubbed down with a clean dry towel. It is then weighed and moved directly into a neonatal hutch for one day. These hutches have heat lamps in the winter. They are kept very clean. At this time the attention goes back to the dam. She is once again restrained so she can be carefully examined for any twin waiting to still be delivered, and to check for any damage to her birth canal. She is then treated with a 2cc injection of oxytocin and prepped for milking. We have a vacuum line over all maternity pens so the fresh cow can be immediately milked out of her colostrum before the colostrum starts being diluted with milk. Our goal is to milk the colostrum out immediately, and feed a gallon to the calf within 20 minutes of birth. As soon as the calf is done being fed its naval is thoroughly dipped with disinfectant (Naval Guard, Vet One, VetOneTeam@mwianimalhealth.com). The fresh cow is then moved to the appropriate pen.

Using this approach, both of our dairies have been able to maintain stillborn rates of 2% for the last several years. I feel that while excellent maternity protocols of critical, there are some other areas of importance in maintaining low stillborn rates. Much has been written about the importance of genetics. In fact, our two herds have very different genetic programs from each other. At Dairy Dreams we are purely a herd of Holstein-Friesians. At Ponderosa we are crossbreeding Holsteins with Jersey animals, so it is almost entirely crossbred. Both dairies have the same stillborn rate. We are careful to use calving ease sires on the virgin heifers.

As far as age at first calving is concerned, at Dairy Dreams we felt our heifers were growing quite well so we switched from first breeding at 395 days of age to 365. So far, this has not shown an increase in stillborns. The crossbred herd is breeding at 350 days. We are however, very careful to avoid any over-conditioning of pregnant heifers. A heifer carrying only a small amount of extra condition will have a much greater incidence of stillbirth.

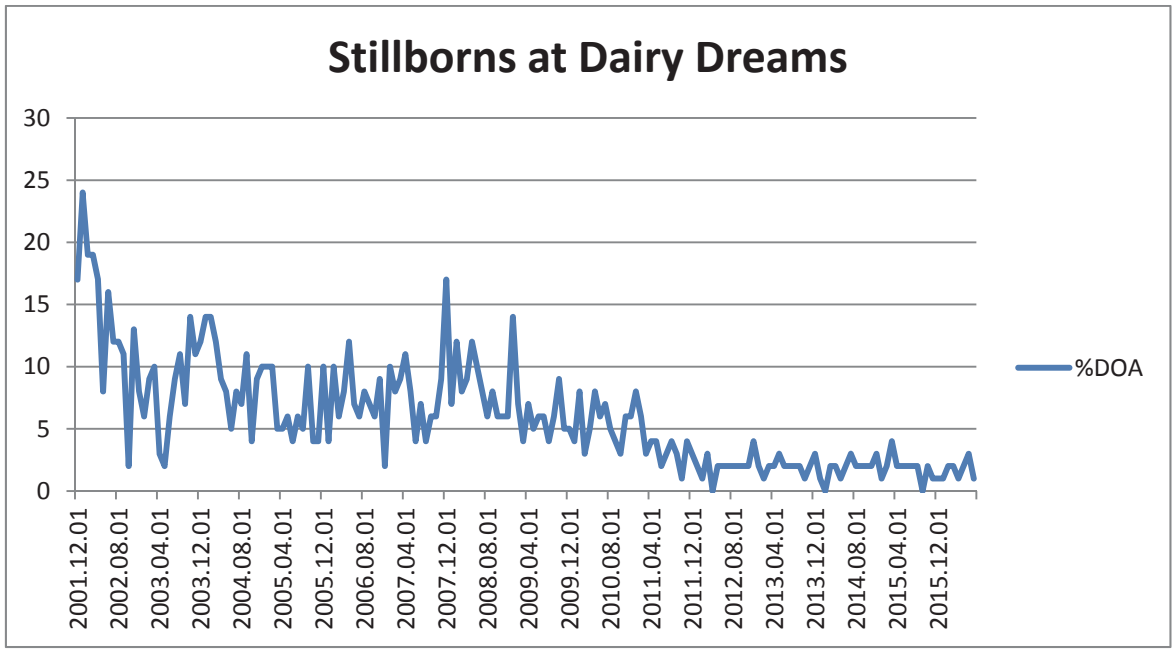
Like a human maternity ward, cleanliness is crucial. Each maternity worker has his own set of tools such as chains, handles, IV tubing etc. It is their responsibility to keep it all as clean as they would like it to be if they had their own wife in the hospital maternity ward. This is the type of mentality we are trying to create.

We are also careful to make sure that each stillborn calf is worked up as a case study. This helps all employees to remember that all births are important, and any failure needs to be studied to find a reason. In the case of a stillborn calf, the manager will interview the maternity technician on duty when it happened, to find out his impression of what caused the problem. Then, since we have a camera system in maternity, the manager will review the video with the worker to identify any breach of protocol. In this conversation a likely cause will be discussed, and a plan for the future determined.

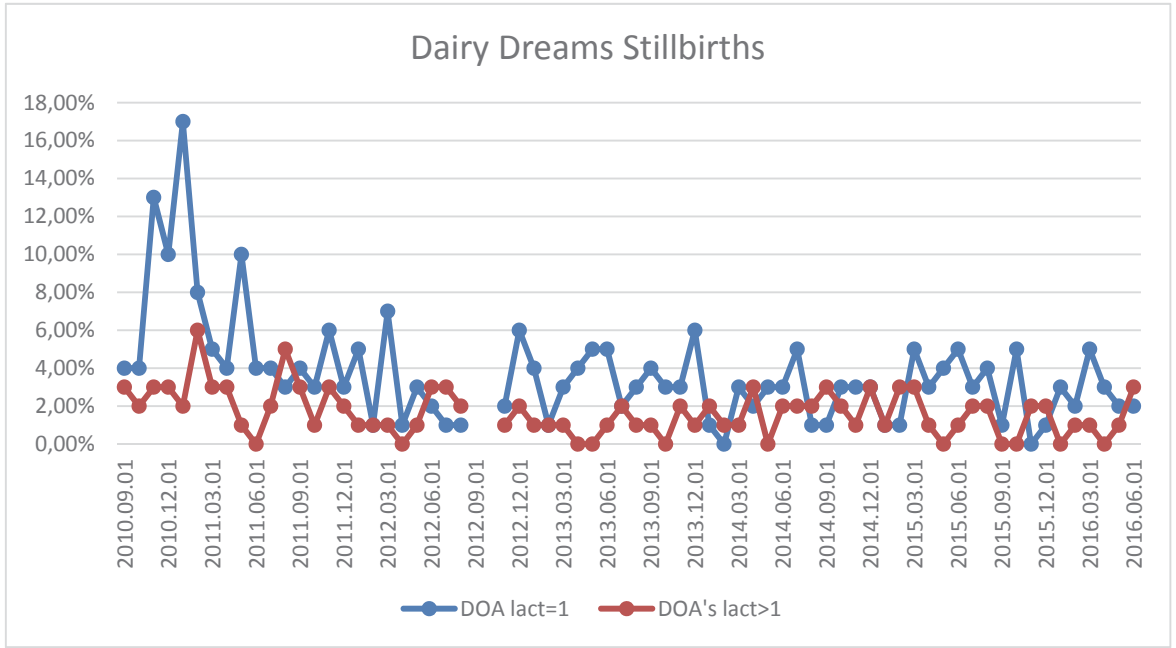
A key point to take away from this discussion is that fact that when a maternity facility is manned around the clock, by trained dedicated people, we do not need to feel rushed to do the wrong thing. Assisting the delivery too soon in labor, or with too much force, is both a breach of animal husbandry principles and a breach of acceptable animal welfare principles.

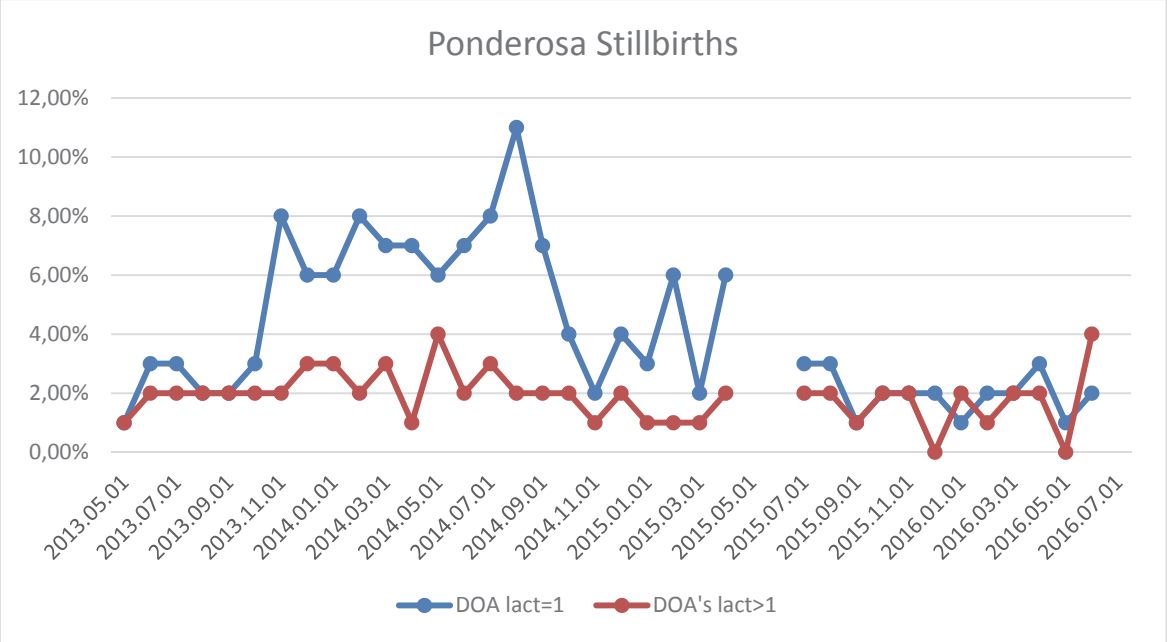
To conclude I would like to one more time quote from Szenci et al. "Application of existing knowledge to alter modifiable risk factors is the key to improving calf welfare in the future" (1). Although future work in genetics, nutrition, breed

characteristics will provide much new information, the existing knowledge we have, appropriately applied, can yield excellent results. I feel the research being done on biological factors affecting stillbirth rates is important and should continue. I also feel that as an industry while we have placed effort into research we have strayed too far from simple animal care protocols. Our experience on two dairies has been that proper maternity care can yield excellent results in delivery live, healthy dairy calves.



DOA: dead of arrival





Lact lactation

References

1. SZENCI, O. – NAGY, K. – TAKÁCS, L. – MÁDL, I. – BAJCSY, Á. Cs. Farm personnel management as a risk factor for stillbirth in Hungarian Holstein-Friesian dairy farms. Magy. Állatorv. Lapja, 2012. 134. 387–393.
2. MEE J. F. Why do so many calves die on modern dairy farms and what can we do about calf welfare in the future? Animals, 2013. 3. 1036-1057.

Az ellés körüli időszak ellenőrzésének jelentősége tejelő tehenekben

Importance of monitoring the peripartal period in dairy cattle

Szenci Ottó[1,2], Szelényi Zoltán[1,2], Lénárt Lea[1,2], Buják Dávid[1,2], Horváth András[1,2]

[1]*Állatorvostudományi Egyetem, Haszonállat-gyógyászati Tanszék és Klinika, Üllő, Dóra major*
[2]*MTA-SZIE Nagyállatklinikai Kutatócsoport, Üllő, Dóra major*

e-mail: szenci.otto@univet.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

A Holstein-fríz állományokban a megnövekedett tejtermelés a szaporodásbiológiai eredmények jelentős mértékű romlását eredményezték. Ennek következtében az ellléstől az ismételt vemhesülésig eltelt időszak hossza, a termékenyítési index és a szaporodásbiológia rendellenességek miatt selejtezett tehenek száma megemelkedett. Ezzel szemben az üszők szaporodásbiológiai teljesítményében hasonló változás nem volt megfigyelhető. A szaporodásbiológiai rendellenességek miatti selejtezések számának csökkentése, valamit az elhúzódó laktáció rövidítése csak a szaporodásbiológiai menedzsment javításával valósítható meg. Ahhoz, hogy az állományok elérjék az optimális szaporodásbiológiai mutatókat (két ellés közötti idő: 12-13 hónap, első ellés ideje: 24 hónap) elkerülhetetlen az ellés utáni első száz napos időszak folyamatos ellenőrzése. A teheneknek az ellést követően számos fiziológiai változást kell „elszenvedniük" az ismételt vemhesülésig. Napjainkban már számos (valós idejű) diagnosztikai módszer áll rendelkezésünkre ahhoz, hogy az ellést követő időszak rendellenességeit diagnosztizálhassuk és a rendellenességet szükség szerint orvosoljuk. Ilyenek például az ellést előrejelző intravaginális hőmérő, a β-hidroxi-vajsav (BHB) mérő készülék, az anyagcsere profil vizsgálatok, a tej beltartalmát mérő készülékek, a recés-bendő hőmérők, az ivarzást jelző készülékek, ill. a progeszteron istállótesztek. Az ellés várható idejének és az anyagcsere rendellenességek előrejelzésére, valamint a méhbetegségek korai felismerésére, az ivarzás pontos diagnosztizálására, az optimális idejű mesterséges termékenyítésre és a korai vemhességi vizsgálatra van szükségünk ahhoz, hogy a két ellés közötti időszakot optimalizáljuk. Nagyobb létszámú tehenészetekben a jelentős tejtermelés ellenére is elfogadható szaporodásbiológiai eredmények érhetők el, ha a rosszabb szaporodásbiológiai mutatókat eredményező okokat sikerül mérsékelni.

Kulcsszavak: tejelő tehén, nehézellés, anyagforgalmi betegségek, uterinális megbetegedések, ivarzás ellenőrzése, termékenyítési idő, vemhességi vizsgálat

SUMMARY

Parallel with the successful genetic selection for higher milk production in Holstein dairy cows, a dramatic decline in their reproductive performance has occurred. The average number of days open (interval from calving to conception), the number of services per conception and the number of cows culled for infertility increased substantially. At the same time, it is very important to emphasize that reproductive performance of heifers was not affected. In order to decrease the longer lactations and the number of cows culled for reproductive reasons it is very important to improve our reproductive monitoring practices. Achievement of optimum herd reproductive performance (calving interval of 12 or 13 months with the first calf born at 24 months of age) requires concentrated management activities especially during the first 100 days following calving. After calving, a cow has to overcome a series of physiological hurdles before becoming pregnant. The selections of timely diagnostic devices and methods like calving alarm vaginal thermometer, electronic hand-held BHBA measuring system, metabolic profile test, regular measurements of milk constituents, long-term measurement of reticuloruminal pH-value by an indwelling and wireless data transmitting unit, ultrasonography, oestrus detectors and/or detection aids, on-farm progesterone test that monitor specific events in the postpartum and service periods are vital to correctly identify problems and their potential causes in order

to be able to be rectified. The following monitoring and managing activities are needed to pursue during the early postpartum period to reach or approach the optimal calving interval: prediction the onset of calving, monitoring post parturient metabolic diseases, early diagnosis of post parturient uterine diseases, accurate detection of oestrus, correct timing of insemination, and accurate early pregnancy diagnosis.

Despite the higher milk production acceptable fertility results even in large-scale dairy farms can be achieved if the impact of the above mentioned factors contributing to lower fertility can be moderated.

Key words: dairy cow, dystocia, metabolic disorders, uterine abnormalities, detection of oestrus, timing of insemination, pregnancy diagnosis

Az 1960-as évektől végrehajtott tudatos tenyésztői munka közel megduplázta a Holstein-fríz tehenek évi átlagos tejtermelését (>11000 kg/év), miközben a szaporodásbiológiai mutatókban jelentős romlás volt megfigyelhető (Butler, 2000).

Ennek következtében az elléstől az ismételt vemhesülésig eltelt időszak hossza, a termékenyítési index és a szaporodásbiológia rendellenességek miatt selejtezett tehenek száma megemelkedett (Royal et al., 2000). Ezzel szemben az üszők szaporodásbiológiai teljesítményében hasonló változásokat nem lehetett megfigyelni (Silva, 2003). A szaporodásbiológiai rendellenességek miatt selejtezett tehenek számának csökkentése, valamint az elnyújtott laktáció rövidítése csak a szaporodásbiológiai menedzsment javításával valósítható meg (Silva, 2003). Az állományok optimális szaporodásbiológiai mutatóinak az eléréséhez (két ellés közötti időszak: 12-13 hónap, első ellés ideje: 24 hónap) elkerülhetetlen az ellés utáni első száz napos időszak folyamatos ellenőrzése. Az ellést követő korai termékenyítések a borjak számának növekedését és magasabb laktációs tejtermelést eredményezhetnek (Britt, 1975). Ugyanakkor a két ellés közötti időszak megnyúlása csökkenti a borjak számát, a tejtermelést és megemeli a kezelési és a termékenyítési költségeket. Napjainkban már számos (valós idejű) diagnosztikai eszköz áll rendelkezésünkre ahhoz, hogy az ellést követő időszak rendellenességeit monitorizáljuk és szükség szerint kijavítsuk. Ilyenek például az ellést előrejelző intravaginális hőmérő, a β-hidroxi-vajsav (BHB) mérő készülék, az anyagcsere profil vizsgálatok, a tej beltartalmát mérő készülékek, a recés-bendő hőmérők, az ivarzást jelző készülékek, ill. a progeszteron istállótesztek.

1. Az ellés előrejelzésének jelentősége tejelő tehenekben

Az ellési segítségnyújtás csökkentése az egyik legfontosabb tenyésztési célkitűzés. Ez különösen fontos azért is, mivel az ellési segítségnyújtás negatív hatással van az újszülött borjú sav-bázis egyensúlyára és az anyaállat ismételt vemhesülésére. Ebből adódóan különös figyelmet kell szentelni az ellés során kialakuló oxigénhiányos állapot csökkentésére. Telepi körülmények között is számos, a szabad légzés és a mesterséges lélegeztetés biztosítására alkalmas eszköz áll a rendelkezésünkre, habár alkalmazásuk nem terjedt el széles körben (Szenci, 2003). Nehézellés során a megválasztott ellési segítségnyújtás módját és idejét mérlegelni kell, hogy az újszülött borjú savbázis egyensúlya a lehető legkisebb mértékben tolódjon el az acidózis irányába.

A húzatás megkezdése előtt a lágy szülőút kellő feltágulását kell ellenőriznünk. Amennyiben ennek mértéke nem kielégítő, akkor ezt magzatvízpótlással, ill. sebészi úton (episiotomia lateralis) biztosíthatjuk. A sikosító gél használatával elérhető, hogy a húzatás ideje ne nyúljon hosszabbra, mint 2-3 perc és elkerülhető a bordák és/vagy csigolyák sérülései. Amennyiben elnyújtott húzatással nézünk szembe, akkor inkább császármetszést kell választani, hogy meg tudjuk menteni a borjú életét és elkerüljük az anyai szülőút sérülését. Napjaink vizsgálatai rámutattak arra, hogy állatkórházi körülmények között a savbázis egyensúly meghatározásával segíthetjük az ellési segítségnyújtás módjának kiválasztását. A súlyos fokú asphyxiával született borjaknál alkalmazott összetett kezelés csökkentheti az ellés utáni borjú elhullások mértékét (Szenci, 2003).

A megfelelő kezeléseken túl különös figyelmet kell szentelni a kolosztrum felvételnek, mert az elégtelen kolosztrum ellátottság az *E. coli* fertőződésekkel szembeni érzékenységet fokozza (Besser et al., 1990). Habár a nehézelléseket teljes mértékben nem lehet elkerülni, azonban az üszők megfelelő felnevelésével (takarmányozás, bikaválasztás) és az ellés körüli időszak felügyeletével a borjúelhullások csökkenthetők (Szenci, 2003). Számos esetben az ellés kezdetének nincsenek klinikai jelei, ezért – különösen nagy állományokban – nehéz észlelni. Egy intravaginális hőmérő (Vel'Phone, Medria, Châteaugiron, France) segítségével a halvaszületések, valamint a megkésett ellési segítségnyújtások száma csökkenthető. A készülék folyamatosan SMS-en keresztül tájékoztatja a felhasználót a hőmérséklet változásáról és így az ellés közeledéséről, valamint az allantois

hólyag felrepedéséről (Choukeir et al., 2013). Újabb vizsgálatunk szerint az ilyen módon felügyelt (n=361) ellések esetében a halvaszületések aránya 3,1% (n=257) volt, szemben a 13,8%-kal (n=116) (Choukeir et al., 2016). Hasonló eredményre jutottak más szerzők is (Paolucci et al., 2010). Az ellési segélynyújtás során az is nagyon fontos, hogy elkerüljük a lágy szülőút sérüléseit és fertőződését, ami nagyobb valószínűséggel fordul elő nehézellő tehenekben. A nehézellés kedvezőtlenül hat az anyaállat ismételt fogamzására és vemhesülésére.

2. Az ellés utáni metabolikus eredetű rendellenességek monitorizálásának jelentősége tejelő szarvasmarhában

Az ellést követő első hetekben a tejelő szarvasmarhák negatív energia-egyensúlyban (NEB: negative energy balance) vannak, mert ebben az időszakban az energia felvételük a tejtermelés energiaszükségletének kevesebb, mint a felét képes fedezni. Ezért a laktáció első szakaszában az energia-bevitel és felhasználás közötti hiány áthidalása fokozott szabad zsírsav (NEFA) termeléssel történik. Másrészről a tejelő tehenek energia-szükségletének 60-70%-át a bendőben fermentálódott illózsírsavak (ecetsav, propionsav, vajsav) adják, ezért a bendőfolyadék az energia-metabolizmus egyik legfontosabb forrása. Az ellés körüli időszakban a takarmányfelvétel élettanilag csökken, ami az energia-bevitelt és a glükoneogenezis csökkenését okozza, így nem szolgáltat elég glükózt a NEFA-k teljes oxidációjához. A zsírsavak hiányos oxidációja a ketontestek (β-hidroxi-vajsav /BHB/, aceton, acetecetsav) képződésének növekedését eredményezi, ami ketózis és zsírmáj-szindróma kialakulásához vezethet. Iwersen et al. (2009) szerint a teljes vért használó elektronikus kézi BHB-mérő rendszer hasznosabb és gyakorlatiasabb eszköz a szubklinikai ketózis diagnosztizálására, mint a széleskörűen alkalmazott tesztcsíkok (Ketostix, Ketolac).

A nyáltermelés szintén csökken az elléskor, amelynek az oka a szünetelő vagy csökkent intenzitású rágás. Ez is közre játszhat a klinikai vagy szubklinikai bendőacidózis kialakulásában, különösen, ha a takarmányban az abrak aránya az ellés körüli néhány napban nem visszafogott. A bendőacidózis negatívan befolyásolhatja a bendőmozgásokat és az étvágyat is. A szondával vagy bendőmetszéssel gyűjtött bendőfolyadék pH-ját megmérhetjük a helyszínen, bár a szubakut bendőacidózis diagnosztizálásának pontossága ezzel a módszerrel korlátozott. Ma már lehetséges a bendő és a recés pH-jának egy a bendőbe helyezett bólussal való folyamatos mérése, amelynek segítségével a helyszínen értékelhetjük a takarmány összetételét és a takarmányozási menedzsmentet (Gasteiner et al., 2013).

Az energia-szükséglet gyors emelkedése az elléskor negatív energia-egyensúlyt (NEB) eredményez, ami az ellés előtt néhány nappal kezdődik, általában 2-3 héttel később éri el a negatív csúcspontját és 10-12 hétig is eltarthat (Butler & Smith, 1989). A tejelő tehenekben spontán kialakuló NEB az alultápláltság egy élettani állapotát jelenti. A NEB mértéke és időtartama elsősorban a szárazanyag-felvétellel, illetve ennek a korai laktációban való növekedés ütemével mutat összefüggést.

Gazdaságainkban kondíciópontozást (Body Condition Score - BCS) végezhetünk az ún. 5 pontos rendszer használatával (0-tól 5-ig terjedő skála, 0,2 pontos növekedéssel) (Mulvany, 1977).

A közepes kondícióban (3-3,5) történő ellés és a takarmányfelvétel fenntartása az ellés körüli időszakban kulcsfontosságú szerepet játszik a NEB csökkentésében és az anyagforgalmi zavarok (ellési bénulás, ketózis és zsírmáj szindróma) elkerülésében, amelyek kártékony hatást gyakorolnak a termelésre.

Ellés után – a NEB-tól függetlenül – az FSH megemelkedett koncentrációjának hatására az 5-7. naptól kezdődően tüszőnövekedési hullám indul be. A tüszőfejlődésnek három típusát írták le, amelyek telepi körülmények között ultrahangvizsgálattal diagnosztizálhatók (Beam & Butler, 1997). Ezek a következők:

1. Az első domináns tüsző ovulációja 16-20 nappal az ellés után
2. Az első domináns tüsző ovulációja elmarad, új tüszőnövekedési hullám indul
3. A domináns tüsző ovulációja elmarad, és cisztává alakul.

A nem ovuláló vagy cisztává formálódó domináns tüszők kialakulása az ellés utáni 40-50. napig kitolja az első ovuláció időpontját. A domináns tüsző ovulációja a korai laktáció időszakában az LH-termelés helyreállásától függ (Butler, 2001). A NEB, mint fiziológiai 'alultápláltsági' állapot, elnyomhatja a pulzáló LH-termelést és csökkentheti a petefészek válaszképességét az LH-ra, ezzel megakadályozhatja az ovulációt (Butler, 2001; Jolly et al., 1995).

Érdemes megemlíteni, hogy a megnyúlt anovulációs anösztrusz a tejtermelő gazdaságok 11-38%-ában

fordulhat elő (Rhodes et al., 1998) és összekapcsolható a NEB által okozott csökkent termékenyüléssel (Rhodes et al., 1998). Úgy tűnik, a NEB kihat az ellés utáni első ovuláció időpontjára, ami által negatívan befolyásolhatja a termékenyülést (Butler, 2001; Darwash et al., 2001). Azok a tehenek, amelyek az 50. napon túl sem ovulálnak, kisebb eséllyel vemhesülnek a laktáció alatt és rendszerint selejtezésre kerülnek (Frajblat, 2000).

A plazma progeszteron-koncentrációja (P4) az ellés utáni első 2-3 ciklusban fokozatosan növekszik (Spicer et al., 1990; Villa-Godoy et al., 1988). A P4 emelkedés nagyságát a NEB csökkenti (Spicer et al., 1990; Villa-Godoy et al., 1988). Ugyanakkor, a magas takarmányfelvétel (energia és fehérje egyaránt) szintén növelheti a P4 metabolizációját nagy termelésű tejelő tehenekben. A P4 a méhen belüli környezet regulációján keresztül fontos szerepet játszik a vehem növekedésében és fejlődésében. A kisebb mértékű P4-növekedés az ovuláció után csökkentheti az embriónövekedését a 16. napig és összefügghet az alacsony termékenyüléssel (Butler et al., 1996; Shelton et al., 1990).

Az ellés után korán jelentkező NEB hátrányosan befolyásolhatja a petesejtek minőségét a laktáció első 80-100 napjában, ami szintén negatív hatással van a termékenyülésre (Britt, 1992; Kruip et al., 2001). Ugyanakkor, nagyon nehéz elkülöníteni a NEB-nak a tüszőkre és a petesejtekre gyakorolt hatását a magas energia-bevitelnek a petesejt-minőségre és blastocysta-fejlődésre gyakorolt hatásától tejelő tehenekben (Armstrong et al., 2001; Boland et al., 2001). Úgy tűnik, az energia-háztartás bármely irányba történő extrém eltolódása negatívan befolyásolja a termékenységet (Butler, 2001).

A tejelő tehenek termékenyülési mutatói a metabolikus, az endokrin és post partalis egészségügyi állapot összeadódó hatását tükrözik. Az energiaegyensúly felborulása tűnik az egyik legfontosabb faktornak, de a korábban említett tényezők komplex egymásra hatását is figyelembe kell venni, hogy a termékenységet növeljük (Butler, 2001). Ezzel szemben az elléstől a termékenyítésig vizsgált BCS, a glükóz, a NEFA vagy az IGF-1 koncentrációk nem magyarázzák az alacsony fogamzási arányt (Snijders et al., 2001).

A szárazon állaskor és a laktáció korai szakaszában a teheneket úgy kell takarmányozni, hogy az ellés körüli időszak anyagforgalmi rendellenességei (ellési bénulás, acidózis, ketózis, zsírmáj szindróma) csökkenthetők, ill. megelőzhetők legyenek. Ezen betegségek növelhetik a szaporodásbiológiai rendellenességek megjelenését és csökkenthetik a szaporodásbiológiai teljesítményt. A megelőzés előnyösebb a kezelésnél, ami a takarmányozástól és a menedzsmenttől nagy odafigyelést igényel. Az elléskori jó kondíció megtartása és a magas energiatartalmú takarmányok –, amelyek nem okoznak májelzsírosodást a laktáció korai szakaszában – nagyon fontosak. Ezzel csökkenthetjük a NEB káros hatásait az ivarzásra és a ciklikus nemi működés kialakulására az ellés utáni időszakban.

3. Az ellés utáni uterinális megbetegedések diagnosztikájának fontossága

A nehézellés, a magzatburok-visszamaradás, az anyagforgalmi zavarok (pl. hypocalcaemia) vagy ikerellés esetén sokkal nagyobb az esélye a méh fertőződésének, mint per vias naturales ellést követően. Régóta ismert, hogy a vemhesülés eredményére káros hatással van a méh ellés utáni befertőződése (Erb et al., 1981). A takarmányozás, az állománysűrűség, az ellés menedzsmentje (stressz csökkentés), az elletői higiénia és a méhgyulladások korai diagnózisa és kezelése mind kiemelt jelentőségű. A klinikai metritist és endometritist ajánlott a lehető leghamarabb kezelni, amellyel a két ellés közötti időszak jelentősen rövidíthető. Az utóbbi időben különböző monitoring programokat fejlesztettek ki a fogadó csoportban lévő tehenek számára. Az ellést követő első 10 napban mért testhőmérséklet alapja lehet a klinikai metritis minél korábbi felismerésének és kezelésének (Belschner & Saltman, 2000). A klinikai méhgyulladások rutinszerű kezelésének eredményessége azonban meglehetősen változó (Szenci, 2014):

- antibiotikum tartalmú készítmények (oxytetraciklin, ampicillin és kloxacillin)
- antiszeptikus készítmények (jód tartalmú oldatok: 500 ml 2%-os Lugol oldat közvetlenül az ellés után, majd 6 óra múlva ismételt kezelés)
- szisztémás antibiotikum kezelés (penicillin vagy szintetikus analógjai: 20000-30000 NE/kg/tehén; ceftiofur: 2,2 mg/kg naponta 3-5 napig; 6,6 mg/kg ceftiofur egyszeri dózisban a fültő mögött subcutan a nehézellést követő 24 órán belül)
- intrauterin ózonkezelés
- kiegészítő kezelések (pl. nemszteroid gyulladáscsökkentők (flunixin-meglumin))
- folyadékterápia dehidráció esetén

- kalcium és energia tartalmú készítmények adása étvágycsökkenés esetén
- hormonkezelés (oxitocin: 20-40 NE/kg minden 3-6 órában az ellést követő 48-72 órán belül; $PGF_{2\alpha}$ vagy szintetikus analógjai)

Az oxitocin és/vagy prosztaglandin rutinszerű használata szintén ellentmondásos, további vizsgálatokat igényel. Jelenleg a szisztémás antibiotikum kezelés (ceftiofur) és kiegészítő terápia alkalmazása tűnik legjobb választásnak telepi körülmények között (Drillich et al., 2001; Dubuc et al., 2011).

Klinikai endometritis esetén, ha a tehenek sárgatesttel rendelkeztek, cefapirin tartalmú intrauterin kezeléssel vagy $PGF_{2\alpha}$-val való kezelést követően nem volt szignifikáns különbség a vemhesülés idejében. Ugyanakkor mindkét csoportban magasabb volt a vemhesülési arány, mint a nem kezelt csoportban. Számos tanulmány számolt be arról, hogy a $PGF_{2\alpha}$-val való kezelés legalább olyan hatásosnak bizonyul, mint a klinikai endometritisek helyi kezelésére használt bármelyik alternatív készítmény (Lugol, Betadin, ill. Lotagen oldat), amelyek minimálisan irritálják a méhnyálkahártyát, és élelmiszeregészségügyi szempontból sem hátrányosak (Szenci, 2014). Aktív sárgatest hiányában limitált a kizárólag prosztaglandinnal való kezelés hatékonysága, azonban Lewis (2004) szerint ennek is lehetnek bizonyos előnyei, mivel fokozhatják a méhnyálkahártya ellenállóképességét. Az ellés utáni méhbetegségek diagnózisáról és kezeléséről bővebb információt az újabban megjelent irodalmi összefoglalóban találhatunk (Szenci, 2014).

4. Az ivarzó állatok felismerésének fontossága szarvasmarhában

Az alacsony vemhesülési eredmények egyik leggyakoribb oka a nem megfelelő ivarzás megfigyelés (Reimers et al., 1985). Egészen a legutóbbi időkig úgy véltük, hogy ez a menedzsmenttel van összefüggésben, mivel a figyelem inkább a termelés más területeire összpontosul. Azonban Van Vliet & Van Eerdenburg (1996) vizsgálatai alapján világossá vált, hogy az állat viselkedése is hozzájárul az ivarzó állatok pontatlan kiválogatásához. A látható ivarzások alacsony észleléséért felelős lehet az is, hogy egy adott megfigyelési időszakban mindössze egy tehén ivarzik. Néhány európai országban az átlagos telepi tehénlétszám 45-50 tehén, így meglehetősen limitált az, hogy egyszerre több tehén mutasson ivarzási tüneteket. Fontos megjegyezni, hogy az egy időben ivarzó tehenek száma a legnagyobb mértékben befolyásolhatja az ivarzás intenzitását és hosszát (Van Vliet & Van Eerdenburg, 1996). Van Vliet & Van Eerdenburg (1996) megfigyelései alapján az állatok jelentősebb aránya (40%) 12 óránál rövidebb ideig mutat ivarzási tüneteket. Az állatokat 2 óránként 30 percen keresztül figyelték meg, így az ivarzások átlagosan hossza 13,7 óra volt. Ahhoz, hogy meghatározzuk az optimális mesterséges termékenyítés idejét – a rövid ivarzási idő alapján – még alaposabb megfigyelés szükséges (Trimberger, 1948). Az állatok 30 perces megfigyelése szükséges ahhoz – minden fejés előtt, után, délben és késő este –, hogy az ivarzókat telepi körülmények között pontosan felismerjük. A mozgást érzékelő szenzorok, a farok tövének festése, az elektromos vezetőképesség mérők és/vagy az ugrálást érzékelő elektromos szenzorok javíthatják az ivarzás megfigyelések hatékonyságát. Az ivarzás alatti viselkedés figyelése, valamint egy vagy több ivarzás megfigyelő módszer kombinált használata tovább fokozhatja a hatékonyságot. Fontos kiemelni, amennyiben a tehenek ivarzási tüneteit alkalmazzuk az ovuláció idejének (26,4±5,2 h) jelzésére, akkor a termékenyítés idején a teheneknek kb. 58%-a fog csak ivarzási tüneteket mutatni, különösen akkor, ha csak kisszámú állat ivarzik ugyan abban az időszakban. Újabb vizsgálatok szerint a felugrás kezdete, amelyet az állatok 90 %-nál észleltek, a legjobb előre jelzője lehet az ovuláció időpontjának (30,0±5,1 h), jelenleg azonban az ivarzást detektáló készülékekkel ezt még nem tudjuk előre jelezni (Roelofs et al., 2005a).

5. A termékenyítés optimális időpontjának meghatározása

A különböző progeszterontesztek segítségével bizonyossá vált, hogy a tehenek 7-22%-a az ivarzási tünetek mellett magas progeszteronszinttel lettek termékenyítve. Ezeknek a teheneknek a termékenyítésekor fogamzást nem várhatunk, ill. esetleges magzatvesztést okozhatunk, amennyiben korábban termékenyítve voltak (Appleyard & Cook, 1975). A vemhesülés esélye akkor a legjobb, ha az ovuláció akkor következik be, amikor a női nemi utakban termékenyítőképes spermiumok állnak rendelkezésre (Trimberger, 1948), ezért fontos az ivarzási tünetek kezdete utáni 12 órával történő termékenyítés.

Egy vizsgálatban (Van Eerdenburg et al., 2002) 100 állat ivarzásakor pontozásos módszerrel értékelték az ivarzási tüneteket. Ezek közül az állatok közül 50% mutatott állva ivarzást, és végül a 64 állat közül, akik

termékenyítésre kerültek 98% ovulált. Nem volt összefüggés a tüsző mérete, az ovuláció időpontja és az ivarzásmegfigyelési pontszám között. A tejtermelés szintje és a laktáció sorszáma szintén nem korrelált. Azok az állatok, amelyek 0-24 órával az első ultrahangvizsgálat után ovuláltak több, mint kétszer annyi pontot kaptak azoknál, akik az első vizsgálat után 24-48 óra múlva ovuláltak (P=0,045). A 48 órán túli ovuláció az állatok 15%-ánál eredményezett vemhesülést. Azok az állatok, amelyek nem mutattak kifejezett ivarzási tüneteket és ennek megfelelően a pontozásos rendszerben 100-nál kevesebb pontot kaptak, nagy valószínűséggel 24 órán túl ovuláltak, ezért esetükben ismételt termékenyítésre lett volna szükség (Van Eerdenburg et al., 2002).

Az ovuláció megállapítása történhet ultrahangvizsgálattal, amikor is a preovulációs tüsző eltünését állapíthatjuk meg (Larsson, 1987; Van Eerdenburg et al., 2002). A különböző lépésszámláló készülékek megbízhatóan (83%) jelezhetik az ovuláció időpontját (a lépések gyakoribbá válásától az ovulációig eltelt idő 29.3 + 3.9 óra, a lépések gyakoribbá válásának végétől az ovulációig eltelt idő 19.4+4.4 óra) tejelő tehenekben (Roelofs et al., 2005b), míg a progeszteronszint folyamatos meghatározása önmagában nem ad kielégítő eredményt (Roelofs et al., 2005c).

Ivarzásmegfigyelés nélkül, az ovulációt a gyakorlatban a következő módszerekkel szinkronizálhatjuk:

- **Pre-Synch-11** (PGF2a: 0. nap + PGF2a: 14. nap + GnRH: 25. nap + PGF2a: 32. nap + GnRH: 34. nap p.m. + fix idejű mesterséges termékenyítés: 35. nap a.m.),
- **Kettős-Ovsynch** (GnRH: 0. nap + PGF2a: 7. nap + GnRH: 10. nap + GnRH: 17. nap + PGF2a: 24. nap + GnRH: 26. nap p.m. + fix idejű mesterséges termékenyítés: 27. nap a.m.),
- vagy **a G6G** (PGF2a: 0. nap + GnRH: 2. nap + GnRH: 8. nap + PGF2a: 15. nap + GnRH: 17. nap p.m. + fix idejű mesterséges termékenyítés: 18. nap a.m.)

Ezek a protokollok hasonló vemhesülési eredményt mutatnak, mint a hagyományos, ivarzásmegfigyelésre és szükség szerinti hormonkezelésekre épülő módszerek (Pursley & Martins, 2012; Wiltbank et al., 2006).

Ha az ivarzásmegfigyelés eredményessége gazdaságunkban kielégítő, a prosztaglandinkezelés és a megfigyelt ivarzók termékenyítése megfelelő eredményt adhat, ha viszont az ivarzásmegfigyelés nem elegendően hatékony, a Pre-Synch-11, a kettős Ovsynch vagy a G6G-protokoll ajánlható (Mialot et al., 1999; Pursley & Martins, 2012).

6. A vemhességi diagnózis és a magzatvesztés megállapításának fontossága

A vemhesség korai és a késői embrionális/korai magzati veszteségek megállapítása elengedhetetlen a két ellés közötti időszak csökkentése érdekében.

A korai vemhességmegállapítás egyik eszköze a B-képeljáráson alapúló ultrahangkészülék. Üzemi körülmények között ultrahangvizsgálattal (5 v. 7,5 MHz-es vizsgálófej) elfogadható eredményeket kaphatunk a vemhesség 25-30. napjától kezdődően (Pieterse et al., 1990; Szenci et al., 1998). Az ultrahang diagnózis megbízhatósága nagyban függ a vizsgálófej frekvenciájától, a vizsgáló gyakorlottságától, a pozitív vemhességi diagnózis kritériumaitól (Szenci et al., 1998), ill. a méh medencebeli helyeződésétől (Szenci et al., 1995). Fontos megjegyezni, hogy a vemhesség 24-38. napja között több téves negatív diagnózist állíthatunk fel, ha a méh mélyen lelóg a hasüregbe, összehasonlítva azokkal az esetekkel, amelyeknél a méh a medenceüregben található (Szenci et al., 1995).

A vemhességi fehérjék RIA és/vagy ELISA módszerrel történő meghatározása (PAG, PSPB) alternatív megoldást kínálhat a korai vemhességvizsgálatra jóllehet hosszú felezési idejük az ellés és magzatvesztés után behatárolja alkalmazhatóságukat a gyakorlatban különösen, ha transzrektális ultrahangvizsgálattal hasonlítjuk össze (Szenci et al., 1998).

Irodalom

1. APPLEYARD W.T. - COOK B. The detection of estrus in dairy cattle. Vet. Rec., 1975. 99. 143-146.
2. ARMSTRONG D.G. - MCEVOY T.G., et al. Effect of dietary energy and protein on bovine follicular dynamics and embryo production in vitro: associations with the ovarian insulin-like growth factor system. Biol. Reprod., 2001. 64. 1624-1632.
3. BEAM S.W. - BUTLER W.R. Energy balance and ovarian follicle development prior to the first ovulation postpartum in dairy cows receiving three levels of dietary fat. Biol. Reprod., 1997. 56. 133-142.

4. BELSCHNER A. - SALTMAN R. The 100-day contract fresh cow program and its effect on milk production and reproduction. XXI. World Buiatrics Congress, Punta del Este, Uruguay, Abstracts, 2000. 36. (Abst. 268).
5. BESSER T.E. - SZENCI O. - GAY C.C. Decreased colostral immunoglobulin absorption in calves with postnatal respiratory acidosis. J. Am. Vet. Med. Assoc., 1990. 196. 1239-1243.
6. BOLAND M.P. - LONERGAN P. - O'CALLAGHAN D. Effect of nutrition on endocrine parameters, ovarian physiology, and oocyte and embryo development. Theriogenology, 2001. 55. 1323-1340.
7. BRITT J.H. Early post partum breeding in dairy cows. A review. J. Dairy Sci., 1975. 58. 266-271.
8. BRITT J.H. Influence of nutrition and weight loss on reproduction and early embryonic death in cattle. Proceedings of the XVII World Buiatrics Congress, St. Paul, MN 1992. 2. 143-149.
9. BUTLER W.R. Nutritional interactions with reproductive performance in dairy cattle. Animal Reproduction Science, 2000. 60-61. 449-457.
10. BUTLER W.R. Nutritional effects on resumption of ovarian ciclicity and conception rate in postpartum dairy cows. British Society Animal Science Occasional Publication, 2001. 26. 133-145.
11. BUTLER W.R. - SMITH R.D. Interrelationship between energy balance and postpartum reproductive function in dairy cattle. J. Dairy Sci., 1989. 72. 767-783.
12. BUTLER W.R. - CALAMAN J.J. - BEAM S.W. Plasma and milk urea nitrogen in relation to pregnancy rate in lactating dairy cattle. J. Anim. Sci., 1996. 74. 858-865.
13. CHOUKEIR A. - SZELÉNYI Z. - BAJCSY Á.CS. - KOVÁCS L. - ALBERT E. - AUBIN-WODALA M. - BOLDIZSÁR SZ. - SZENCI O. Monitoring the onset of calving by a calving alarm thermometer. In: SZENCI O, BRYDL E, JURKOVICH V. (eds), 23rd International Congress of the Hungarian Association for Buiatrics. Siófok, Hungary, 2013. p. 111.
14. DARWASH A.O. - LAMMING G.E. - ROYAL M.D. A protocol for initiating oestrus and ovulation early postpartum in dairy cows. Animal Science, 2001. 72. 539-546.
15. DRILLICH M. - BEETZ O., et al. Evaluation of a systemic antibiotic treatment of toxic puerperal metritis in dairy cows. J. Dairy Sci., 2001. 84. 2010-2017.
16. DUBUC J. - DUFFIELD T.F., et al. Randomized clinical trial of antibiotic and prostaglandin treatments for uterine health and reproductive performance in dairy cows. J. Dairy Sci., 2011. 94. 1325-1338.
17. ERB H.N. - MARTIN S.W., et al. Interrelationships between production and reproductive disease in Holstein cows. Conditional relationships between production and disease. J Dairy Sci., 1981. 64. 272-281.
18. FRAJBLAT M. Metabolic state and follicular development in the postpartum lactating dairy cow. PhD. Thesis. Cornell University, 2000.
19. GASTEINER J. - BOSWERGER B. - GUGGENBERGER T. Long-term measurement of reticuloruminal pH-value in dairy cows under practical conditions by an indwelling and wireless data transmitting unit. In: SZENCI O. -, BRYDL E. - JURKOVICH V. (eds): Proceedings of the 23rd International Congress of the Hungarian Association for Buiatrics, 2013. pp. 33-39.
20. IWERSEN M. - FALKENBERG U., et al. Evaluation of an electronic cowside test to detect subclinical ketosis in dairy cows. J. Dairy Sci., 2009. 92. 2618-2624.
21. JOLLY P.D.S. - MCDOUGALL S., et al. Physiological effects of undernutrition on postpartum anoestrus in cows. J. Reprod. Fertil. Suppl., 1995. 49. 477-492.
22. KRUIP T.A.M. - WENSING T. - VOS P.L.A.M. Characteristics of abnormal puerperium in dairy cattle and the rationale for common treatments. British Society Animal Science Occasional Publication, 2001. 26. 63-79.

23. LARSSON B. Determination of ovulation by ultrasound examination and its relation to LH-peak in heifers. J. Vet. Med. A., 1987. 34. 749-754.

24. LEWIS G.S. Steroidal regulation of uterine immune defences. Anim. Reprod. Sci., 2004. 82-83. 281-294.

25. MIALOT J.P. - LAUMONNIER G., et al. Postpartum subestrus in dairy cows: comparison of treatment with prostaglandin F2a or GnRH + prostaglandin F2a + GnRH. Theriogenology, 1999. 52. 901-911.

26. MULVANY, P. Dairy cow condition scoring. Paper no. 4468, National Institute for Research in Dairying, Reading, 1977.

27. PAOLUCCI M. - SYLLA L., et al. Improving calving management to further enhance reproductive performance in dairy cattle. Vet. Res. Commun., 2010. 34 (Suppl 1). S37–S40.

28. PIETERSE M.C. - SZENCI O., et al. Early pregnancy diagnosis in cattle by means of linear-array real-time ultrasound scanning of the uterus and a quantitative and qualitative milk progesterone test. Theriogenology, 1990. 33. 697-707.

29. PURSLEY J.R. - MARTINS J.P. Impact of circulating concentrations of progesterone and antral age of ovulatory follicle on fertility of high-producing lactating dairy cows. Reproduction, Fertility and Development, 2012. 24. 267-271.

30. REIMERS T.J. - SMITH R.D. - NEWMAN S.K. Management factors affecting reproductive performance of dairy cows in the North-eastern United States. J. Dairy Sci., 1985. 68. 963-972.

31. RHODES F.M. - CLARK B.A., et al. Factors influencing the prevalence of postpartum anoestrus in New Zealand dairy cows. Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production, 1998. 58. 79-81.

32. ROELOFS J.B. - VAN EERDENBURG F.J.C.M., et al. Various behavioural signs of estrous and their relationship with time of ovulation in dairy cattle. Theriogenology 2005a. 63. 1366-1377.

33. ROELOFS J.B. - VAN EERDENBURG F.J.C.M., et al. Pedometer readings for estrous detection as predictor for time of ovulation in dairy cattle. Theriogenology, 2005b. 64. 1690-1703.

34. ROELOFS J.B. - VAN EERDENBURG F.J.C.M., et al. Relationship between progesterone concentrations in milk and time of ovulation in dairy cattle. Animal Reproduction Science, 2005c. 91. 337-343.

35. ROYAL M.D. - DARWASH A.O., et al. Declining fertility in dairy cattle: changes in traditional and endocrine parameters of fertility. Anim. Sci., 2000. 70. 487-501.

36. SHELTON K. - GAYERIE DE ABREU M.F., et al. Luteal inadequacy during the early luteal phase of subfertile cows. J. Reprod. Fertil. 1990.90.1-10.

37. SILVA J.W. Addressing the decline in reproductive performance of lactating dairy cows: a researcher's perspective. Veterinary Science Tomorrow, 2003. 3. 1-5.

38. SNIJDERS S.E.M. - DILLON P.G., et al. Genetic merit for milk production and reproductive success in dairy cows. Anim. Reprod. Sci., 2001. 65. 17-31.

39. SPICER L.J. - TUCKER W.B. - ADAMS G.D. Insulin-like growth factors in dairy cows: relationship among energy balance, body condition, ovarian activity and estrous behaviour. J. Dairy Sci., 1990. 73. 929-937.

40. SZENCI O. Role of acid-base disturbances in perinatal mortality of calves: review. Veterinary Bulletin, 2003. 73. 7R-14R.

41. SZENCI O. Diagnosis and treatment of post-parturient uterine diseases in the dairy cow. In: BEGGS D.S. (ed.) Proceedings of the XXVIII World Buiatrics Congress, Cairns 2014. pp. 274-280.

42. SZENCI O. - GYULAI GY. - NAGY P. - KOVÁCS L. - VARGA J. - TAVERNE M.A.M. Effect of uterus position relative to the pelvic inlet on the accuracy of early bovine pregnancy diagnosis by means of ultrasonography. The Veterinary Quarterly, 1995. 17. 37-39.

43. SZENCI O. - BECKERS J.F. - HUMBLOT P. - SULON J. - SASSER G. - TAVERNE M.A.M. - VARGA J. - BALTUSEN R. - SCHEKK GY. Comparison of ultrasonography bovine pregnancy-specific protein B, and bovine pregnancy-associated glycoprotein 1 tests for pregnancy detection in dairy cows. Theriogenology, 1998. 50. 77-88.

44. TRIMBERGER GW. Breeding efficiency in dairy cattle from artificial insemination at various intervals before and after ovulation. Univ. Nebr. Agric. Exp. Sta. Res. Bull., 1948.153.

45. VAN EERDENBURG F.J.C.M. - KARTHAUS D. - TAVERNE M.A.M. - MERICS I. - SZENCI O. The relationship between estrous behavioural score and time of ovulation in dairy cattle. J. Dairy Sci., 2002. 85. 1150-1156.

46. VAN VLIET J.H. - VAN EERDENBURG F.J.C.M. Sexual activities and oestrus detection in lactating Holstein cows. Appl. Anim. Beh. Sci., 1996. 50. 57-69.

47. VILLA-GODOY A. - HUGHES T.L., et al. Association between energy balance and luteal function in lactating dairy cows. J. Dairy Sci., 1988. 71. 1063-1072.

48. WILTBANK M. - LOPEZ H., et al. Changes in reproductive physiology of lactating dairy cows due to elevated steroid metabolism. Theriogenology, 2006. 65. 17-29.

A szülészeti segélynyújtás hatásának vizsgálata az ellés lefolyására, az újszülött borjak életképességére és a tehenek ellés utáni egészségi állapotára

Effect of obstetrical assistance on the progress of delivery, vitality of the newborn calf and postpartum health of dairy cow

Kovács Levente[1,2], Kézér Fruzsina Luca[1,2], Szenci Ottó[1,3]

[1]MTA–SZIE Nagyállatklinikai Kutatócsoport, 2225 Üllő-Dóra major
[2]SZIE, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Állattenyésztés-tudományi Intézet, 2100 Gödöllő
[3]ÁOTE, Haszonállat-gyógyászati Tanszék és Klinika, 2225 Üllő-Dóra major

ÖSSZEFOGLALÁS

A szülészeti segélynyújtás állatjólléti vonatkozásait vizsgáltuk holstein-fríz tehenekben. Az elléseket a következőképpen csoportosítottuk: 1) spontán ellés elletőbokszban (SEE; n = 42), 2) spontán ellés csoportban (SECS; n = 48), 3) megfelelő időben végrehajtott szülészeti segélynyújtással történt ellés (EMEG; n = 50), és 4) korai beavatkozással levezetett ellés (EKOR; n = 36). Az ellés szakaszainak hosszát, a nehézellést és annak mértékét, a halvaszületéseket, az újszülött borjak életképességét és az elléssel kapcsolatos egészségügyi problémákat (a lágyszülőút felületi sérülései, magzatburok-visszatartás) is feljegyeztük minden ellés esetében. Az amnionhólyag és a borjú megszületése, a borjú lábvégeinek megjelenése és a borjú megszületése, valamint az ellés teljes hossza (az ellési nyugtalanság jelei és a borjú megszületése között eltelt idő) rövidebb volt a SECS tehenekben, mint bármely másik csoportban (P = 0,031, P = 0,014, ill. P = 0,021). A nehézellések előfordulási aránya 10% alatti volt a segélynyújtásban nem részesült csoportokban, míg az EKOR tehenekben szignifikánsan gyakoribb volt, mint az EMEG

tehenekben (47,2% vs. 12,0%, ill. $P < 0,001$). A halvaszületések gyakorisága az EKOR csoportban volt a legnagyobb (22,2%), míg az EMEG, EES és SECS tehenekben 8,0%, 4,8%, ill. 0,0% volt. A korai beavatkozással történt ellésből született borjak életképessége közvetlenül a megszületést követően ($P = 0,026$, $P = 0,007$, ill. $P = 0,006$) valamint 24 órával a megszületés után ($P = 0,014$, $P = 0,010$, ill. $P = 0,010$) is kisebb volt, mint az EMEG, SECS és az SEE tehenek borjainak. A magzatburok-visszatartás és a lágyszülőút felületi sérülései egyaránt gyakoribbak voltak a segélynyújtással ellett tehenekben [EMEG ($P = 0,016$ és $P = 0,012$) és EKOR tehenek ($P < 0,001$, mindkét probléma esetében)] mint az SEE és SECS tehenekben. Az SECS tehenekben nem tapasztaltunk felületi sérüléseket a szülőútban az ellést követő 24–48 órában vizsgálva, és mindössze négy állatnál volt megfigyelhető magzatburok-visszatartás (8,3%), amely arányok kisebbek voltak a szintén természetes módon, azonban elletőbokszban ellő tehenek hasonló mutatóinál ($P < 0,001$ és $P = 0,028$). Eredményeink alapján a csoportban történő ellés, az ellés lefolyása, nehézsége, az újszülött borjak életképessége és a tehén egészségi állapota szempontjából egyaránt előnyös. A túl korán megkezdett segélynyújtás esetében gyakoribbak a nehézellések, és a borjak életben maradási esélyei is csökkenhetnek.

Kulcsszavak: ellés, szülészeti segélynyújtás, ellés utáni egészségi állapot, nehézellés, újszülött borjú életképessége

SUMMARY

Welfare aspects of obstetrical assistance were investigated in Holstein-Friesian cows (n = 176) with 1) unassisted calving in an individual pen (UCIP; n = 42), 2) unassisted calving in a group pen (UCG; n = 48), 3) assisted calving with appropriately timed obstetrical assistance (ACAP; n = 50), and 4) assisted calving with inappropriately timed (premature) obstetrical assistance (ACIN; n = 36). Duration of the stages of calving, the prevalence and the degree of dystocia, stillbirth ratio, newborn calf vitality and the occurrence of postpartum health problems (i.e. retained placenta and vulvovaginal laceration) were recorded. The time from amniotic sac and hooves appearance to birth, and the total duration of calving (from the onset of calving restlessness to delivery) were shorter for UCG cows than for any other groups ($P = 0.031$, $P = 0.014$, and $P = 0.021$, respectively). The overall incidence of dystocia was 31.3% in the calvings studied. The prevalence of dystocia was below 10% in cases of unassisted calvings. The proportion of severe dystocia was higher in ACIN cows than in ACAP cows (47.2% vs. 12.0%, respectively; $P < 0.001$). The prevalence of stillbirths was the highest in ACIN calvings (22.2%), followed by ACAP, UCI and UCG cows (8.0%, 4.8% and 0.0%, respectively). ACIN calves had lower vitality scores than calves born from ACAP, UCG and UCIP dams immediately after delivery ($P = 0.026$, $P = 0.007$ and $P = 0.006$, respectively) and 24 h after birth ($P = 0.014$, $P = 0.010$ and $P = 0.010$, respectively). Although ACAP calves had lower vitality scores than UCG and UCIP calves at birth ($P = 0.023$ for both comparisons), a delayed recovery of vitality was mirrored by satisfactory vitality scores 24 h after birth. Retained placenta and vulvovaginal laceration occurred more often in assisted dams [i.e. ACAP ($P = 0.016$ and $P = 0.012$, respectively) and ACIN animals ($P < 0.001$ for both health disorders)] compared to UCIP cows with the highest prevalence in ACIN cows. In UCG cows, no injuries occurred in the vulva/vagina, and there were only four cases of retained placenta (8.3%), which proportions were lower than in cows with unassisted calving in the maternity pen ($P < 0.001$ and $P = 0.028$, respectively). Our results suggest that calving in a group might have benefits over calving in an individual pen in terms of calving ease, duration of the delivery process, postpartum health of the dam vitality of her offspring. Premature obstetrical assistance leads to a high prevalence of dystocia, impairs postpartum health of the dam and poses a potential risk to calf survival.

Key words: calving, obstetrical assistance, postpartum health, dystocia, newborn calf vitality

Köszönetnyilvánítás

Köszönjük Bodó Ferencnek, a Prograg Agrárcentrum Kft. igazgatójának, hogy ráckeresztúr-lászlópusztai tehenészetében lehetővé tette vizsgálatunk lefolytatását. Dr. Kovács Leventét a Kutatókari Kiválósági Program (projektazonosító: 9878-3/2016/FEKUT), az MTA Bolyai János Kutatási Ösztöndíja, valamint az Emberi Erőforrás Támogatáskezelő és az Emberi Erőforrások Minisztériuma (projektazonosító: NTP-NFTÖ-16- 0255) támogatta.

A többszörös ovulációra és ikervemhességre hajlamosító faktorok szarvasmarhában: az ikerellések szezonális előfordulásának vizsgálata hazai tehenészetekben

Factors influencing multiple ovulation and twinning in cattle: evaluation of seasonal impact on twinning in Holstein-Friesian dairy herds

Ari Melinda[1], Vincze Boglárka[2,3*], Gulyás László[4], Gáspárdy András[2]

[1]*Holstein-fríz Tenyésztők Egyesülete, 1134 Budapest, Lőportár u. 16.*
[2]*Állattenyésztési, Takarmányozástani és Laborállat-tudományi Intézet, Állatorvostudományi Egyetem, 1078 Budapest, István u. 2.*
[3]*MTA-SZIE Nagyállatklinikai Kutatócsoport, 2225 Üllő, Dóra major*
[4]*Állattudományi Intézet, Mezőgazdaság és Élelmiszertudományi Kar, Széchenyi István Egyetem, 9200 Mosonmagyaróvár, Vár 2.*

**Vincze.Boglarka@aotk.szie.hu*

ÖSSZEFOGLALÁS

A tejhasznú szarvasmarha-állományokban az ikervemhesség, ill. az ikerborjak születése, a megnövekedett költségek miatt a legtöbb irodalmi forrás szerint nem kívánatos. Az ikerellések következményeként gyarapodnak az ellés körüli problémák, a tehenek hajlamosabbá válnak az anyagcserét érintő betegségekre, szaporodásbiológiai mutatóik romlanak. Néhány tényező (pl. az anyaállat kora, az évszak, a genetikai vonal) hatással van az ikerellések gyakorlati előfordulására. A szerzők retrospektív feldolgozásukban 5 Holstein-fríz tehenészeti telepen vizsgálták az évszak hatását az ikerellések előfordulására (31.234 ellésből). Kimutatták, hogy a legtöbb ikerellés a nyári hónapokban fordult elő, ami valószínűleg az őszi sikeresebb termékenyítési időszakkal hozható összefüggésbe a nyári hőstresszes hónapok utáni hűvösebb időjárásnak köszönhetően. Az okok tisztázásához a közeljövőben további vizsgálatokra, valamint az ikerellés kezelésének menedzsment szintű átértékelésére van szükség.

SUMMARY

Twin pregnancy and twinning in dairy cattle herds reduce the overall profitability. Cows calving twins are at greater risk for periparturient problems as well as metabolic disorders in connection with their reproductive performance. Some factors (e.g. parity, season, genetic lineage) can influence the frequency of twinning. In this study, the effect of season on twin calving was evaluated in 5 Holstein-Friesian dairy herds (n=31234) retrospectively. The results revealed that most of the twin births could be observed during the summer; the causatives are still questionable, but one possible cause can be that during the fall months, the weather is colder, and the summer heat stress is over. Further large scale studies are needed. Dairy cattle breeders should develop strategies to manage twinning.

Bevezetés

A legtöbb esetben a szarvasmarha a vemhesség végén egyetlen borjat hoz a világra, azonban bizonyos körülmények és hajlamosító tényezők hatására az állat többszörös ovulációt követően ikervemhes lesz, és ikerborjak születnek. Húshasznú tenyészetekben ez kedvező is lehet, hiszen ebben az esetben egy anyatehén után két borjú választható le, így szerencsés esetben a haszon is megkétszereződik. Tejhasznú szarvasmarha fajtákban viszont az ikervemhesség általában kedvezőtlen: egyesült államok-beli és brit felmérések szerint egyetlen ikerellés 100-250 dollár veszteséget okoz a tejtermelő tehenészetnek. A veszteségek főként abból adódnak, hogy az ikervemhességből született borjak, illetve az ikreknek életet adott tehenek is hajlamosabbá válnak az egészségügyi problémákra. Gyakrabban fordul elő körükben a magzatburok-visszatartás, nehézellés és a méhgyulla-

dás (Echtenkamp et al., 1999, Gregory et al., 1997). Borjak esetében a vetélés, halvaellés, korai elhullás fordulhat elő nagyobb eséllyel ikrek esetében (Fricke, 2001). Számolni kell ellenkező ivarú borjak esetében a freemartinizmus jelenségével is, amikor a hím magzati hormonok hatással vannak az üszőborjú éppen kialakuló ivarszerveire is, így hosszútávú problémákat okozhatnak a továbbtenyésztés szempontjából.

Az iker-, illetve többszörös ovuláció kialakulását befolyásolja többek között az anya kora, a genetika, és a szezon is (Ginther 1999).

Anyag és módszer

A szakirodalom feldolgozása során a tudományos keresők segítségét vettük igénybe (www.sciencedirect.com, www.pubmed.com), illetve egyes szakfolyóiratok internetes archívumait (Magyar Állatorvosok Lapja, Theriogenology, Journal of Diary Science). A keresés a következő kulcsszavakkal történt: twin pregnancy, dairy cattle, multiple ovulation, twinning, risk factors.

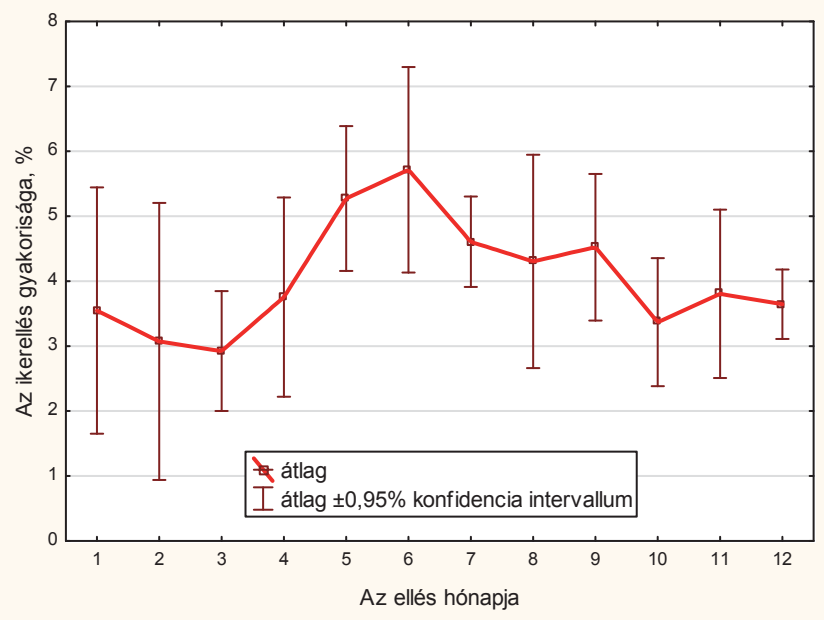
Saját, telepi adatokon alapuló vizsgálatunkban 5 hazai tehenészeti telep adatait gyűjtöttük össze az ikerellések számának és előfordulásának megfigyelése céljából. Ezeket az adatokat a RISKA program, illetve az ellési naplók és állategészségügyi napló tartalmazta. 2001 és 2010 között összesen 31234 ellés adatait dolgoztuk fel a STATISTICA program segítségével. Az egyes faktorok hatását a megfigyelt és várt ikerellés-értékekre a chi^2-teszttel vizsgáltuk.

Eredmények

A 31234 ellésből 1281 volt ikerellés (3,94%). Az ikerellések havonkénti eloszlását az 1. ábra mutatja. Évszakonként összesítve az ikerelléseket megfigyelhető, hogy a legtöbb ikerellés nyáron, május, június, július hónapokban volt megfigyelhető (MÁL cikk). Ez a különbség a statisztikai próbával szignifikánsnak bizonyult (p=0,002).

1. ábra Az ikerellések havonkénti megoszlása a vizsgált tehenésztekben

Figure 1. Monthly distribution of twin calving in the Hungarian diary herds investigated



Megbeszélés, következtetések

A szakirodalomban legtöbbször a húsmarha-állományokban, illetve húshasznú fajtákban tudták vizsgálni az ikerovulációk, ikervemhesség és ikerellések előfordulását kísérletes körülmények között (Ginther, 1999). Bár születtek eltérő eredmények, de abban a kutatócsoportok megegyeztek, hogy a tejelő állományokban az ikervemhesség összességében nem kívánatos.

Sajnát elemzésünk alapján a többszörös ovulációk ősszel fordulnak elő nagyobb számban, így alakulhat ki a nyári ikerellések nagyobb aránya. Ezt a

szakirodalmi adatok is (Nielen et al., 1989, Sartori et al., 2002, Wiltbank, 2000) és a saját vizsgálatunk is alátámasztja, de a pontos mechanizmus részleteiben nem ismert. A rendelkezésre álló információk alapján az ikerellések előfordulását az említett tényezőkön túl valószínüleg mikroklimatikus tényezők is befolyásolják (Wiltbank, 2000).

A tejtermelés gazdaságosságát messzemenőkig meghatározza az állategészségügyi kiadások mértéke, így nem mellékes az az összeg, amit a vemhes üszőre/tehénre kell a gazdának költeni. A telepi menedzsment részeként érdemes tekinteni az ikervemhesség jelenségére, és a jövőben megbízható diagnosztikai teszteket kellene kifejleszteni a a vemhességi rendellenességek kiszűrésére nemcsak a kutatás, de a mindennapi praxis számára is.

Irodalom

1. ARI, M. – VINCZE, B. – GULYÁS, L. – GÁSPÁRDY, A. Az évszakok hatásának vizsgálata az ikerellések előfordulására holstein-fríz tehenészetekben. Magyar Állatorv. Lapja., 2016. Közlésre elfogadva.
2. ECHTERNKAMP, S. E. – GREGORY, K. E., et al. Comparison of FSH and LH response in follicular aspiration in cattle selected (twinner) and nonselected (control) for twinbirths. Biol. Reprod., 1999. 60 (Suppl. 1). 270.
3. FRICKE, P. M. Review: Twinning in dairy cattle. The Prof. Anim. Sci., 2001. 17. 61-67.
4. GINTHER, O. J. – BERGFELT, D. R., et al. Selection of the dominant follicle in cattle: establishment of follicle deviation in less than 8 hours through depression of fsh concentrations. Theriogenology, 1999. 52. 1079–1093.
5. GREGORY, K. E.– BENETT, G. L., et al. Genetic and environmental parameters for ovulation rate, twinning rate, and weight traits in a cattle population selected for twinning. J. Anim. Sci., 1997. 75. 1213.
6. NIELEN, M. Y. H. – SCHUKKEN, D. T., et al. Twinning in dairy cattle: A study of risk factors and effects. Theriogenology, 1989. 32. 845-862.
7. WILTBANK, M. C. – FRICKE, P. M., et al. Mechanisms that prevent and produce double ovulations in dairy cattle. J. Dairy Sci., 2000. 83. 2998-3007.

A szarvasmarhák ikervemhességének klinikai diagnosztikai vizsgálata

Clinical diagnostic examinations of bovine twin pregnancy

Szelényi Zoltán[1,2], Buják Dávid[1,2], Bajcsy Csaba[1,2], Szenci Ottó[1,2]

[1]*Állatorvostudományi Egyetem, Haszonállat-gyógyászati Tanszék és Klinika*
[2]*MTA-SZIE Nagyállatklinikai Kutatócsoport*

e-mail: szelenyi.zoltan.dr@gmail.com

ÖSSZEFOGLALÁS

Az ikervemhesség klinikai diagnózisa a modern szaporodásbiológiai gondozás része. Az ikervemhesség következményei elsősorban az ikervemhesség kihordása után jelentkeznek, itt az irodalmi adatok szerint a klinikai megbetegedések gyakoribb kialakulása miatt jelentős gazdasági kártétellel járnak.
A vemhességi diagnózis minél korábbi felállítása ezért elengedhetetlen az ikervemhes állatok eltérő menedzsmentje miatt. Egyrészt az egyes irodalmi adatok szerint nagyobb arányban jelentkező embrionális és magzati mortalitás, másrészt a diagnosztikai módszerek megbízhatósága miatt a minél korábbi pontos diagnózis, és a minél gyakoribb (az egy borjúval vemhes állatokhoz képest) ellenőrző vemhességi diagnózis részét kell, hogy képezze az ikervemhességek menedzsmentjének.

A rektális tapintással végzett vemhességi diagnózis elsősorban akkor ad megbízható eredményt, ha a két magzat két méhszarvban helyezkedik el. Ez az irodalmi adatok tükrében változó arányban fordul elő.

A vemhességi ultrahangvizsgálat a legnagyobb pontosságú diagnosztikai módszer. Alkalmazásával valós időben lehetséges az embrionális/magzati mortalitások teljes körű diagnózisa, valamint a magzat elvesztésének időpontja is behatárolhatóvá válik. Ez azért is fontos, mert egyes adatok szerint az embrionális fejlődés végére (vemhesség 42. napja) megtörténik a veszteségek legnagyobb része. Mindezek miatt az ultrahangkészülék használatára alapozott rendszerekben az ellenőrző vemhességvizsgálat javasolt időpontja a magzati fejlődés megindulásának első hetében van.

A vemhességi fehérjék mérése az utóbbi néhány évben a kereskedelmi forgalomba lévő tesztek elterjedése miatt nagyobb hangsúlyt kapott. Munkacsoportunk kísérletet tett klinikai határértékek felállításra ikervemhes tehenekben, de sajnos csak a vemhesség 3. hónapja körül tudtunk klinikai szempontból is alkalmazható határértéket megállapítani.

SUMMARY

The clinical diagnosis of twin pregnancy is part of the modern reproductive management. The consequences of twin pregnancy are mostly occurring after calving, originating from the economic losses caused by the more frequent clinical diseases after twinning.

Due to the above-mentioned losses, as early as possible pregnancy diagnosis is needed in the different reproductive management systems. Because on one hand the increased amount of embryonic and fetal mortality, on the other hand the reliability of the diagnostic tests, the confirmation of pregnancy diagnosis (more frequently than in singletons) must be performed in the management of these gestations.

The diagnosis of twin pregnancies by means of rectal palpation is easy in case of bilateral pregnancies. This phenomenon occurs in variable rate according to the literature data.

The most accurate diagnostic method of pregnancy evaluation is ultrasonographic examination. With ultranonographic examination the diagnosis of embryonal or foetal mortalities can be performed in real time and to asses the time of pregnancy loss is also possible. This is really important because – according to some literature data – most of the losses are occurring until the end of the embryonal development (Day 42). Due to these facts the time for confirming our pregnancy positive pregnancy

diagnoses is in the first week of the foetal development (Days 42 to 48) if our reproductive management system is based on ultrasonographic examinations.

There is more focus on the measurements of pregnancy associated glycoproteins in the last few years because of the widespread commercially available tests. Our research group has tried to set up clinical thresholds in cases of twin pregnancies in the early period of gestation, but we could only set up clinically useful thresholds from the 3rd month of pregnancy.

Ikerellett tehenek belső méhnyomásának jellemzői élettani és kóros puerpérium esetén

Characteristics of intrauterine pressure in twinning cows during physiological and pathological puerperium

Zámbó Laura[1,2,*]; Kürtös Gergely[1,2]; Szenci Ottó[1,2]; Tibold János[3]; Mádl István[3]; Bajcsy Árpád Csaba[1,2,4]

[1]*Állatorvostudományi Egyetem, Haszonállat-gyógyászati Tanszék és Klinika, Üllő,*
[2]*MTA-SZIE Nagyállatklinikai Kutatócsoport, Üllő,*
[3]*Agroprodukt ZRt, Pápa, Zsigaházi tehenészet,*
[4]*Tierärztliche Hochschule Hannover, Klinik für Rinder, Hannover, Németország*

**e-mail: zambolaura@gmail.com*

ÖSSZEFOGLALÁS

Az involúció a tejelő tehenek szaporodásbiológiai teljesítményét alapvetően meghatározza. Lefolyása sok tényező függvénye, és a tehenek méhkontraktilitása alapvető hatással lehet rá. Ezt kívántuk tanulmányozni ikerellést követően, illetve a magzatburok-visszamaradás (MBV) függvényében is. Ezért ikerellett tehenek méhműködését vizsgáltuk egy nem invazív módszer segítségével, a belső méhnyomás (intrauterine pressure: IUP) mérésével.

Eredményeink alapján nem találtunk szignifikáns különbséget az egyet és ikreket ellett tehenek méhkontraktilitásában a puerpérium korai időszakában.

A magzatburok-visszamaradásos állatok méhe mechanikailag szignifikánsan aktívabb volt mind a kontroll csoportban, mind az ikerellettekben.

Az ikerellett tehenek jobb és bal oldali méhszarvainak kontraktilitásai között nem találtunk különbséget, még abban az esetben sem, ha az egyik méhszarv MBV-s volt, a másik pedig nem.

A nyomásváltozások időbeli lefolyásában valamennyi csoport esetén szignifikáns különbség adódott: az értékek időben előrehaladva csökkentek.

Kulcsszavak: ikerellés, szarvasmarha, magzatburok-visszamaradás, méhkontraktilitás, involúció

SUMMARY

Involution basically determines reproductive efficiency of dairy cattle. Its duration depends on multiple factors, among which uterine contractility might play a major role. We aimed to study this effect

both after twin pregnancies and in cases of fetal membrane retentions. Therefore, twinning cows were used for the non-invasive recordings of intrauterine pressure (IUP).

During the early puerperium there was no significant difference in uterine contractility in terms of IUP-changes in cows after twin or single partruitions.

The uterus of animals with retained fetal membranes were mechanically more active both in the twinnig and the control group.

We couldn't find any difference in intrauterine pressure changes between the two uterine horns in the twinnig group, nor even when one of the uterine horns had retained fetal membranes.

We could see significant changes during the course of time in each group.

Bevezetés

Nagyüzemi tejelő tehenészetekben a gazdaságosság egyik kulcskérdése az állatok ellés utáni mielőbbi újratermékenyíthetősége, melynek meghatározó tényezője az involúció és ennek első lépésként az ellés utáni méhtartalom, más néven lochia minél előbbi eltávolítása. Ehhez szükség van az erőteljes, ritmikus méhizomzat összehúzódásokra. A méh kontraktilitása tehát nagyban befolyásolja az újratermékenyíthetőség idejét (Jordan, 1952; Venable & McDonald, 1958; Giama, 1975; Bajcsy, 2005).

A szarvasmarha ugyan egyet ellő (uniparus) állat, ám néha előfordul kettes, sőt ritkán hármas ikerellés is. Az involúció sikeressége ikerellett tehenek esetén külön probléma, ahol mindkét méhszarvnak újra fel kell épülnie az ellés során szerzett esetlegesen sérülésekből, és fel kell készülnie a következő vemhességre. Ikerellett teheneknél továbbá jóval gyakoribb a vetélés, koraellés, a MBV, a méhgyulladás és az oltógyomor-helyzetváltozás bekövetkeztének esélye (Marcusfeld, 1987; Nielen et al., 1989; Beerepoot et al., 1992; Fricke, 2001). Továbbá a borjak túlélési aránya is kisebb (Nielen et al., 1989; Fricke, 2001), az ún. freemartinismus jelensége miatt pedig az ellentétes nemű ikertestvérrel együtt fejlődő üszőborjak nem növelik az utánpótlás-állományt (Erb & Morrison, 1959; Nielen et al., 1989; Day et al., 1995). Mindezek következtében a tagadhatatlan előnyökkel (azaz, hogy egy tehéntől egyszerre két borjú születik) szemben jelentkező hátrányok miatt az ikerellések megítélése még mindig kérdéses. Húshasznú telepek esetén inkább pozitív, míg tejhasznú szarvasmarhák esetén inkább negatív.

Munkánkban a méh ellés utáni kontraktilitását vizsgáltuk egy nem invazív, belső méhnyomásmérésen alapuló rendszerrel iker- és egyet ellett tehenek esetében, külön figyelmet fordítva a magzatburok-visszamaradásra.

Kísérleti leírás

A vizsgálatokba egy nagyüzemi tehenészet összesen 16 ikerellett tehenét vontunk be, ezek közül a kísérlet kezdetekor 6 állat mindkét méhszarvában visszamaradt a magzatburok (ikres, MBV), 5 állat mindkét méhszarvából eltávozott (ikres, NMBV), míg további 5 állatban az egyik méhszarvban maradt csak vissza (ikres, MBV/NMBV). Emellett 22, egy borjat ellett tehenet vontunk be kontrollnak, melyek közül 7 magzatburok-visszamaradásos volt (kontroll, MBV), a többi 15 nem (kontroll, NMBV).

Ellés után 12 órával 4 órán keresztül, majd még háromszor 12 óra különbséggel 1-1 órán át egy digitális rendszer segítségével mértük a méh üregében keletkező nyomásváltozásokat. Ezeket 60 perces egységekre osztottuk, neveik rendre: 12-1, 12-2, 12-3, 12-4, 24-1, 36-1 valamint 48-1 mérés.

A belső méhnyomás mérésére egyszer használatos, nyitott végű műanyag katéter-rendszert használtunk. A nemrég ellett állat nyitott nyakcsatornáján keresztül a korábban vemhes méhszarvba helyeztük a polietilén műanyag katétert (Hewlett-Packard, Andover, MA, USA), melynek belső végét egy jól fejlett karunkulához rögzítettünk. Ezt követően a katétert 10 ml steril fiziológiás sóoldattal (0,9% NaCl infúzió, Baxter, Németország) töltöttük fel. Ez a folyadékoszlop közvetítette a méh belső nyomásváltozásait a katéter külső végéhez kapcsolt transzducerhez (Becton-Dickinson) amit korábban az állat leborotvált fartájékán ragasztószalaggal rögzítettünk. A transzducer a nyomásváltozásokat elektromos jellé alakította, majd azt kábeleken, egy analóg erősítő és egy digitális jelátalakító (AD konverter, data acquisition /DAQ/ card) rendszer közbeiktatásával számítógépre jutatta. A 48. órai mérés végeztével a katétert rögzítő csomót kívülről kioldottuk, így ennek eltávolításához nem kellett újfent az állat méhébe nyúlni. Ikerellett tehenek esetén mindkét méhszarvba helyeztünk egy-egy katétert, majd ezeket külön transzducerekhez kapcsoltuk, ahonnan elektromos vezetékeken keresztül a külön erősítőkhöz, és tőlük a közös digitális jelátalakítóba jutottak a jelek.

A mérések során folyamatosan az állat közelében tartózkodva Excel táblázatba rögzítettük azok minden olyan tevékenységét, melyek befolyásolhatták a méhnyomás-értékek alakulását (pl. lefekvés, felállás, bélsár-, vizeletürítés), és ezeket a későbbi elemzés során mindig figyelembe vettük.

A számítógépen Labview™ 5.0 (National Instruments, Austin, TX, USA) alapú speciális adatfelvevő célprogrammal rögzítettük a méhnyomás-változásokat, majd később elemeztük azokat. Ennek során minden órára megkaptuk a méhnyomás-görbék gyakoriságát (a méhnyomások időegység alatti számát, vagy frequency, FREQ), a nyomásgörbék hosszát (időtartamát vagy duration, DUR), átlagos (area under the curve, AUC) és összesített görbe alatti területüket (total area under the curve, TAUC), valamint amplitúdójukat (intenzitásukat vagy amplitude, AMP). Ikerellett tehenek esetén a két méhszarvat külön elemeztük.

Vizsgálatainkhoz az Excel saját egy-, illetve két-tényezős és páros t-próbáit alkalmaztuk, és szignifikánsnak a 0,05 alatti P értékű eltéréseket tekintettük.

Páros t-próbát használtunk annak megállapítására, hogy egy ikreket ellett tehén méhszarvai egymáshoz képest eltérően működnek-e. Ehhez minden ikerellett tehén értékeit vizsgáltuk páros t-próbákkal, külön a mindkét méhszarvban MBV-s vagy NMBV-s és a MBV/NMBV-s csoportban.

Ezentúl természetesen összehasonlítottuk az ikerellett tehenek és a kontroll csoportban lévő állatok méhműködését t-próbával, ha azok MBV szempontjából azonos állapotban voltak. A méhműködést leíró paraméterenként oszlopdiagramokat is készítettünk szintén Excel programmal, szemléltetve az értékek átlagának időbeli változását az egyes csoportokban.

Az előbbi próbákat minden esetben a méhműködést leíró összes paraméter minden órájára vonatkoztatva elvégeztük.

Eredmények

Eredményeink alapján nem találtunk lényeges szignifikáns különbséget az egyet és ikreket ellett tehenek méhkontraktilitásában a puerpérium e korai időszakában, ha azok azonos állapotban voltak a MBV tekintetében.

Fontos tényező azonban a MBV, az érintett állatok méhe mechanikailag szignifikánsan aktívabb volt mind a kontroll csoportban, mind az ikerellettekben Bár a különbség ikerellett anyáknál főképp a FREQ és a TAUC értékekben nyilvánult meg, míg a kontroll csoportban inkább az AMP és az AUC értékek tértek el MBV-s és NMBV-s tehenek között. A görbék DUR értéke egyik csoportnál sem különbözött lényegesen.

Mindezek jól követhetőek diagramokon is a 12 órával ellés után végzett mérés 1. órája illetve a, 24, 36 és 48 órával ellés után végzett 1-1 órás mérések között, mind a FREQ, az AMP, az DUR, az AUC és a TAUC példáján is.

Az előbbi számításokból kizártuk azon ikerellett anyákat, melyeknek egyik méhszarva MBV-s volt, míg a másik nem, azaz az ikres MBV/NMBV csoportot. Ezen állatokat ugyanis egyik kontroll csoporthoz sem tudtuk hasonlítani, mivel az egyet ellett kontroll tehenek esetében csupán egy méhszarvat mértünk, mely vagy MBV-s vagy NMBV-s volt.

Egy-egy ikerellett tehén két méhszarvát páros t-próbával hasonlítottuk össze. A próbát külön végeztük el a MBV/MBV-s, a NMBV/NMBV-s és a MBV/NMBV-s csoportban is minden egyes órában minden méhnyomást leíró paraméterre. Ez összesen 105 páros t-próbát eredményezett, melyből mindösszesen 6 mutatott szignifikáns eltérést, ezek a következők:

- ikres NMBV csoportban 2 FREQ érték és 1 TAUC:
  - FREQ-12-2: 0,0023
  - FREQ-12-4: 0,0497
  - TAUC-12-4: 0,0494
- ikres MBV csoportban 2 AMP érték:
  - AMP-12-1: 0,0237
  - AMP-12-3: 0,0370
- ikres MBV/NMBV csoportban pedig 1 TAUC érték
  - TAUC-36-1: 0,0397

Ez arra enged következtetni, hogy egy ikreket ellett tehén két méhszarva a puerpérium első 2 napjában –mechanikai értelemben legalábbis – hasonlóan működik, még akkor is, ha az egyik MBV-s, a másik pedig nem.

Mind az öt csoport esetén vizsgálhattuk azonban a méhműködés egyes értékeinek időbeli lefolyását. Ennek ellenőrzésére a 12 órás mérés első órájának (kezdőpont) és a 48. órás mérés (végpont) értékeit hasonlítottuk össze egymintás t-próbával, mely

minden esetben erősen szignifikáns különbséget mutatott, az értékek csökkentek.

Megbeszélés

Ikerellett és kontroll csoportok méhe hasonlóképpen húzódott össze valamennyi IUP paraméter tekintetében. A MBV-s állatok méhműködése mind az iker, mind a kontroll csoportban szignifikánsan aktívabb volt, mint a NMBV-s teheneké. Egy-egy ikerellett tehén méhszarvainak működése között sem volt szignifikáns eltérés, függetlenül attól, hogy MBV szempontjából melyik csoportba tartoztak. Az ellés utáni két napban a méhműködés szignifikánsan csökkent mind az ikerellett, mind a kontroll tehenekben.

Kutatásunkkal bizonyítottuk, hogy bár az ellést követő első 2 napban nincs különbség az iker és egyet ellett szarvasmarhák méhszarvainak mechanikai működésében, azonban a szaporodásbiológia szempontból fontos magzatburok-visszamaradás a méhkontraktilitást ikreket és egy borjat ellett tehenekben is jelentős mértékben és hasonló módon befolyásolja.

Rövidítések

MBV vagy RFM: magzatburok-visszamaradás

NMBV vagy NRFM: nem magzatburok-visszamaradásos

IUP: belső méhnyomás-mérés (intrauterine pressure)

FREQ: frekvencia (frequency)

AMP: görbék intenzitása (amplitude)

DUR: görbék hossza (duration)

AUC: átlagos görbe alatti terület (area under the curve)

TAUC: összesített görbe alatti terület (total area under the curve)

NS: nem szignifikáns

KA: kevés adat

A vizsgálatokat az NKB 15904/2014 és az MTA 2013TKI 747 pályázatok támogatásával készítettük.

Irodalom

1. BAJCSY, Á. CS. Physiological and clinical aspects of uterine contractility during the postpartum period in cows. Chapter 1: General introduction. Ph. D thesis. Utrecht University, Utrecht, The Netherlands, 2005.
2. BEEREPOOT, G. M. M. – DYKHUIZEN, A. A., et al. The economics of naturally occurring twinning in dairy cattle. J. Dairy Sci., 1992. 75. 1044-1051.
3. DAY, J. D. – WEAVER L. D. – FRANTI C. E. Twin pregnancy diagnosis in Holstein cows: Discriminatory powers and accuracy of diagnosis by transrectal palpation and outcome of twin pregnancies. Can. Vet. J., 1995. 36. 93-97.
4. ERB, R. E. – MORRISON R. A. Effects of twinning on reproductive efficiency in a Holstein-Friesian herd. J. Dairy Sci., 1959. 42. 512-519.
5. FRICKE, P. M.: Twinning in dairy cattle. The Professional Animal Scientist, 2001. 17. 61-67.
6. GIAMA, I. Erfassung der postpartalen Uterusmotilität des Rindes und der motilitätssteigernden Wirkung eines Oxytozinpräparates. 1. Mitt.: Spontane Uterusmotilität im Frühpuerperium des Rindes nach normalen und gestörten Geburten. Monatsh. Veterinärmed., 1975. 30. 850-852.
7. JORDAN, W. J. The puerperium of the cow: a study of uterine motility. J. Comp. Pathol. Ther., 1952. 62. 54-68.
8. MARCUSFELD, O. Periparturient traits in seven high dairy herds. Incidence rates, association with parity, and interrelationships among traits. J. Dairy Sci., 1987. 70. 158-166.
9. NIELEN, M. – SCHUKKEN, Y. H. – SCHOLL, D. T., et al. Twinning in dairy cattle: A study of risk factors and effects. Theriogenology, 1989. 32. 845-862.
10. VENABLE, J. H. – MCDONALD, L. E. Postparturient bovine uterine motility - normal and after experimentally produced retention of the fetal membranes. Am. J. Vet. Res., 1958. 19. 308-313.

Hipokalcémiás tehenek méhkontraktilitásának jellemzői a korai puerpérium időszakában

Characteristics of uterine contractility of hypocalcaemic cows during their early puerperium

Bajcsy Árpád Csaba[1,3,4], Kürtös Gergő[1], Zámbó Laura[1], Jánossy Nóra[1], Reiczigel Jenő[2], Tibold János[5], Mádl István[5], Szenci Ottó[1,3]

[1]*Állatorvostudományi Egyetem, Haszonállat-gyógyászati tanszék és Klinika, Üllő,*
[2]*Biomatematikai és Számítástechnikai Tanszék, Budapest*
[3]*MTA-SZIE Nagyállatklinikai Kutatócsoport, Üllő*
[4]*Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Klinik für Rinder, Hannover, Németország*
[5]*Agroprodukt ZRt, Zsigaházi tehenészet, Pápa, Zsigaháza*

ÖSSZEFOGLALÁS

Ellés környékén különösen az idősebb teheneket érinti a klinikai tünetekben is megnyilvánuló hipokalcémia kialakulásának veszélye. Ilyen esetben a méhizomzat csökkent működése vagy akár teljes atóniája is kialakulhat. Ennek következtében a méhtartalom kiürülése zavart szenved, ami lassíthatja az involúció folyamatát. Megelőzésre, kezelésre a tejhasznú tehenek számára különféle kalcium-tartalmú készítményeket alkalmaznak, de ezek pontos hatása a puerperális méhkontraktilitás alakulására máig nem minden részletében ismert. Ezért telepi körülmények között nem kezelt szubklinikai hipokalcémiás tehenekben és hasonló társaikban iv. és p.o. kalcium-készítménnyel történő kezelések hatását kívántuk vizsgálni a puerperális méhkontraktilitás mérésével.

Kísérletünkben hipokalcémiás tehenek (vér Ca^{2+}: <1,06 mmol/l) méhaktivitását vizsgáltuk egy belső méhnyomás (IUP) mérésére alkalmas nyitott végű katéter-rendszerrel. Az egyes állatokat egyszeri alkalommal az ellést követő 14-17 óra között az IUP mérés 1. óráját követően intravénásan (n=10; Cofacalcium inj. A.U.V., Coophavet), vagy szájon át kalcium-készítménnyel (n=10; ReCovin Calcium paszta, Kruuse) kezeltük. Mellettük 18 kezeletlen hipokalcémiás és 14 normokalcémiás állatot (vér Ca^{2+}: ≥1,06 mmol/l) is bevontunk a kísérletbe. A tehenek belső méhnyomás adatait a korábban vemhes méhszarvból gyűjtöttük, majd azokat jelerősítés után digitalizáltuk, és az eredményeket Labview 5.0 (National Instruments) software segítségével elemeztük. Ennek során a méhösszehúzódások gyakoriságát, erősségét, hosszát, átlagos és összes görbe alatti területének nagyságát számoltuk ki. Az első IUP mérés kezdetén, valamint az összes mérés végén is a farokból levett vérminták Ca^{2+}-koncentrációját hordozható vérgáz-analizátorral (ABL-77, Radiometer) a helyszínen meghatároztuk. Az adatokkal korreláció-analízist és kétmintás t-próbákat végeztünk.

Vizsgálataink alapján megerősítést nyert az a feltételezés, hogy a puerperium első két napjában a vér ionizált kalcium-koncentrációja alapvetően hat a méhkontraktilitás alakulására. A méhösszehúzódások gyakorisága és a vér Ca^{2+} koncentrációja között nem magzatburok-visszamaradásos tehenekben az ellést követő 14-17. órai első, és az azt egészen 24 órával követő mérésekig szignifikáns összefüggés volt (P<0,001-0,05). A méhműködést a közepes szubklinikai hipokalcémia (vér Ca^{2+}: <0,8 mmol/l) már kimutathatóan gátolta. A 14 magzatburok-visszamaradásos tehén méhösszehúzódásainak gyakorisága a kezelés előtti órában lényegesen magasabb volt, mint a nem magzatburkos teheneké (P<0,001). A szájon át kezelt enyhe szubklinikai hipokalcémiás (vér Ca^{2+}: 0,8-1,05 mmol/l) egyedek méhaktivitásának időbeni változásában nem figyeltünk meg szignifikáns különbséget a kezeletlen állatokban mért értékekhez képest a paszta beadását követő első órában. Az így kezelt állatok méhkontraktilitása ugyanakkor valamivel lassabban csökkent a kezeletlen egyedekéhez képest a későbbi mérések idején. Hat intravénás kalcium-kezelésben részesített állatban a méhkontraktilitás jelentősen megemelkedett, ez

azonban csak a kezelés utáni órában volt megfigyelhető, nem volt tartós a hatása. Az intravénás csoport további 4 állatában viszont az infúziót követően a méhaktivitás a kontrollokhoz képest is elmaradt.

Összességében megállapítható tehát, hogy az egyszeri szájon át történő Ca-kezelés hatása nem volt kifejezett enyhe hipokalcémia esetén, ugyanakkor ennek későbbi kedvező hatása lehetséges. Ezzel szemben az intravénás Ca-kezelést kifejezett, átmeneti kontraktilitás-emelkedés követte, de ez csak az állatok 60%-át jellemezte.

Támogatás: MTA 2013TKI 747 és a Magyar Buiatrikusok Társasága

SUMMARY

Aged lactating cows are exposed to hypocalcaemia around calving, which may cause a declined smooth muscle activity of the myometrium. This may contribute to a declined and incomplete expulsion of the uterine content, thereby might negatively influence the process of involution. Various calcium treatment forms are used in dairy practice, but the exact effects of such products on puerperal uterine contractility are still not exactly known. The aim of this study was to determine the effect of subclinical hypocalcaemia and two forms (intravenous and per os) of calcium treatment on uterine contractility early postpartum in affected dairy cows.

Myometrial contractions of normocalcaemic (n=14; blood Ca^{2+}: ≥1.06 mmol/l) and hypocalcaemic cows (n=38; blood Ca^{2+}: <1.06 mmol/l) at a large-scale dairy cattle farm were examined using an open tip catheter system, that is suitable for measuring intrauterine pressure (IUP) changes. The first recording started 14-17 hours after calving and further three observations were performed in 12 h intervals from the beginning of the previous session. Ten hypocalcaemic cows were randomly treated once intravenously with calcium (Cofacalcium inj. A.U.V., Coophavet), while ten others orally (ReCovin Calcium paste, Kruuse) 1 hour after the onset of the first IUP recording. Pressure data were collected from the previously gravid uterine horn, and after amplification and digitalisation, they were analysed using a semiautomatic, operator-made software (based on a LabVIEW 5.0 platform, National Instruments). Contraction frequency, amplitude, duration, mean and total area under the pressure curves were calculated. Coccygeal blood was withdrawn at the beginning of the first and at the end of all recordings and Ca^{2+} was measured using a portable blood gas and electrolyte analyser on site (ABL-77, Radiometer). Correlation analysis and two-sample t-tests were used for statistical analysis.

Significant positive correlation was found between blood Ca^{2+} concentration and contraction frequency from the first hour of the 14-17. postpartum hour recordings until the consecutive 24 hours recording onwards ($P<0.001$-0.05). Cows with retained foetal membranes (n=14) had significantly higher frequencies than non-retained cows during the pre-treatment hour ($P<0.001$). Cows treated with a single dose of oral calcium did not show any significant differences as related to the untreated control cows in terms of uterine contractility during the first measurement. Six cows that received intravenous calcium showed a marked increase in contractility during the first hour after the infusion. However, in 4 cows the values were eve lower than in the untreated controls.

In conclusion, a single per os Ca treatment did not evoke any pronounced uterotonic effect during slight hypocalcaemia, but its beneficial long-term effect may be possible. In contrary, if Ca was given intravenously, it induced a significant but temporary stimulation on contractility, however in only 60% of the animals.

Supported by: MTA 2013TKI 747 and Hungarian Association for Buiatrics

Report on two practitioner led advanced breeding projects in the UK

Két gyakorló állatorvos által vezetett fejlett tenyésztési programok az Egyesült Királyságban

David H Black BVM&S DBR MRCVS

Managing Director
Paragon Veterinary Group, Carlisle House, Townhead Road, Dalston, Carlisle CA5 7JF, UK

e-mail: david.black@paragonvet.com

SUMMARY

This paper will discuss two advanced breeding projects that have been led by practitioners in the UK, and provide some initial results. It will discuss why collaborative projects between groups of practitioners and academics can be very successful, and propose why practicing vets can benefit from being involved in delivery of new technologies.

Paragon Veterinary Group is a mixed rural veterinary practice in Cumbria, North West England, and is a member of XLVets UK Ltd, a collaborative group of independently owned practices in the UK, which is committed to the future of farm animal practice. XLVets believes that "by working together we can achieve so much more". Innovate UK is a government funding initiative which aims to support industry-led collaborative translational research – in other words research that can be applied in the field to the benefit of the academic partners, the industry collaborators and the wider UK economy. Paragon has led two of these projects in the field of advanced cattle breeding – associated with ovum pickup and in-vitro production of embryos.

The rate of genetic selection for quantitative traits can be increased by using advanced breeding technologies such as multiple ovulation embryo transfer (MOET) or ovum pickup and in vitro production OPU/IVP. This is achieved by improving the accuracy and intensity of selection, in conjunction with reducing the generation interval.

The first project is to devlope a robust IVP platform that worked reliably under UK conditions and allowed the production of robust embryos that could withstand conventional cryopreservation and one-step thaw and transfer. This was the result of a funding call to improve sustainable protein production and for developing advanced bovine breeding techniques to amplify and exploit the genetic outputs of many initiatives already running in key areas such as fertility; milk constituents; animal health; carbon footprints; global warming potential (GWP).

The second project is to apply advanced breeding technologies to produce (both in-vivo and in-vitro) pre-implantation bovine embryos from which biopsies can be taken to interrogate their genomic makeup using single nucleotide polymorphism arrays (SNP chips). It is currently possible to screen dairy and beef cattle genomically, but responses to selection are impeded by waiting for the gestation of the calf on which genomic selection is performed. The screening of bovine embryos, however, would optimise the delivery and amplification of superior genetics by advancing the time of selection and reducing "wastage" of unwanted calves. This project therefore combines advanced embryo breeding technologies with state-of-the-art genomic screening (so called pre-implantation genetic diagnosis), and karyomapping (combining parental DNA information with the offspring's genomic information to provide more genetic detail). It has aimed to develop strategies for optimal bovine embryo biopsy, cryopreservation and genomic screening of small cell

numbers, and provide proof of principle that the new technologies can be used to deliver superior genetics more efficiently to the breeding herd.

It is the role of Innovate UK to support delivery of research that has a commercial benefit and it is the role of XLVets UK Ltd to provide opportunities for XLVets members. The main value and role that XLVets has is to provide the network of practices throughout the UK that can deliver the outputs from the research, while our members can be at the cutting edge of new developments and delivering what many believe to be the future of cattle breeding.

Evaluation of the heterosis in a dairy grading-up breeding system*

A fajtaátalakító keresztezés során keletkező heterózis értékelése

O'Callaghan Philip[1], Nemes Zsolt[2], Grubić Goran[2], Gáspárdy András[1*]

[1]*Department for Animal Breeding, Nutrition and Laboratory Animal Science, University of Veterinary Medicine Budapest, 1078 Budapest, Hungary,*
[2]*Institute for Animal Production, Faculty of Agriculture University of Belgrade, Zemun, Serbia*

**gaspardy.andras@univet.hu*

* - this paper is based on the dissertation of Philip O'Callaghan presented on Conference of the Students' Research Circle (TDK) 2015 and awarded with prices of National Food Chain Safety Office (NÉBIH), Ministry of Agriculture, and Hungarian Association for Buiatrics

SUMMARY

The aim of this study was to estimate the total lifetime milk production and non additive genetic effects (recombination and heterosis) of cows with different proportions of Holstein Friesian genes, obtained from the Serbian Fleckvieh (SF) and the Holstein Friesian (HF) crossbreeding program in Vojvodina. The upgrading of local breeds with the HF breed in Vojvodina started in 1971 and continued until 2008. Six genotypes of cows (F_1, R_1, R_2, R_3, R_4, R_5) were obtained with increasing percentage of HF genes, in order to attain purebred Holstein cows.

Of all obtained genotypes, cows of genotype R_4 had the highest lifetime milk production (20000 kg), followed by cows R_3 with 19950 kg and cows R_5 with 19850 kg. Finally the process of upgrading resulted in pure HF with 19780 kg of milk.

The total lifetime production of milk fat did not show statistically significant difference ($P>0.05$) among the genotypes R_1 – R_5 which ranged from 675 to 690 kg. The pure HF obtained after sixth intermediate generations had the average lifetime milk fat production of 690 kg. With the increase in the proportion of HF genes percentage of milk fat was decreased, so that the cows of genotypes R_3, R_4, R_5 and pure HF, had less than 3.5 % milk fat.

In relation to the total milk yield, the highest realized heterosis effect was observed in the cows of F_1 generation (h^R_{F1}= 594 kg), while the lowest was observed in generation R_2 (h^R_{R2}= 72 kg), where negative effect of recombination was also found (r^I_{R2}= - 77 kg). Positive values of the actual and relative of heterosis effect of the milk fat yield was

observed in all genotypes, whereas the negative heterosis effect of the milk fat percentage was observed also in all genotypes, with the exception of R_1 and R_2 cows, in which the typical consequence of the positive recombination in the early crossed HF-generations was manifested.

Key words: upgrading, heterosis, recombination, dairy cow

ÖSSZEFOGLALÁS

A feldolgozás célja a vajdasági szerb hegyi tarka marha (SF) holstein-frízzel (HF) történő fajtaátalakító keresztezése során létrejövő köztes genotípusok életteljesítményében jelentkező nem-additív génhatások (rekombináció és heterózis) elemzése. Ez a tenyésztési folyamat 1971-ben kezdődött meg és 2008-ig tartott. A tehenek hat köztes genotípusát (F_1, R_1, R_2, R_3, R_4, R_5) különböztettük, melyekben folyamatosan nőtt a HF génhányad a gyakorlatilag fajtatiszta HF-nek tekinthető genotípus eléréséig.

Valamennyi genotípus közül az R_4 érte el a legnagyobb, 20000 kg-os életteljesítményt tejmennyiségben; ezt követte az R_3 19950 kg és a R_5 19850 kg tejmennyiséggel. A fajtatisztának tekeintett HF utódállomány 19780 kg-ot teljesített e tekintetben.

Az életteljesítmény zsírmennyiségben az R_1 – R_5 genotípusok között (675-től 690 kg-ig terjedő tartományban) nem adódott szignifikáns különbség ($P>0,05$). A fajtatiszta HF-ek szintén 690 kg-os átlagos zsírtermeléssel zártak.

A HF génhányad növekedésével a zsírtartalom esett; az R_3, R_4, R_5 és a fajtatiszta HF tehenek tejzsírtartalma 3,5 %-nál alacsonyabb volt.

Az életteljesítmény tejmennyiség vonatkozásában a legmagasabb realizált heterózis az F_1 nemzedékben (h_{F1}^R= 594 kg) jelentkezett, míg a legalacsonyabb az R_2–ben (h_{R2}^R= 72 kg); ez utóbbiban negatív rekombinációs hatással párosulva (r_{R2}^I= - 77 kg). Valamennyi genotípus zsírtermelésében pozitív értéket mutatott a megvalósult és a viszonylagos heterózis. Ugyanakkor, szinte mindegyik genotípusban negatív heterózis jelentkezett a tejzsírtartalomban; a kivételt jelentő R_1 és R_2 a korai HF keresztezett nemzedékek esetében jellegzetesen kialakuló pozitív rekombinációra adott példát.

Kulcsszavak: fajtaátalakító keresztezés, heterózis, rekombináció, tejhasznú tehén

Introduction

Production of milk is increasingly becoming an important economic sector because of the greater interest and need for these products. Until the middle of the twentieth century, the predominant genotype of cattle in Vojvodina was Serbian Fleckvieh Cattle. After that, we were witnessing that Holstein crosses are required for improvement of other local breeds (McAllister et al., 1994), and because of that reason there were exemplary initiatives in Serbia to improve the local Fleckvieh with Holstein-Friesian (Perišić, 2008).

A grading-up program includes a series of back crossing in order to transmit new or specific genes into a population from another gene pool in order to replace the genes of the original population with different genes to achieve better performances and more profitable farms. One of the aims of the crossing is to exploit a very mysterious phenomenon, the heterosis. The heterosis is an advantageous deviation of the F_1 progeny performance from the theoretical parental mean. From the second progeny generation, the level of this advantage will be influenced by a recombination effect due to the new re-assortment of the parental genes in the offspring.

The aim of this paper was to present a long-standing work on the improvement of Serbian Fleckvieh cattle with the Holstein-Friesian breed in the controlled environment of the farm.

Material and method

Data of the upgrading program were obtained from two cattle farms in Vojvodina, which started in year 1971 and 1975 by crossing the Serbian Fleckvieh (SF) cows with bulls of the Holstein Friesian (HF) breed imported from the USA and Canada. The whole process lasted until 2008, and six cow genotypes (F_1, R_1, R_2, R_3, R_4, R_5) with different proportions of the HF genetics were obtained, in order to finally reach pure Holstein cows. Cows of F_1 generation were created by mating SF cows to HF bulls, which had 50% HF genes. Each new generation was produced by consequent use of semen of Holstein-Friesian sires.

For the estimation of the non additive crossing effects the Dickerson-model (Dickerson, 1969) was applied. The realised heterosis (h^R) is the deviation of the real performance from a theoretical value which is estimated as the sum of the results of the blood proportion x the performance of the pure breeds being

present at a given genotype. The relative heterosis (h^r) represents, as a percentual value, the level of the previous realised heterosis. The additive component of the realised heterosis (defined as individual heterosis, h^I) has linear association with the degree of heterozygosity. It is made by the consecutive bisection from the heterosis appeared in the F1 genotype. The recombination (r^I) is intended to characterize the distance of the realised heterosis from its additive component.

The population investigated contains 11,278 individuals. The production was realized by the use of two housing systems: the closed-tied system as well as the open system (in stable with lying boxes and with adjoined paddock). The mode of feeding was put into three regimes (traditional, transitional and TMR).

For the investigated traits (total lifetime milk yield, total lifetime butterfat yield, lifetime average butterfat content) the corrected value of the mean (LSM - Least Square Means) was computed by the multiple trait hierarchical linear model and Duncan's post-hoc test and difference-test for statistically significant differences among genotypes were applied (StatSoft, Inc., 2011).

Results and Discussion

Table 1 shows the adjusted mean (LSM) and the adjusted standard mean errors (SE_{LSM}) for the total lifetime milk production of cows with different genotypes. It can be seen that the purebred SF cows produced 13980 kg milk, while the improved cow generation R_4 had the highest life milk production (20000 kg), followed by genotype R_3 with 19950 kg, then by the cows of genotype R_5 with 19850 kg, and finally by the pure Holsteins (HF) gained 19780 kg of milk. The largest heterosis (h^I) and realized heterosis (h^R) was recorded in cows of the F_1 generation (594 kg), while the increase in the proportion of genes of Holstein-Friesian cattle led to the decrease of additive component of heterosis from generation to generation by 1. The highest level of recombination (r^I = 464 kg) was recorded in cows with R_3 genotype, while the cows of genotype R_2 had a negative recombination (-77 kg) and the least realized heterosis (h^R) of 72 kg. The smallest relative heterosis (h^r) for lifetime milk yield - expressed as the percentual difference between the realized and expected production - appeared in the R_2 genotype (0.4%), while cows of F1 generation had the highest relative heterosis (3.5%).

Table 1. The lifetime milk production and non additive genetic effect in different cow genotypes

Genotype	No. of Cows	Total Life time Milk Yield, kg LSM SE_{LSM}	Additive Component of Heterosis, kg (h^I)	Recombination, kg (r^I)	Realised Heterosis, kg (h^R)	Relative Heterosis, % (h^r)
SF	277	$13980^{a} \pm 353$	-	-	-	0.0
F_1	254	$17470^{b} \pm 354$	594	-	594	3.5**
R_1	243	$18860^{c} \pm 347$	297	240	537	2.9**
R_2	223	$19120^{c} \pm 332$	149	-77	72	0.4
R_3	265	$19950^{d} \pm 308$	74	464	538	2.8**
R_4	967	$20000^{d} \pm 199$	37	371	408	2.1*
R_5	2053	$19850^{d} \pm 175$	19	149	168	0.9
HF	6996	$19780^{d} \pm 143$	-	-	-	-

^{abcd} – different subscribed letters show significant differences (P<0.05)
$^{*, **, ***}$ – number of subscribed stars show a significant difference from the SF=0 (* P<0.05; ** P<0.01)

The total lifetime fat production (Table 2) among the genotypes from R_1 to R_5 did not show statistically significant difference (P>0.05) which ranged from 675 to 690 kg, while in comparison with the SF breed and F_1 generation they showed statistically proven differences (P<0.05). The purebred HF had an average life production of milk fat of 690 kg, without a significant statistical difference (P>0.05) when compared to cows of genotype from R_1 to R_5. Positive values of the realised and relative heterosis effect on milk fat yield were observed in all genotypes. In cows of genotype R_1 recorded the highest realised (h^R= 32.4 kg) and relative (h^r= 5.1%) heterosis, while the cows of the genotype R_5 with the proportion of 98.45% HF genes had the least individual heterosis. Therefore the lowest realized heterosis, negative recombination, and relative heterosis was not able to be determined, which can be explained by the fact that it is already the sixth improved generation of cattle, where there is an advanced gene fixation and a reduced chance for recombination.

Table 2. The lifetime milk fat production and non additive genetic effect in different cow genotypes

Genotype	No. of Cows	Total Life time Milk fat Yield, kg LSM SE$_{LSM}$	Additive Component of Heterosis, kg (h^I)	Recombination, kg (r^I)	Realised Heterosis, kg (h^R)	Relative Heterosis, % (h^r)
SF	277	514^a ± 11.4	-	-	-	0.0
F_1	254	617^b ± 11.4	20.0	-	20.0	3.4**
R_1	243	675^c ± 11.2	10.0	22.4	32.4	5.1***
R_2	223	675^c ± 10.7	5.0	8.5	13.5	2.1*
R_3	265	690^c ± 10.0	2.5	11.3	13.8	2.1*
R_4	967	686^c ± 6.4	1.3	3.4	4.6	0.7
R_5	2053	683^c ± 5.6	0.6	-0.5	0.1	0.0
HF	6996	690^c ± 4.6	-	-	-	-

^{abc} – different subscribed letters show significant differences (P<0.05)
$^{*, **, ***}$ – number of subscribed stars sow a significant difference from the SF=0 (* P<0.05; ** P<0.01*** P<0.001)

The Table 3 shows the milk fat content by the genotypes, where we observed that SF cows had the highest percentage of milk fat (3.68%). The milk fat percentage decreased with the process of grading-up, so that the cow genotypes R_3, R_4, R_5 and HF had less than 3.5% milk fat. With the increase of the total lifetime milk production from generation to generation the milk fat content is decreasing, as it was expected based on knowledge from single lactation performances, given that these traits are in negative genetic correlation (Vidović et al., 2013). Negative values of realised and expected heterosis effect on milk fat was observed in almost all genotypes, whereas the positive heterosis effect was only observed in the R_1 and R_2 genotype which is a typical consequence of the positive recombination in the early crossed generations.

When the crossed animals will be bred further (e.g. F_1 x F_1 mating, or grading-up is carried out), the breeders have to realise the loss in traits caused by nonadditive genetic impacts, namely by recombination, which could contradict the valued heterosis that is expected. This genetic effect may sometimes be greater than the expected heterosis effect, although in each case the effect is to be expected in reverse.

Dohy & Guba (1979) pointed out that an undesirable, so called transgressive splitting can come into being on the course of crossing, which means the appearance of many minus variant individuals. The success of the crossing requires a consistent, strict selection from the breeder.

Table 3. The lifetime milk fat percentage and non additive genetic effect in different cow genotypes

Genotype	No. of Cows	Lifetime Average Milk fat Content, % LSM SE_{LSM}	Additive Component of Heterosis, % (h^I)	Recombination, % (r^I)	Realised Heterosis, % (h^R)	Relative Heterosis, % (h^r)
SF	277	$3.68^{e} \pm 0.020$	-	-	-	0.0
F_1	254	$3.53^{c} \pm 0.020$	-0.053	-	-0.053	-1.48*
R_1	243	$3.58^{d} \pm 0.020$	-0.027	0.073	0.046	1.30
R_2	223	$3.55^{cd} \pm 0.019$	-0.013	0.051	0.038	1.08
R_3	265	$3.46^{a} \pm 0.018$	-0.007	-0.030	-0.037	-1.06
R_4	967	$3.43^{a} \pm 0.011$	-0.004	-0.059	-0.063	-1.80*
R_5	2053	$3.44^{a} \pm 0.010$	-0.002	-0.046	-0.048	-1.37*
HF	6996	$3.49^{b} \pm 0.008$	-	-	-	-

^{abcde} – different subscribed letters show significant differences ($P<0.05$)
* – number of subscribed stars show a significant difference from the SF=0 (* $P<0.05$)

With the use of crossing SF cows with HF bulls, we were able to manage after 38 years with a good working organization and breeding work to get pure HF after six generations. There was a simultaneous increase in the number of cows, we carried out a satisfactory genetic and phenotypic improvement and total change in genetic composition and we came to the desired type of HF. With the increase in the share of HF genes bred from generation to generation with optimal zootechnical requirements and care. There has been an increase in the total quantity of milk, previously from 13980 kg in SF to 19780 kg in HF, but the milk fat decreased from 3.68% to 3.49% but there has been an increase in the total milk fat yield from 514 kg to 690 kg.

References

1. DICKERSON, G. Experimental approaches in utilizing breed resources. Animal Breeding 1969. 37. 191-202.
2. DOHY, J. – GUBA, S. Mating systems. In: Cattle breeder's manual (eds. Guba, S., Dohy, J.) Mezőgazdasági Kiadó. Budapest, 1979. 136-157.
3. MCALLISTER, A. J. – LEE, A.J., et al. The influence of additive and nonadditive gene action on liefetime yields and profitability of dairy cattle. J. Dairy Sci., 1994. 77. 2400–2414.
4. PERIŠIĆ, P. Reproductive and productive traits of Simmental breed in dual-purpose production and cow-calf system. Ph.D. Thesis, University of Belgrade, Belgrade-Zemun. 2008.
5. StatSoft, Inc. (2011). STATISTICA (data analysis software system), version 10. www.statsoft.com
6. VIDOVIĆ, V. – NEMES, Ž., et al. Heritability and correlations of milk traits in the view of kappa - casein genotypes in Vojvodina Holstein-Friesian dairy cattle. Mljekarstvo. 2013. 63. 91-97.

Stable signals in dairy cows breeding – an integral part of the herd health management evaluation

Istállóhigiénia tehenészeti telepeken – az állomány-egészségügyi vizsgálatok szerves része

Novák Pavel[1,2]*, Malá,Gabriela[2], Polcr Stanislav[1]

[1]*Tekro spol. s r.o., Višňová 484/2, 140 00 Prague 4, Czech Republic*
[2]*Institute of Animal Science, Uhrineves 815, 104 00 Prague Uhrineves, Czech Republic*

**novak.pavel@email.cz; p.novak@tekro.cz*

SUMMARY

The work is focused on the analysis of the importance of individual components of housing environment with respect for the welfare, health and biosecurity of dairy cows. The knowledge of living conditions is needed to give farmers the information they need to evaluate management practices and determine, which technological system provides the high level of farm animal welfare as a prerequisite for the health of animals. The high level of the environmental hygiene in stables and biosecurity on the farm is the first step for the health of the animals and the background for the high level of productivity. The whole concept must go out from using adequate technological systems, housing parameters and microclimatic condition. Animals have the ability to adapt to a significant degree to their environments, including painful or stressful ones, although the adaptation may be accompanied by severe stress.

Key words: dairy cows, health herd management, housing, welfare, health, biosecurity

ÖSSZEFOGLALÁS

Munkánk során az vizsgáltuk, hogy a tartási körülményeknek mekkora szerepük van a tejelő tehenészetek állatjólléti, állategészségügyi és járványbiztonsági (biosecurity) helyzetére. Az állatok életterének megismerése elengedhetetlenül szükséges a tartási módszerek értékeléséhez és annak eldöntéséhez, hogy melyik tartástechnológia biztosítaná az állatjóllétet, ami az állatok egészségének előfeltétele. Az istállói higiénia és a telep járványbiztonságának fenntartása a jó állategészségügyi állapot és következésképpen a termelékenység kulcsa. Ennek alapja a megfelelő tartástechnológia, műszaki paraméterek és istállói mikroklíma biztosítása. Az állatok jelentős mértékben képesek alkalmazkodni a környezetükhöz, még a fájdalmas, és mentális stresszt jelentő körülményekhez is, jóllehet az alkalmazkodás nagyfokú stresszel járhat.

Introduction

Optimal environmental conditions are essential for animals to reach their genetic potential. Achievement of the expected production and reproductive performance is possible only in individuals with a good genetic basis at the appropriate level of nutrition, housed in optimal conditions of rearing environment. The design of stable´s microclimatic condition, nutrition and management practices have impact not only on health but also on the level of welfare. Human-animal interaction affects the productivity and welfare of dairy cows. A negative relation between the stockmanship and cows increases the likelihood of aggressive handling, which results in a fear, stress, reduced welfare and productivity (6,9).

Prevention of new infections and elimination of existing infections is the main objectives of biosecurity. Farm biosecurity programs are developed for a herd using knowledge of the characteristics of pathogens infection the herd is mostly at risk of. The milk quality objectives, the facility design, current management practices, concurrent diseases, housing environmental conditions, and labour availability. Due to the fact, that pests can transmit diseases and cause discomfort; is the pest control one components of the dairy cattle herd health program.

A regular schedule of disinfection, manure removal and bedding changes minimizes pathogens in the environment and helps to control the spread of disease. Cleanliness and proper waste management provide animals with a clean, dry and a comfortable environment. Manure and dirty bedding are sources of contamination that can lead to mastitis (3).

Ensuring the comfortable living conditions for cows in the field of welfare, health and biosecurity, improves fertility, yield, longevity and disease resistance, as well as reduction of the production costs and increases a labour productivity and economical rentability of the farm.

The work is focused on the analysis of the importance of individual components of housing environment with respect for the welfare, health and biosecurity of dairy cows.

Experimental methods

This study was based on the analysis of selected welfare, health and biosecurity indicators of dairy cows. The selection of indicators, methods of measurement and their evaluation will be used in different dairy cows production systems (housing environment, feeding, drinking, ventilation, lighting, milking, removing of excrements). Individual indicators are evaluated by simple 3-point scale (1-low level, 2-middle level, 3-high level). Each indicator is given a certain point and after all evaluation points have been distributed than the sum of points for each character determines the final results of analysis.

Results and Discussion

Evaluating the level of welfare will be focused on the area of housing (living environment – microlimate, resting and moving activity), nutrition (feed, water, supplements), health (herd health management, disease prevention, injury reduction) and behaviour (natural and abnormal behaviour, stress reduction, human-animal interaction). When determining the critical control points for evaluation of animal health, it will be used from records of production and reproduction performance in monitored farms divided to following areas: selected physiological parameters of organism (respiration rate, heart rate, body temperature), external confirmation (body condition score, body surface, eyes, ears, muzzle, legs), physical condition (body posture and movement, feed and water intake, excrement and urine excretion), zootechnical and veterinary evidence (production, reproduction, morbidity, mortality). In the context of assessing the level of biosecurity will be collected and analysed by critical control points aimed at preventing penetration of infectious agents to the farm by people (regulation of entry and movement, hygiene circle, repairs, maintenance and alarm system), animals (protection and veterinary protection zones, breeding system), wild animals (farm/stable protection, insect and rodent control), technological systems (housing, feeding and watering, ventilation, lighting, milking, wastes handling), health management (evidence recording, prophylaxis and sanitation), transport (animals, feeding, bedding, wastes).

Housing conditions have a significant impact on the dairy cattle welfare. Cattle should be housed under conditions, which are in the harmony with the health, welfare a biosecurity (9). All technological systems should allow the housing animals express natural behaviour and be designed to avoid suffering from pain, fear, injury or distress (10). The behaviour of dairy cows depends on the interaction between the cows and their living environment (stall design, flooring type, feed bunk design, environmental quality) (7).

From the point of microclimatic condition of a dairy cattle is able to tolerate the low temperatures better than high temperatures (1). During the heat stress period the cows reduced feed intake, increased water intake, simultaneously changed metabolic rate and maintenance requirements (2). Due to the fact, that the cows spend more than 12 hours of a day lying down, uncomfortable stalls dimension and design (lying boxes, floor surface) have influence not only on the frequency of the injuries and mastitis, but also on the quality of milk. Feeding practices and feeding management have effect on health and welfare because the organism of hungry cattle has reduced the immune function (9). Water quality (e.g. polluted by urine, manure, algae) affects water consumption.

Cows spending more time on hard concrete surfaces on wet manure contaminated alleys are more sensitive to foot diseases (4). Appropriately designed handling and restraint facilities enhance animal welfare while reducing stress and injuries.

Reduced space per cow and high stocking density in pens can increase aggression at feed bunk, drinkers and lying boxes, reduced resting time, increased standing time of dairy cows in alleys.

The lowest incidences of mastitis and somatic cell counts occur in herds with clean cows and beddings. Cleanliness scoring of dairy cattle is a tool for measuring environmental cleanliness and the relative risks for high somatic cell counts and diseases like mastitis (3). Regular sanitation and bedding is essential for the calving area.

Light is a primary condition of life and as such is an important environmental factor for dairy cows. There are minimum light levels required for both general inspection and welfare, respectively. Enhanced lighting levels may be required for stimulation of milk yield for the cows or for more visually demanding tasks for the stockmen. In such cases, higher lighting levels may have to be provided in some areas for a specific time (5, 9).

Natural ventilation is the most efficient and cheapest system of air exchange which is able to provide an optimum environment condition in stables for dairy cows, remove the excess heat (hot summer climate) and water vapour (cold winter climate) from stables, followed by decreasing the amount of microorganisms, dust and gases in the indoor air together with the uniform distribution of air. In winter time, insufficient ventilation leads to high humidity of the animal house air, moist stall conditions, wet skin, uncomfortable conditions such as draught and poor surface and air hygiene. When the air exchange is too low, the concentration of airborne micro-organisms including pathogens, dust and manure gases are rising in a building. Unsatisfactory ventilation increases the likelihood of mastitis and even the spread of respiratory disorders causing poor health and loss of production (8, 11). The ideal ventilation depends on the type of barn, the size, the number of animals to be housed and the season.

Conclusions

Prevention of diseases of farm animals is a prerequisite for ensuring good health and performance of animals housed and achieving economic profitability of the breed and the quality of the final products. Maintaining mutual balance between animal health, environment and production should be based on fulfilling of the basic needs of livestock (welfare) and the principles biosecurity.

Aknowledgements

The study was supported by the Ministry of Agriculture Project NAZV No. QJ1530058 and company Tekro, Ltd.

References

1. ANONYMUS. Housing for Growing Animals. In: The Welfare of Cattle. 2008. 5.199-200.
2. ARMSTRONG, D. V. Nutrition and heat stress, heat stress interaction with shade and cooling. J. Dairy Sci. 1994.77. 2044-2050.
3. COOK, N. B. The cow comfort link to milk quality. In Proc. Regional meeting of the National Mastitis Council. 2004. 19-30.
4. COOK, N.B. The influence of barn design on dairy cow hygiene, lameness and udder health. In: Proc. 35th Ann. Conf. Am. Assoc. Bovine. Pract., Stillwater, 2002. 97-103.
5. EFSA. Effects of farming systems on dairy cow welfare and disease. Report of the Panel on Animal Health and Welfare Scientific report of EFSA prepared by the Animal Health and Animal Welfare Unit Annex to the EFSA Journal. 2009. 1143, 284.
6. GRANDIN, T. Review: Reducing handling stress improves both productivity and welfare. Prof. Anim. Sci. 1998. 14. 1-10.
7. KRAWCZEL, P. – GRANT, R. Effects of cow comfort on milk quality, productivity and behavior. In: NMC Annual Meeting Proceedings. 2009. 15-24.
8. NOVAK, P. - VOKRALOVA, J., et al. Welfare conditions of dairy cows from the point of performance efficiency. In: Animals and environment, Volume1: Proceedings of the XIIth ISAH Congress on Animal Hygiene, Warsaw, Poland, 2005. 118-123.
9. RUSHEN, J. - DE PASSILLE, A.M., et al. Housing for adult cattle. In: The welfare of cattle. 2008. 5.1-249.
10. THE NATIONAL FARM ANIMAL CARE COUNCIL. Code of Practice for the Care and Handling of Dairy Cattle. Dairy Farmers of Canada. 2009. 65.
11. WATHES, C.M. Ventilation. In: Farm animals and the environment. CAB International. 1992. 83- 89.

Complex approach to prevention for increase profitability of cattle farms by MSD Animal Health

Az állategészségügyi megelőző védekezés komplex megközelítése a szarvasmarha telepek nyereséges termelése érdekében

Zbyněk Dvořák*, Balázs Lajos**, Balázs Szemere, Csaba Csorba

MSD Animal Health, Ruminant Business Unit, Central Europe Region
** Zbynek.Dvorak@merck.com;*
*** Balazs.Lajos@merck.com*

SUMMARY

Increase of profitability in cattle production is based on neverending improvement of conditions and regular check of farm enviroment (zoohygiene), preventive schemes (previously developed based on facts - laboratory results, on-farm diagnostics, etc.), feeding (quality,capacity, mycotoxins), gentetics and other aspects. The aim of MSD Animal Health is to bring complex approach to the farm (based on cross-sector cooperation) and solutions based on united farm audits done by specialists of all main areas influencing the production, profitabilty and welfare of animals.

Medicine based on facts is for us in MSD not only phrase but base for our reccomendation. We are aware of the need of diagnostics of pathogens on the farm. The issue is that in everyday practice on farm the details of sampling for diagnostics are missing and therefore the resutls of diagnostics might be not fully complete and sometimes even non-accurate. To provide support in this MSD Animal Health in cooperation from laboratory specialists developed "diagnosztikai utmutató" (on-line tool available on http://www.msd-diagnosztikai-utmutato.hu) where you can find all aspects connected to exact sampling. The main cattle areas covered in application are respiratory diseases, neonatal diseases, udder health and reproduction. In every category you can find different kinds of samples which may be relevant to diseases and under each sample you find all the details. When to take samples, from which animal and how many animals, how to take, how to store, how to transport (time, temperature, transport media)… The system also includes which laboratory diagnostics are available and relevant for different kind of samples. Last but not least, website of "diagnosztikai utmutató" is dedicated as well to hot-topics and useful news from the cattle segment such as articles, presentations or studies of actual diseases/topics.

With holistic approach to the farms, support of "diagnosztikai utmutató" and based on high quality samples with adequate laboratory examinations all of us are able to increase not only health but as well welfare of the animals and therefore increase profitability of farms.

MSD is here to support you on your farms!

ÖSSZEFOGLALÁS

A gazdaságosság növelése a szarvasmarha ágazatban többek között a környezeti feltételek állandó javításán (állathigiénia), laboratóriumi vizsgálatokon és telepi gyorsteszteken alapuló megelőző protokollok végrehajtásán, a helyes takarmányozáson (megfelelő minőség és mennyiség, mikotoxinok elleni védekezés), a genetikai javításán alapul. Az MSD célja, hogy az egyes szektorok közötti együttműködés re alapozottan, szakértők által végzett egységes telepi szemlékkel komplex megközelítést és szolgáltatást nyújtson a telepek számára minden olyan területet érintve, amelyek hatással vannak a termelésre, annak gazdaságosságára és az állatok jólétére.

Az oki gyógykezelés nálunk, az MSD-nél nem csak hangzatos ígéret, hanem ajánlásaink valós alapja. Tudjuk, hogy a kórokozók meghatározása minden telep számára fontos. Azt is tudjuk, hogy a napi gyakorlatban a mintavételezés apró fontos részletei sokszor elvésznek, ami az eredményeket pontatlanná, vagy valótlanná teheti. AZ MSD Állatgyógyászati

üzletága ezért egy Diagnosztikai laboratóriumi specialistákkal közösen fejlesztett, és a http://www.msd-diagnosztikai-utmutato.hu weboldalon keresztül elérhető, és a mintavételezés minden szempontját figyelembe vevő „Diagnosztikai Útmutatót" bocsát az állatorvosok rendelkezésére.

A szarvasmarha fő oldal a légzőszervi, újszülöttkori, tőgyegészségügyi, és szaporodásbiológiai betegségekkel foglalkozó fejezetekre oszlik. A fejezeteken belül az adott betegségek vizsgálatához szükséges minták és mintavételezések részleteiről esik szó. Mikor kell venni a mintát, mely állatokból, mi módon, hogyan kell tárolni és a laboratóriumba szállítani (idő, hőmérséklet, transzport táptalaj, stb.) A rendszerből azt is megtudhatjuk, hogy melyik diagnosztikai eljárás elérhető és használható az egyes minták feldolgozásához.

Végül, de nem utolsó sorban a „Diagnosztikai útmutatóban" elhelyezett linkeken keresztül szarvasmarha ágazatot érintő szakcikkek, előadások, tanulmányok révén az adott betegségekhez kapcsolódóan hasznos információkhoz is juthatunk.

A „Diagnosztikai útmutató" segítségével kivitelezett mintavételekre és adekvát laboratóriumi vizsgálatokra alapozott gyógykezelésekkel nem csak az állomány egészségének színvonalát, hanem az állatjólétet is növelhetjük a telepeken, melyek következtében a termelés is nyereségesebbé válik.

Az MSD tisztelettel felajánlja segítségét az Ön telepén is

O. Ostertagi prevalence study in Hungarian dairy production conditions using an indirect ELISA

O. Ostertagi előfordulásának vizsgálata magyarországi tejtermelő állományokban indirect ELISA módszer használatával

Jirasek Tomas[1], Kranjec Ferenc[2], Póser Pál[2], Povazsán János[2], Esteves Lopes Rui[1], Homer David[1]

[1]Merial Technical and Marketing Manager EUD region
[2]Rhone Vet, Budapest

SUMMARY

It has been recognized that highly efficacious anthelmintics provide useful research tools for studying the pathogenicity, epidemiology and also, importantly, the impact of trichostrongyle infections (Brunsdon, 1966). The potential level of impact of such infections on adult dairy cattle was initially broadly reviewed by Gross et al (1999), concluding that "In 70 of 87 experiments (80%) there was an increase in milk production (P<0.001) after anthelmintic treatment, with a median increase of 0.63 kg/day". Subsequent studies and reviews on this subject have confirmed the potential dairy productivity benefit of appropriate usage of anthelmintics to control parasitic gastritis (PG) in dairy cows.

Many of the more recent studies looking at dairy productivity have utilized **EPRINEX** as the studied anthelmintic treatment. Importantly, a number of these studies have also investigated the use of quantitative diagnostic tools to assess individual or herd parasite status and then to link this status to potential milk responses following treatment (Charlier et al., 2009; Bennema et al., 2010). One diagnostic tool that has shown a reliable link in cows between the presence of internal parasites and the potential for productivity improvements after anthelmintic treatment is an indirect ELISA based on adult O*stertagia ostertagi* (OO) antigens. OO, as well

as several species of *Cooperia*, is the main gastrointestinal parasite in cattle in temperate regions (Armour,1989).

This diagnostic is known as an indirect ELISA (Svanova - SVANOVIR® O.ostertagi-Ab) and it estimates the immune response of cattle to Gastro intestinal Nematodes (GINs) by measuring the level of antibodies to or cross-reacting with the antigen in the kit. The results are expressed as optical density ratios (ODR)

Dairy cattle under grazing production systems are considered at higher risk of suffering the negative impact of GIN than cattle from non-pastured herds. However, Sanchez et al (2002, 2005) demonstrated that even herds with limited or very limited exposure to pasture might also be prone to production losses due to GIN. These studies also linked the potential productivity responses to OO ELISA results, suggesting a test threshold of around 0.4 as critical. Field studies with this ELISA have now been conducted in many countries, with most however measuring the impact of GIN parasitism on milk production in herds with relatively high levels of access to pasture.

In order to assess the prevalence and production relevance of GIN in typical Hungarian dairy production systems, 92 Holstein dairy herds distributed across Hungary were enrolled in this study. The farms utilised included confined and semi-confined management systems (low pasture access), Bulk milk tank samples were obtained from each herd and tested using the OO ELISA. Herd-related information was also collected such as milk production data, degree of access to pasture, parasitic treatment schemes used (including the active principles). A direct questionnaire to farmers and veterinarians was used. Also collected (if available) was the most recent coprology result for the herd.

ODR values obtained were analysed using two-way ANOVA with interaction testing for key fixed factors: treatment (two levels: yes/no) and grazing opportunity (yes = including total pasture & semi-confined herds /no = Totally confined herds). As treatment details were not known for some treating farms, a t-test was performed to compare ODR values between farms treating at drying-off and those farms treating only heifers.

The observed ODR values were on average 0.40 (range 0.18-0.71). Forty-two percent of the farms showed an ODR value above 0.4 and 22% above 0.5. No significant effect of the grazing approach or the occurrence of previous treatment for GIN was observed although slightly higher ODR results in farms with some access to pasture or farms not treating against GIN were seen. The lack of a treatment effect raises the potential for a lack of treatment efficacy of the active principle used or for the treatment itself to not have been appropriately or relevantly administered.

Farms treating only heifers had significantly higher ODR values than farms treating all cows at drying-off (one-sided t-test, 0.42 vs 0.35, n=20 & 19 respectively).

The ODR results seen demonstrated that 42% and 22% of farms were above the critical ODR values of 0.4 and 0.5 identified by Sanchez et al (2005). Above these levels Sanchez et al. (2005) identified evidence of positive treatment responses in cows with an increase in milk per cow per day of 3 kg after treatment of herds > 0.5.

In conclusion, this study highlights that there are potentially parasite infection risk factors in Hungary associated even with the semi-confined and confined production systems used. The study also exposes the limitation of coprology techniques for determination of GIN impact in dairy cows as 45% of the negative coprology test results did not correlate with low ODR values.

The next step following this study will be the incorporation of a well-timed and effective anthelmintic treatment (such as EPRINEX) into the programs of those farms demonstrating high ODR values. The milk responses will be monitored and a subsequent assessment of the return of investment will then be possible, helping to confirm the applicability of the ELISA diagnostic and EPRINEX treatment approach to Hungarian dairies.

ÖSSZEFOGLALÁS

Régóta ismert, hogy a nagyon hatékony anthelmintikumok hasznos kutatási eszközként szolgálhatnak a trichostrongylus fertőzések pathogenicitásának, járványtanának és, még fontosabb, a gazdasági hatásuk tanulmányozásában (Brunsdon, 1966). Az ilyen fertőzések hatásának lehetséges mértékét felnőtt tejelő tehénben korábban foglalta össze (Gross et al., 1999), megállapítva, hogy “87-ből 70 kísérletben (80%) anthelmintikus kezelés után a tejtermelés növekedett (P<0.001), a növekedés median értéke 0,63 kg/nap volt”. Az ebben a tárgyban később

végzett vizsgálatok és összefoglalók igazolták a potenciális tejtermelés növekedést, ha az anthelmintikumokat megfelelően használták tejelő tehenekben a parazitás gastritisek (PG) leküzdésére.

A közelmúlt, tejtermelésre vonatkozó vizsgálatainak jelentős többségében **EPRINEX** kezelést használtak anthelmintikus kezelésre. Fontos, hogy ezen vizsgálatok jelentős részében az egyedi, vagy állomány parazita status meghatározására szolgáló diagnosztikai módszert is használták és összefüggésbe hozták ezt a statust a kezelés utáni tejtermelés alakulásával (Charlier et al., 2009; Bennema et al., 2010). Az egyik ilyen diagnosztikai eszköz, amely valós kapcsolatot mutat a belső paraziták jelenléte és az anthelmintikus kezelés utáni lehetséges termelékenység javulás között, a mérsékelt égövben tartott szarvasmarhák legfontosabb gasztrointestinális parazitái, a felnőtt O*stertagia ostertagi* (OO), továbbá néhány *Cooperia* faj antigénjeinek kimutatására szolgáló indirekt ELISA (Armour,1989).

Az indirect ELISA diagnosztikum Svanova – SVANOVIR® O.ostertagi-Ab kereskedelmi néven ismert – becslést ad a szarvasmarha gasztrointesztinális nematodái (GIN) elleni immunválaszáról az antigen ellen közvetlen vagy keresztreakciót adó ellenanyagok mérésével. Az eredményt az optikai denzitás arány (ODR) formájában fejezi ki.

A legeltetést is felhasználó tejtermelő állományok teljesítménycsökkentő GIN hatás iránti kockázatát a nem legeltetett állományoknál magasabbnak tartják. Azonban kimutatták (Sanchez et al., 2002 és 2005), hogy még a nagyon minimális mértékben legeltetett állományokban is termelési veszteségek alakulhatnak ki GIN következtében. Ezek a vizsgálatok szintén kapcsolatban álltak az OO ELISA eredményekkel összefüggésben álló lehetséges termelékenységi válaszokkal, jezve, hogy a 0,4 körüli küszöbérték a kritikus. Számos országban végeztek ezzel az ELISA módszerrel gyakorlati vizsgálatokat, azonban a legtöbb esetben az intenziv legeltetéssel tartott állományokban mérték a GIN paraziták tejtermelésre vonatkozó hatását.

Annak érdekében, hogy értékeljük a GIN előfordulását és gazdasági hatását a tipikus magyar tejtermelő állományokban, 92, az ország teljes területén eloszló Holstein-fríz állományt vontunk be a felmérésünkbe. Ezek az állományok zárt, vagy majdnem zárt rendszerben működtek (alacsony legeltetési lehetőség). Minden állományból elegytej mintát vettünk és a mintákat OO ELISA módszerrel vizsgáltuk. További, az állományokra vonatkozó adatokat is – tejtermelési adatok, legelőhöz hozzájutás, paraziták elleni kezelési program (beleértve a hatóanyagot) – gyűjtöttünk. A telepvezetőt illetve az állatorvost közvetlenül kérdeztük ki kérdőív használatával. Ahol elérhető volt, a legutóbbi koprológiai vizsgálat eredményét is felhasználtuk.

A kapott ODR értékeket két-utas ANOVA rendszerrel elemeztük rögzített tényezőkkel: kezelés (két szint: igen/nem) és legeltetési lehetőség (igen = beleértve a legeltetett és a majdnem zárt állományokat, nem = teljesen zárt állományok). Mivel a kezelési adatok nem minden állományban voltak egyértelműek, t-teszt elemzést végeztünk, hogy összehasonlítsuk a szárazra állításkor illetve a csak üsző korban kezelő telepeket.

A kapott ODR értékek átlaga 0,40 (0,18 és 0,71 között) volt. A telepek 42%-ában az ODR érték 0,4 fölötti volt, 22%-ban a 0,5 értéket is meghaladta. A GIN előfordulásával összefüggésben sem a legelő elérhetőségének, sem az előző kezelésnek nem volt szignifikáns hatása, habár enyhén magasabb ODR értékek voltak mind a legelőt valamilyen szinten elérő állományokban, mind a GIN ellen nem kezelt állományokban. A kezelés hatásának elmaradása felveti a hatóanyag hatékonyság elmaradásának léehetőségét illetve, hogy maga a kezelés nem megfelelő módon és időben történt .

A csak üszőket kezelő telepeken szignifikánsan magasabb ODR értékeket találtunk, szemben a szárazraállításkor minden tehenet kezelő telepekkel (egy-oldalú t-teszt, 0.42 ill. 0.35, n=20 & 19 egyenként).

A kapott ODR értékek 42%-a illetve 22%-a a Sanchez et al. (2005) szerint kritikusnak meghatározott 0,4 és 0,5 ODR értékek fölött volt. Az ilyen értékek fölött határozta meg Sanchez et al. (2005), hogy a tehenek a kezelésre pozitív választ adnának, a 0,5 érték fölötti állományok esetében a napi tejhozam tehenenként 3 kg-mal emelkedne.

Vizsgálatunk felhívja a figyelmet arra, hogy előfordulhatnak olyan kockázati tényezők Magyarországon, amelyek még a majdnem, vagy teljesen zárt állományokban is potenciális parazita fertőzést eredményezhetnek. Vizsgálatunk rámutat a koprológia vizsgálati módszer korlátaira a GIN hatások meghatározásánál, hiszen a tehenek negatív koprológia eredményeinek 45%-a nincs korrelációban alacsony ODR értékekkel.

A következőkbena magas ODR értéket mutató telepeken egy jól időzített hatékony anthelmintikus

kezelést (mint például az EPRINEX) végeznénk. Figyelemmel kísérnénk a tejtermelés alakulását, ezáltal lehetséges értékelni a megtérülést, igazolva az ELISA diagnosztikai és az EPRINEX kezelés alkalmazhatóságát a magyarországi tehenészetekben.

Irodalom

1. ARMOUR, J. The influence of host immunity on the epidemiology of trichostrongyle infections in cattle. Veterinary Parasitology, 1989. 32. 5-19.
2. BENNEMA, S.C. - VERCRUYSSE, J., et al. Epidemiology and risk factors for exposure to gastrointestinal nematodes in dairy herds in northwestern Europe. Veterinary Parasitology, 2010. 173. 247-257.
3. BRUNSDON, R. V. Internal parasites of sheep and their effects on production. Proceedings of the N.Z. Society of Animal Production, 1966. 26. 165.
4. CHARLIER, J. - HOGLUND, J., et al. Gastrointestinal nematode infections in adult dairy cattle: Impact on production, diagnosis and control. Veterinary Parasitology, 2009. 164. 66-69.
5. GROSS, S. J. - RYAN, W. G. - PLOEGER, H. W., Anthelmintic treatment of dairy cows and its effect on milk production. The Veterinary Record, 1999. 144. 581-587.
6. SANCHEZ, J. - DOHOO, I.R., et al. Evaluation of the repeatability of a crude adult indirect Ostertagia ostertagi ELISA and methods of expressing test results. Veterinary Parasitology, 2002. 109. 75–90.
7. SANCHEZ, J. - DOHOO, I., et al. The use of an indirect Ostertagia ostertagi ELISA to predict milk production response after anthelmintic treatment in confined and semi-confined dairy herds. Veterinary Parasitology, 2005. 130. 115–124.

Üreges és nem üreges sárgatestek kezelése kloprosztenollal hőstresszesmentes időszakban

Cloprostenol treatment of cavitary and non-cavitary corpora lutea in the non heat stress period

Dobi Péter[1], Szelényi Zoltán[1,2], Buják Dávid[1,2], Répási Atilla[2], Szenci Ottó[1,2]

[1] *Állatorvostudományi Egyetem, Haszonállat-gyógyászati Tanszék és Klinika, Üllő*
[2] *MTA-SZIE Nagyállatklinikai Kutatócsoport, Üllő*

ÖSSZEFOGLALÁS

A vizsgálatunk célja az volt, hogy megállapítsuk az üreges sárgatestek jelenléte miként befolyásolja a prosztaglandin F2α kezelések sikerességét a hőstresszmentes időszakban. A vizsgálatokat 2013 ősze és 2014 tavasza között végeztük.

A legalább 20 mm átmérőjű sárgatesttel rendelkező (üreges és üreg nélküli) prosztaglandin kezelésben részesített állatok 500 µg szintetikus kloprosztenol (PGF Veyx Forte, Veyx Pharma, Ausztria) injekciót kaptak i.m. Ivarzásmegfigyelés a kezelés utáni 2.-7. napon történt, az ivarzó állatok termékenyítésre kerültek. A kezelések utáni 3. napon a még nem termékenyített állatok egyedi vizsgálatra kerültek, ahol az ivarzókat termékenyítették. Vemhességvizsgálatra 28.-42. nappal a termékenyítés után került sor. A vemhességvizsgálatot mobil ultrahang-

készülékkel (Easy-Scan, BCF Technologies, Nagy-Britannia) végeztük.

A vizsgálat során 305 tehenet kezeltünk, ezek közül 213 lett termékenyítve a kezelést követő 2-7 napon belül (69,8%). A kezelést követően a kompakt állományú sárgatesttel rendelkező egyedek esetében 84,2%-os, míg az üreges sárgatesttel rendelkező állatok esetében 68,8%-os volt a termékenyített állatok aránya (p>0,1). A termékenyítést követően a kompakt állományú sárgatesttel rendelkező egyedek esetében 34,1%, míg az üreges sárgatesttel rendelkező egyedeknél 32,8% volt a vemhesülés aránya (p>0,1).

Vizsgáltuk azt is, hogy a sárgatestek száma milyen kapcsolatban áll vemhesüléssel. Az egy sárgatesttel rendelkező egyedek 33,7%-a vemhesült, míg a 2 sárgatesttel rendelkező egyedek 50%-a (p>0,1). Az egy sárgatesttel rendelkező állatokhoz hasonlóan a két kompakt sárgatesttel rendelkező egyedek 52%, míg a két üreges sárgatesttel rendelkező egyedek 40% vemhesült a prosztaglandinkezelés után, a különbség itt sem volt szignifikáns (p>0,1).

Vizsgáltuk továbbá, hogy az üreg mérete befolyásolja-e a termékenyítés sikerességét. A kis üreggel rendelkező sárgatestek (az üreg átmérője kisebb, mint a sárgatest teljes átmérőjének a fele) esetében a vemhesülési arány 32,5%, míg a nagy üregű sárgatestek esetében ez az arány 33,3% (p>0,1).

Eredményeink alapján az üreges sárgatestek és a kompakt állományú sárgatestekkel rendelkező egyedek prosztaglandin kezelése során nem volt statisztikailag szignifikáns különbség a csoportokban sem a kezelés ivarzás indukáló hatásában, sem a kezelést követő mesterséges termékenyítés eredményességében. Fontos megemlíteni, hogy az egyidejűleg jelenlévő 10 mm-nél nagyobb tüszők száma hatással volt a vemhesülésre: minél több tüsző volt jelen, úgy javult a vemhesülésii arány. A további vizsgálatainkat ezen hatások feltérképezésével képzeljük el.

SUMMARY

The aim of our study was to determine how can the presence of a cavity in the corpus luteum affect the success of a prostaglandin F2α treatment in a heat stress free period. The study was carried out from autumn of 2013 to spring of 2014.

All animals were given 500 µg intramuscular injection of synthetic cloprostenol (PGF Veyx Forte, Veyx Pharma, Ausztria). Oestrus observation was carried out 2 to 7 days after treatment and the animals in oestrus were inseminated after rectal palpation. Three days after prostaglandin treatment rectal palpation was performed and in cases of diagnosed oestrus the animals were inseminated. Pregnancy test followed the artificial insemination in 28-42 days. These tests were performed with mobile ultrasound scanner (Easy-Scan BCF Technologies, Great Britain).

Altogether we treated 305 cows, 213 was inseminated within 2 to7 days after treatment (69.8%). The efficacy of the treatment (resulted in artificial insemination) was 84.2% in animals with compact textured corpus luteum, in contrast with cows who had cavitary corpus luteum, 68.8% (p>0.1). Cows with compact textured corpus luteum became pregnant in 34.1% after prostaglandin treatment whereas the cows with a cavitary corpus luteum became pregnant in 32.8% (p > 0,1).

Altogether 33.7% of the cows with one corpus luteum became pregnant, whereas 50% of those who had two corpora lutea (p>0.1). Similarly to those animals with one corpus luteum (either cavitary or compact), the pregnancy rate with two compact structured corpus luteum was 52%, while in cases of two cavitary corpora lutea was 40 % (p>0,1), respectively.

We also investigated how the size of the cavity can influence the pregnancy rates. In case of small cavity (cavity smaller than 50 % of the total diameter) in the corpus luteum the proportion was 32.5%, but in case of big cavity in the corpus luteum it was 33.3% (p>0,1).

Based on the results, there was no significant differences between the animals with cavitary corpus luteum or compact textured corpus luteum during the PGF2α treatment, neither in inducing estrus, nor in the result of artificial inseminations. It is important to mention that the number of follicles bigger than 10 mm effected pregnancy rate: more follicles at the time of treatment resulted higher pregnancy rate. To understand this feature further studies are requested.

Az üreges sárgatestek kialakulása és terápiás lehetőségei szarvasmarhában

Pathogenesis and therapeutic possibilities for cavitary corpora lutea in dairy cattle

Szelényi Zoltán[1,2], Buják Dávid[1,2], Dobi Péter[1], Lénárt Lea[1,2], Répási Atilla[2], Szenci Ottó[1,2]

[1]*Állatorvostudományi Egyetem, Haszonállat-gyógyászati Tanszék és Klinika, Üllő*
[2]*MTA-SZIE Nagyállatklinikai Kutatócsoport, Üllő*

e-mail: szelenyi.zoltan.dr@gmail.com

ÖSSZEFOGLALÁS

Az üreges sárgatestek kialakulása kérődző állatok petefészkén a múlt század közepe óta kutatások tárgyát képezi. Kezdetben vágóhídi mintákon vették észre, hogy a sárgatestek kisebb nagyobb üregeket tartalmazhatnak. A korai szövettani vizsgálatok egyértelművé tették, hogy megkülönböztetünk a luteinizáció során kialakuló, valamint az ovuláció rendellenességeiből kialakuló üreges sárgatesteket. Ezek elkülönítése nem könnyű, az ovulációs papilla megléte támpontot jelenthet, de ennek felkeresése nem mindig könnyű rektális vizsgálattal, míg az ultrahangdiagnosztika sokat segíthet ebben. Terápiás szerepe is van a papilla felkeresésének, a megállapított esetekben prosztaglandinkezelés a megfelelő terápiás lépés az ivarzás kiváltására.

A szarvasmarha petefészekcisztáinak (cystic ovarian disease – COD) többféle megjelenési formája van. Közös tulajdonságuk, hogy akkor nevezzük őket cisztának, ha legalább 7-10 napig perzisztálnak, azaz ismételt vizsgálattal is megállapítható a jelenlétük. A folliculus theca ciszták (follicular cysts) olyan tüszők, amelyek ovulációja nem történt meg. Ezek ún. vékony falú ciszták, folyadéktartalmú üreget tartalmaznak. A luteinciszták (luteal cysts) szintén folyadéktartalmú üreget tartalmaznak, de általában vastagabb falúak (min. 1mm), és luteinszövet alkotja falukat. A terápiában az előbbi ciszták esetében az LH csúcs kiváltása a cél, ezt legkönnyebben és leghatékonyabban GnRH készítmények alkalmazásával lehet elérni. Az utóbbi ciszták esetében általában a prosztaglandinkezelést alkalmazzuk, esetleg kombinálva a gesztagének alkalmazásával.

Az utóbbi időben több dolgozatban értekeztek a hCG (human choriogonadotropin) alkalmazásáról. Saját tapasztalataink eltérő eredményeket adtak, rutinszerű alkalmazásuk kérdéses. Felmerül még a ciszták terápiájában a manuális transzrektális felrepesztés lehetősége is. Korábban ez nem ajánlott módszer volt a vérzés lehetősége és a következményes adhéziók kialakulása miatt, újabban vizsgálták a lehetőséget elsősorban a laktáció korai szakaszában kialakuló anovulációs ciszták esetében.

Fontos megemlíteni, hogy az üreges sárgatestek egyetlen esetben biztosan kóros képleteknek minősülnek: mind az irodalmi adatok szerint, mind saját vizsgálataink szerint az embrionális/magzati mortalitás aránya növekszik jelenlétükkor.

Köszönetnyilvánítás

Vizsgálatainkat a Kutatókar 2015 (KK-UK, Új Kutatási téma) pályázat segítette.

SUMMARY

The formation of cavitary corpora lutea on the ovaries of ruminants has been examined since the middle of the last century. At the beginning it was observed in slaughterhouse specimen that the corpora lutea can contain smaller or bigger cavities. Early histological examinations determined that we can distinguish between corpora lutea forming in the course of luteinisation and resulting from anomalies of the ovulation. Differentiation between the two is not easy. The existence of the ovulatory papilla may provide some base but it is not easily found at the rectal palpation. Ultrasound diagnostics can provide better results. Seeking out the papilla has a role in therapy, prostaglandin treatment being the adequate form of therapy for the induction of ovulation in those cases.

Ovarian cysts in cows (cystic ovarian disease – COD) have multiple forms. Their common feature is that they are persisting for more than 7 to 10 days, which means their presence can be determined on repeated examinations. Follicular cysts are follicles that had not ovulated. These so called thin walled cysts contain a cavity filled with fluid. Luteal cysts also contain a fluid-filled cavity, but their walls are usually thicker (min. 1 mm), and are usually composed of lutein tissue. In the case of the former cysts the goal of the therapy is the induction of an LH peak, which is easiest to achieve by the application of GnRH products. In the latter case we usually use prostaglandins, occasionally combined with gestagen treatment.

Nowadays the use of hCG (human choriogonadotropin) was discussed in several studies. Our own experiences confirm varying results, therefore their everyday application is questionable. The possibility of manually rupturing a cyst transrectally as a therapeutic measure is also discussed. Earlier this method was not recommended because of the possibility of bleeding and forming of adhesions as a consequence. Lately it was studied primarily in case of anovulatory cysts occurring at the early stage of lactation.

It is important to add that cavitary corpora lutea are certainly seeming to be pathological in one aspect: according to both former studies and our own research the rate of embryonal/foetal mortality is increased in their presence.

A hazai tehenészetek főbb szaporasági mutatói és szaporodásbiológiai menedzsmentje

The major reproductive parameters and management of Hungarian dairy herds

Fodor István[1*], Búza László [2], Ózsvári László[1]

[1] *Állatorvostudományi Egyetem, Törvényszéki Állatorvostani, Jogi és Gazdaságtudományi Tanszék, Budapest*
[2] *MSD Animal Health, Budapest*

**fodor.istvan@univet.hu*

ÖSSZEFOGLALÁS

2015 májusa és novembere között 34 nagy létszámú Holstein-fríz tehenészet (összesen 25.672 tehén) főbb szaporasági mutatóit és szaporodásbiológiai menedzsmentjét mértük fel. Kutatásunkban a tehenek 2014. évi mutatóit és menedzsmentjét vizsgáltuk. A felmért tehenészetek 2014. évi nyitó tehénlétszáma 755, 305 napra korrigált tejhozamuk 10.014 kg, két ellés közötti ideje 435,2 nap, a termékenyítési indexük 4,04 volt, az ellést követő első termékenyítésre átlagosan a tehenek 26,52%-a fogamzott. Nyitólétszámra vetítve a tehenek 29,5%-át selejtezték egy év alatt, melynek 31,68%-a történt szaporodásbiológiai okból. A tehenészetek 76,5%-a alkalmazott önkéntes várakozási időt. Ivarzókeresésre a tehenészetek 88,24%-ában vizuális ivarzás-megfigyelést, 67,65%-ában aktivitásmérő berendezést alkalmaztak. A leggyakrabban használt ivarzás-szinkronizálási protokoll az OvSynch volt. A tehenészetek kétharmada (67,6%) végzett ultrahangos vemhességvizsgálatot.

SUMMARY

The reproductive management and major fertility parameters of 34 large-scale Hungarian Holstein-Friesian herds (altogether 25,672 cows) were surveyed between May and November 2015. Only the

cows' parameters and management regarding 2014 were included in our study. Average herd size (as of 01. 01. 2014) was 755, 305-day lactational milk yield was 10,014 kg. Average calving interval was 435.2 days, first service conception rate was 26.52% and services per conception was 4.04 in the surveyed herds, on average. The annual culling rate of the cows was 29.5% (based on the herd size as of 01. 01. 2014), 31.68% of them was disposed due to reproductive reasons. Voluntary waiting period was applied in 76.5% of the surveyed herds. Visual estrus detection was performed in 88.24%, whereas activity monitoring devices were used in 67.65% of the herds. OvSynch was the most widely used estrus synchronization protocol. Two-third of the farms (67.6%) applied transrectal ultrasonography for pregnancy diagnosis.

Bevezetés

A hazai tehenészetek szaporodásbiológiai teljesítményében igen jelentős tartalékok rejlenek, amelynek egy része jobb menedzsmenttel kihasználható lenne. Azonban az optimálisnál jóval gyengébb reprodukció a szarvasmarha-tenyésztésünk egyik súlyos és régóta megoldatlan problémáját is jelenti (Ózsvári & Kerényi, 2004). Magyarországon az állományszintű megbetegedések közül a szaporasági zavarok okozzák a legnagyobb veszteséget, ami átlagosan 40-80 ezer Ft-os tehenenkénti kárt jelent évente. Kutatásunk célja az volt, hogy felmérjük a magyarországi tejelő szarvasmarha telepek teheneinek lényeges reprodukciós mutatóit és az alkalmazott szaporodásbiológiai menedzsment főbb jellemzőit.

Anyag és módszer

2015 májusa és novembere között 34 nagy létszámú magyarországi Holstein-fríz tehenészet főbb szaporasági mutatóit és szaporodásbiológiai menedzsmentjét mértük fel kérdőív segítségével. Kutatásunkban a tehenek 2014. évi mutatóit és menedzsmentjét elemeztük. A felmért tehenészetek összesített nyitó tehénlétszáma 25.672 volt 2014 januárjában, ami a termelésellenőrzött („A" módszer szerint) hazai Holstein-fríz tehénállomány 14,6%-át tette ki. Az eredmények országosan reprezentatívnak tekinthetők. Az eredményeket Microsoft Excel® (Microsoft Corporation, WA, USA) segítségével értékeltük.

Eredmények és megbeszélés

A vizsgált tehenészetek létszám-, főbb termelési és szaporodásbiológiai adatait az **1. táblázat** mutatja.

1. táblázat. A felmért tehenészetek létszám-, főbb termelési és szaporodásbiológiai adatai 2014-ben

Table 1. Herd size and the major production and reproductive parameters of the surveyed herds in 2014

	Átlag ***[mean]***	**Szórás** ***[standard deviation]***
Nyitó tehénlétszám (2014. 01. 01.) ***[herd size as of 01. 01. 2014]***	755	470
305 napra korrigált tejhozam (kg) ***[305-day milk yield (kg)]***	10.014	965
Tehénselejtezési % (nyitólétszámra vetítve) ***[culling rate (% of herd size as of 01. 01. 2014)]***	29,5	8,2
Átlagos két ellés közötti idő (nap) ***[average calving interval (days)]***	435,2	23,7
Szaporodásbiológiai okból selejtezett tehenek az összes tehénselejtezés %-ában ***[culled due to reproduction (% of all culled cows)]***	31,68	16,48
Termékenyítési index (csak tehenek) ***[services per conception (cows only)]***	4,04	0,72
Első termékenyítésre fogamzottak aránya (%, csak tehenek) ***[first service conception risk (%, cows only)]***	26,52	9,41

A felmért tehenészetek állománymérete a 2014. januári országos átlagnál (380 tehén/tehenészet) jóval magasabb volt, és ezek standard laktációs tejhozama is meghaladta a hazai Holstein-frízek tejtermelését (9240 kg-os 305 napra korrigált tejhozam). A vizsgált tehénállományok két ellés közötti ideje megfelelt az országos átlagnak (439 nap).

A felmért tehenészetekben alkalmazott szaporodásbiológiai, ill. reprodukcióhoz köthető menedzsment intézkedések előfordulását a **2. táblázat** mutatja.

2. táblázat. Egyes, reprodukcióhoz köthető menedzsment intézkedések a vizsgált tehenészetekben

Table 2. Certain reproduction-related management practices in the surveyed herds

	Igen *[yes]*	**Nem *[no]***
Dolgoznak együtt szaporodásbiológus szaktanácsadóval? ***[Do you work with a dairy cattle reproduction advisor?]***	50,00%	50,00%
Alkalmaznak a telepen önkéntes várakozási időt? ***[Do you apply voluntary waiting period?]***	76,47%	23,53%
Használnak ivarzás-szinkronizálási programot? ***[Do you apply any estrus synchronization protocols?]***	79,41%	20,59%
Használnak szexált termékenyítőanyagot teheneknél? ***[Do you use sexed semen in cows?]***	8,82%	91,18%
Használnak ultrahangot a vemhesség megállapításához? ***[Are reproductive ultrasound examinations performed in your herd?]***	67,65%	32,35%
Használnak laboratóriumi módszereket a vemhesség megállapításához? ***[Are laboratory pregnancy tests used in your herd?]***	5,88%	94,12%
Legeltetnek-e egyes tehéncsoportokat (pl. szárazonállók)? ***[Do any cow groups graze in your herd (eg. dry cows)?]***	35,29%	64,71%
Vizsgáltatják rendszeresen a tehenek takarmányának beltartalmát? ***[Do you regularly analyze feedstuff of the cows in a laboratory?]***	100,00%	0,00%
Végeznek rendszeres kondíciópontozást a tehénállományon?* ***[Is regular body condition scoring performed in your herd?*]***	44,12%	52,94%
Működik ventilátor a termelőistállóban? ***[Are ventilation fans operating in the barns?]***	88,24%	11,76%
Működik vízpermetező berendezés a termelőistállóban? ***[Are sprinklers operating in the barns?]***	64,71%	35,29%

* egy tehenészet nem válaszolt [one farm not responding]

A legelterjedtebb ivarzókeresési módszer a vizuális ivarzás-megfigyelés volt (88,24%), aktivitásmérő berendezéseket a tehenészetek kétharmada használt (67,65%). A tehenészetek többsége (79,4%) használt valamilyen – legalább egyféle – ivarzás-szinkronizálási programot, az esetek közel háromnegyedében OvSynch-et. Tóth és mtsai (2006) hároméves kísérletük során ivarzás-szinkronizációs protokollt és ultrahangos korai vemhességvizsgálatot vezettek be egy magyarországi tehenészetben, ezáltal a két ellés közötti időt 20 nappal, a termékenyítési indexet 0,8-del csökkentették annak ellenére, hogy időközben az éves tejhozam 600 kg-mal nőtt. Vizsgálatukban a

szaporodásbiológiai menedzsment fejlesztésére fordított többletköltség kb. tízszeresen megtérült.

Az első vemhességvizsgálatra a termékenyítés után átlagosan 35,1 nappal került sor. Azokban a tehenészetekben, ahol egy alkalommal végeznek ellenőrző vemhességvizsgálatot (47,06%) ezt alapvetően az apasztáskor teszik meg, ahol két alkalommal (32,35%), ott általában a vemhesség 60. napja körül és apasztáskor. Szelényi és mtsai (2012) a termékenyítést követő 70-80. napon javasolják az ellenőrző vemhességvizsgálatok végzését, ezáltal – megfelelő ivarzás-megfigyeléssel kiegészítve – az embrió-/magzatvesztést szenvedett egyedek hatékonyan kiszűrhetők.

Arra a kérdésre, hogy mi a célkitűzésük a következő 5 évre a tehénlétszámot illetően, a telepek 44,12%-a válaszolt úgy, hogy növelni szeretné az állományméretet, 47,06%-uk szinten kívánja tartani a jelenlegi létszámot, egy telep (2,94%) csökkentené a teheneik számát, míg egy-egy telep (2,94-2,94%) nem tudja (a piaci helyzettől teszi függővé), ill. nem válaszolt.

A felmért tehenészetek szaporodásbiológiai mutatóit vizsgálva igen különböző eredményeket találtunk. Még a legjobb eredményeket produkáló tehenészetek is csak ritkán érték el a mérvadónak tekintett reprodukciós irányszámokat. A többletráfordítást igénylő eszközök és protokollok (aktivitásmérő, ivarzás-szinkronizálás, szaporodásbiológiai ultrahangvizsgálatok, stb.) kiterjedt használata alátámasztja, hogy a tehenészetek döntéshozói többnyire hajlandóak befektetni a szaporodásbiológiába akkor, ha befektetésük várhatóan megtérül.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetüket fejezik ki a felmérésben részt vevő állatorvosoknak, telepi vezetőknek és dolgozóknak, akik nélkül ez a kutatás nem jöhetett volna létre.

Irodalom

1. ÓZSVÁRI L. – KERÉNYI J. A szaporodásbiológiai zavarok által okozott gazdasági veszteségek számszerűsítése egy nagyüzemi holstein-fríz tehenészetben. Magy. Állatorv. Lapja, 2004. 126. 523–531.
2. SZELÉNYI Z. – KOVÁCS L., et al. Vemhességi ultrahangvizsgálatok értékelése tejelő szarvasmarha-állományban. Magy. Állatorv. Lapja, 2012. 134. 138–144.
3. TÓTH F. – GÁBOR GY., et al. Improving the reproductive efficiency by zoo-technical methods at a dairy farm. Reprod. Domest. Anim., 2006. 41. 184–188.

Pedométeres aktivitásfigyelő rendszer alkalmazásának hatása egy tejelő tehenészet szaporodásbiológiai állapotára

The influence of an activity monitoring pedometric system on the reproductive performance of a commercial dairy farm

Dr. Pálfy István

szolgáltató állatorvos
Nagyhegyesi Állattenyésztő Kft., Nagyhegyes
Postacím: 4031 Debrecen, Bezerédj u. 11/b

E-mail: palfyistvan8@gmail.com

ÖSSZEFOGLALÁS

Az utóbbi időben az intenzív tejelő állományok megfelelő reprodukciójának fenntartása érdekében egyre több módszer bevezetésére kerül sor a gazdaságokban, melyek között széles körben terjed a pedométeres aktivitásfigyelő rendszer. Vizsgálatunkban egy kelet-magyarországi tejelő holstein-fríz állományban egy éve bevezetett rendszer használatának tapasztalatait foglaljuk össze és hatásait elemezzük az állomány szaporodásbiológiai állapotára. Tapasztalataink szerint az ivarzó egyedek magasabb arányú felderítését és pontosabb optimális termékenyítési időpont meghatározását várhatjuk, melyek a két ellés közti időt kedvező irányba befolyásolhatják.

A fenti adatok, valamint mások által végzett vizsgálatok alapján megállapíthatjuk, hogy a tejtermelő teheneken alkalmazott aktivitásfigyelő rendszereknek jelentős szerepük van a tejelő tehenek szaporodásbiológiai gondozásában.

Kulcsszavak: szarvasmarha, szaporodásbiológia, aktivitásfigyelő rendszer

SUMMARY

Our objective was to investigate the effect of an activity monitoring system in a commercial dairy herd. The collected data results are compared with the farm`s data history. Based on our findings, this system could help to improve the oestrus detection and to choose the optimal artificial insemination time. In the observed period the herd had more pregnant cows and better fertility rate combined with less hormone usage.

Based on our date and other authors findings, we conclude that, the activity monitoring systems have an important role in modern dairy reproductive management.

Bevezetés

Egyre nagyobb kihívás elé állítja a szakembereket az a tény, hogy az intenzív tejelő állományokban növekvő tejtermelés és folyamatosan emelkedő takarmányárak mellett kell fenntartani a megfelelő reprodukciót. A korábbiaknál szélesebb körben terjednek ezért olyan módszerek, melyek segítségével pontosabban, hatékonyabban végezhetjük el egy telep szaporodásbiológiai gondozását, ezen belül az ivarzó tehenek megtalálását.

Több mint egy éve került bevezetésre pedométeres aktivitásfigyelő rendszer egy hazai tejtermelő tehenészetben, ennek tapasztalatiról számolunk be. Az előző évek hasonló időszakaival összehasonlítva bemutatjuk, hogyan változtak a telep szaporodásbiológiai mutatói a fertilitást, az ivarzók felderítési arányát (HDR – Heat Detection Rate) és a vemhesek arányát tekintve.

Irodalmi összefoglaló

Az ivarzási tüneteket mutató egyedek kiválogatására évtizedek óta használnak különböző elven működő rendszereket. Az ivarzás másodlagos tünete, a megnövekedett fizikai aktivitás megfigyelésén alapuló pedométeres rendszerek az utóbbi néhány évben a technológiai fejlődéssel egyre hatékonyabbá, pontosabbá váltak és széles körben elterjedtek. Mindezek

ellenére alkalmazásuk során figyelemmel kell lenni arra, hogy az állatok egyedi eltéréseket mutathatnak az ivarzás alatt. Az USA-ban a tejelő tehenek 70%-nál lehetett aktivitásfigyelő rendszerrel ivarzást megállapítani, ezen felül az egyedek 20%-a anovulációs állapotban volt, 10% pedig csendes ivarzó (Fricke et al., 2013.). Egy 2004-2008 között végzett izraeli tanulmány szerint a többször ellett állatokban 33.9%-ról 43.9%-ra emelkedett az ivarzási tüneteket nem mutató tehenek száma (Galon, 2010.). Az ivarzási tünetek hosszában mutatkozó egyedi eltérések szintén befolyással vannak ezen rendszerek pontosságára (Valenza et al., 2012.). A fenti okok miatt érdemes a módszert különböző ivarzás szinkronizáló (Ovsynch) technikákkal kombináltan alkalmazni, különösen az ellés utáni első termékenyítés alkalmával (Fricke et al., 2014.)

A vizsgálat leírása

Vizsgálatainkat egy kelet-magyarországi, 600-as tehénlétszámú, kb. 10.000 literes átlag laktációs termelésű, a magyar átlagnak megfelelő tartástechnológiai feltételekkel rendelkező gazdaságban végeztük.

Az állományban különböző szinkronizációs protokollok használatával évek óta rendszeres szaporodásbiológiai gondozás folyik, melyet 2007. óta egy 5-7 MHz–es rektális fejjel rendelkező hordozható ultrahang készülékkel végeznek. A gazdaságban folyamatosan nagy hangsúlyt fektettek az ivarzó egyedek felderítésére, melyet a munkában részt vevő dolgozók külön javadalmazása is segít. Mivel az erre a célra jelenleg még széles körben elterjedt faroktő krétázásos módszer nem volt beilleszthető a telep technológiájába, a gazdaságban a felderítés hatékonyságának növelése érdekében 2015. júliusától pedométeres aktivitásfigyelő rendszer bevezetése mellett döntöttek.

Az állomány szaporodásbiológiai gondozása a következő rendszerben történik: ellés után 21 napig hetente involúció ellenőrzés zajlik, majd 42 napos korban petefészek- és méh állapotellenőrzés történik. Az 50. naptól hetente kerülnek vizsgálatra az állatok, a megfelelő sárgatesttel rendelkező egyedek prosztaglandin kezelésben részesülnek, az anösztrusos, illetve cisztás petefészekelváltozást mutató tehenek pedig GnRh injekciót (100 mikrogramm gonadorelin) kapnak. A 70. napig nem termékenyített állatok Ovsync programban részesülnek. A korai vemhességvizsgálat hetente történik a 30. vemhességi naptól.

A telepítésre került, egyik legújabb fejlesztésű pedométeres aktivitásfigyelő rendszer érzékelője minden állat jobb elülső végtagjára kerül felhelyezésre ellés után 20-30 nappal. A költséghatékony kihasználás érdekében az érzékelő a korai vemhességvizsgálaton vemhesnek talált állatokról levételre kerül, az állomány 600 tehenének megfigyeléséhez így elegendő volt 250 pedométer beszerzése.

A gazdaságban a tehénlétszám több mint 6 éve megközelítőleg állandó (n=600), a termelés szint hozzávetőleg 10.000 liter/laktáció. A vizsgált időszakokban a tömegtakamány-bázis megegyezett, továbbá a vitamin, ásványianyag premix, szaporítóanyag vásárlása is azonos beszállítóktól történt. Ezen körülmények lehetővé tették, hogy az aktivitásfigyelő rendszernek a telep szaporodásbiológiai mutatóira tett hatását az előző évek azonos időszakaival hasonlítsuk össze. A vizsgálatokban a nyári hónapokat nem vettük figyelembe, hiszen a hőstressz jelentős hatással van az állomány reprodukciós teljesítményére.

Eredmények

A rendszernek az állomány szaporodásbiológiai helyzetére való hatását több mutató összehasonlításával vizsgáltuk az alábbiak szerint.

1. Vemhesített tehenek száma azonos időszakokban

Az elmúlt 5 év azonos időszakaiban megállapított vemhes egyedek száma – ld. 1. táblázat.

A vizsgált időszakban 393 vehem került megállapításra, az ezt megelőző négy év átlaga 345 vehem/periódus volt, a különbség +14% (n=48).

1. táblázat. Vemhes egyedek száma / Number of pregnant cows

Időszak	Megállapított vemhes tehén
2015.09.01.-2016.05.31. PEDOMÉTER	**393**
2014.09.01.-2015.05.31.	352
2013.09.01.-2014.05.31.	349
2012.09.01.-2013.05.31.	356
2011.09.01.-2012.05.31.	321
Előző évek átlaga:	**345**

2. HDR, PR értékek alakulása

Az aktivitásfigyelő rendszerek használatának elsődleges célja az ivarzó egyedek kiválogatása és a termékenyítés optimális időpontjának meghatározása. Ezek alapján hatékonyságukat jól jellemezheti az adott időpontokban kalkulált, ún. ivarzók felderítési aránya érték (HDR – Heat Detection Rate), illetve vemhességi arány érték (PR – Pregnancy Rate, egy cikluson belül vemhesült tehenek százalékos aránya).

Összehasonlítottuk az év két azonos időszakában ezeket a paramétereket: 2014. decemberében a HDR érték 60% volt, mely a rendszer használatával 2015. decemberében 77%-ra emelkedett. Hasonló tendenciát figyeltünk meg a PR érték esetében is, mely 16%-ról 22%-ra nőtt.

Ezen adatok azt mutatják, hogy az ivarzó egyedek kiválogatása hatékonyabbá vált, valamint emelkedett az adott idő alatt vemhesült tehenek száma.

3. Termékenyítések – ellés óta eltelt napok átlaga

Az ivarzásmegfigyelés hatékonyságának javulásával a termékenyítés után nem vemhesült egyedek várhatóan hamarabb kiszűrésre kerülnek és újra termékenyíthetőek lesznek, ezek alapján a két ellés közti idő csökkenését várjuk.

A 2. táblázat adataiból az látható, hogy a rendszer használatának az első termékenyítések - ellés óta eltelt napok átlagára nem volt szignifikáns hatása. Ez annak tudható be, hogy a telepen már évek óta meghatározott rendszerben prosztaglandin kezelésekkel és Ovsynch módszerrel tartják alacsonyan az első termékenyítés időpontját. Az összes termékenyítés ellés óta eltelt napjainak átlaga viszont 17,7 nappal csökkent, mely alapján a két ellés közti idő csökkenése várható.

2. táblázat. Termékenyítések – ellés óta eltelt napok átlaga/ Average AI time

Időszak	2015. 01 - 05 hó	2016.01 - 05 hó (PEDOMÉTER)
Első termékenyítés - ellés óta eltelt napok átlaga	60,5 nap	59,7 nap
Termékenyítések - ellés óta eltelt napok átlaga	135,3 nap	117,6 nap

4. Hormonális kezelések aránya

A gazdaság részéről az aktivitásjelző rendszer használatának egyik célja a hormonkezelések számának jelentős csökkentése volt. A 3. táblázatban látható, hogy az előző évek azonos időszakaihoz képest hogyan változott a termékenyítések előtt végzett kezelések aránya.

3. táblázat. Hormonális kezelések aránya a termékenyítések során / Hormonal usage of AI

Időszak	Ivarzásmegfigyelés utáni termékenyítés	Ov-Sync Termékenyítés	Prosztaglandinkezelés utáni termékenyítés
2015.09.01.-2016.05.31. PEDOMÉTER	**68,3 %**	**11,5 %**	**20,2 %**
2014.09.01.-2015.05.31.	54,5 %	18,5 %	27 %
2013.09.01.-2014.05.31.	51,5 %	18,8 %	29,7 %
2012.09.01.-2013.05.31.	48,71 %	22 %	29,3 %

Az adatokból megállapíthatjuk, hogy a megfigyelt ivarzás utáni termékenyítések száma közel 30%-al emelkedett, a hormonkezelések aránya pedig kb. harmadával csökkent. A hormonfelhasználás csökkenése valamelyest elmaradt az előzetes várakozástól. Ennek magyarázatát az anösztruszos, illetve csendes

ivarzó állatok viszonylag magas előfordulása adja. Széles körű külföldi tanulmányok szerint (13 vizsgálat 8 állományban) az anovulációs állatok száma az ellés utáni időszakban 7,3% - 41,7 % között változhat, átlagosan 23% (Bamber et al., 2009).

A telepi tapasztalatok szerint a hormonális ivarzásindukcióra azért van szükség, hogy az első termékenyítés időpontját alacsony szinten lehessen tartani, illetve az ivarzási tüneteket nem mutató állatok minél hamarabb termékenyíthetőek legyenek. A tapasztalatok szerint a szaporodásbiológiai mutatók javítása érdekében ebben az állományban az aktivitásfigyelő rendszer mellett szükség van a szinkronizációs protokollok alkalmazására is.

5. Az aktiviásfigyelő rendszer alkalmazásának hatása a megfigyelt ivarzók fertilitására

Az aktivitásfigyelő rendszer az állatok aktivitását alapul véve a termékenyítés optimális időpontjára egy nyolc órás időintervallumot határoz meg. Mivel a gazdaságban négy fő is rendelkezik inszeminátori végzettséggel, a termékenyítésre a javasolt időintervallumok betarthatóak voltak.

Ebben az esetben is az előző évek azonos időszakaihoz, illetve azok átlagához tudunk viszonyítani – ld. 4. táblázat.

A fertilitás 2,3 százalékponttal (9,3%) történő emelkedése volt megfigyelhető, melyet okozhatott az optimálisabb termékenyítési időpont meghatározás.

Megbeszélés

A tapasztalataink alapján megállapíthatjuk, hogy a pedométeres aktivitásfigyelő rendszerek hatékony segítséget nyújthatnak a szaporodásbiológiai mutatók javításában. Az ivarzó egyedek magasabb arányú felderítését és pontosabb optimális termékenyítési időpont meghatározását várhatjuk, melyek a két ellés közti időt kedvező irányba befolyásolhatják. Bár az alkalmazott termékenyítés szinkronizáló programok mennyisége csökkenthető, ezeknek továbbra is jelentős szerepük van az anösztruszos, illetve csendes ivarzó állatok termékenyítése során.

4. táblázat. Fertilitási mutatók / Fertility rate

Időszak	**Ivarzásmegfigyelés utáni termékenyítések fertilitása**
2015.09.01.-2016.05.31. PEDOMÉTER	**27,1 %**
2014.09.01.-2015.05.31.	25,3 %
2013.09.01.-2014.05.31.	24 %
2012.09.01.-2013.05.31.	25 %
Előző évek átlaga:	**24,8 %**

Irodalom

1. BAMBER R.L. - SHOOK G.E., et al. Genetic parameters for anovulation and pregnancy loss in dairy cattle. J. Dairy Sci. 2009. 92. 5739–5753.
2. GALON N. The use of pedometry for estrus detection in dairy cows in Israel. J Reprod. Dev. 2010. 56 (Suppl.). S48-52.
3. FRICKE P.M. - GIORDANO J.O., et al. Reproductive performance of lactating dairy cows managed for first service using timed artificial insemination with or without detection of estrus using an activity-monitoring system. J. Dairy Sci., 2014. 97. 2771-2781.
4. FRICKE P.M. - CARVALHO P.D., et al. Expression and detection of estrus in dairy cows: the role of new technologies. Animal, 2014. 8 (Suppl. 1). 134-143.
5. VALENZA A. - GIORDANO J.O., et al. Assessment of an accelerometer system for detection of estrus and for treatment with GnRH at the time of insemination in lactating dairy cows. J. Dairy Sci., 2012. 95. 7115–7127.

Különböző hormon kezelések hatása az ovuláció bekövetkeztének idejére és a tejelő tehenek vemhessülési arányára

Effect of the time of ovulation after different hormone treatments on pregnancy rate in dairy cow

Répási Attila[1], Szelényi Zoltán[2,3], Melo de Sousa Noelita[4], Beckers Jean-Francois[4], Bella Amina[4], Szenci Ottó[2,3]

[1] Kenézlő Dózsa Mezőgazdasági ZRT, Magyarország, Kenézlő
[2]Állatorvostudományi Egyetem, Haszonállat-gyógyászati Tanszék és Klinika, Üllő
[3]MTA-SZIE Nagyállatklinikai Kutatócsoport, Üllő
[4]Department of Physiology of Animal Reproduction, Faculty of Veterinary Medicine, University of Liege, Liege, Belgium

e-mail: repasia71@gmail.com

ÖSSZEFOGLALÁS

Egy tejtermelő tehenészet egyszer és többször ellett olyan teheneit (n=80) kezeltük természetes prostaglandin $F_{2\alpha}$-val, amelyek min. 40 nappal az ellés után voltak, rendelkeztek érett sárgatesttel (ST), amelyek ultrahanggal meghatározott átmérője $\geq$ 17 mm, valamint olyan tüszővel (T), amelynek átmérője $\geq$ 10 mm volt. Az első csoportba azok a tehenek kerültek (n=39), amelyek 5 napon belül ivarzottak és termékenyítésre kerültek. A második csoportban lévő tehenek (n=22) a $PGF_{2\alpha}$ kezelést követő 2. napon GnRH-t kaptak, majd ezután egy nappal termékenyítésre kerültek attól függetlenül, hogy ivarzottak-e. A harmadik csoportba (n=27) lévő tehenek a spontán ivarzás után termékenyítésre kerültek, majd azonnal a termékenyítést követően GnRH kezelést kaptak. A negyedik (kontroll) csoport tehenei (n=73) spontán ivarzás után lettek termékenyítve. A termékenyítéseket a telepi inszeminátor végezte reggelente 6 és 7 óra között, az ultrahangvizsgálatokat délután 4 és 6 óra között végeztük.

A vizsgálatban részt vevő tehenek ultrahangos petefészek vizsgálatait a termékenyítés napjától az ovuláció napjáig végeztük. Az ultrahangvizsgálatok célja a sárgatest és a legnagyobb tüsző területváltozásának mérése, valamint az ovuláció bekövetkeztének megállapítása. A napi vérvételek a plazma progeszteron szint mérésére szolgáltak.

Az ovuláció bekövetkeztének aránya a következő volt a vizsgált csoportokban: 1. csoport: 33 tehén (84.6%), 2. csoport: 18 tehén (81.8%), 3. csoport: 25 tehén (92.6%) és a 4. csoport 62 tehén (84.9%). Habár több tehén ovulált a harmadik csoportban, ahol GnRH kezelést kaptak az állatok a termékenyítés után, a különbségek a csoportok között nem voltak szignifikánsak.

A vemhesülési arány a 3. csoportban volt a legmagasabb (60%), ahol a termékenyítéssel egy időben GnRH kezelést is alkalmaztunk. Az 1. csoportban, ahol a cloprostenol kezelést követően a teheneket spontán ivarzást követően termékenyítették, 57,6% volt a vemhesülés aránya, míg a 2. csoportban, ahol az állatokat cloprostenollal és GnRH-val is kezeltük és fix időben termékenyítettük, ez az arány csak 44,5% volt. A kontroll csoportban (4. csoport) a vemhesülési arány 45,2% volt. A vemhesülési arányt tekintve az egyes csoportok között sem volt szignifikáns különbség.

A termékenyítés napján nem lehetett szignifikáns különbséget kimutatni a csoportok között sem a sárgatestek átlagos méretében, sem a legnagyobb tüszők átlagos méretében, sem pedig a plazma progeszteron átlagos koncentrációjában. Habár az ovuláció napján a legnagyobb tüszők méretét összehasonlítva a 2. csoport átlaga szignifikánsan kisebb volt a többi 3 csoporthoz viszonyítva.

A kísérletben szereplő összes állat (n=138) adatait kiértékeltük abból a szempontból is, hogy a az ovuláció mikor következett be a termékenyítéshez képest. Az A csoportba azok az állatok (n= 74) kerültek, amelyeknél 9-11 órával a termékenyítés után elvégzett ultrahangvizsgálat már ovulációt

mutatott, Azok az állatok (n=33), amelyeknél a 33-35 órával a termékenyítés után elvégzett ultrahang-vizsgálat ovulációt mutatott alkotják a B csoportot, a C csoportba pedig azok a tehenek kerültek (n=31), melyek esetében az 57 és 59 órával a termékenyítés után végzett ultrahangvizsgálat mutatott ovulációt.

Azon tehenek esetén, amelyek a termékenyítés napján ovuláltak (A csoport) a vemhesülési arány 54,4% volt. Ha a termékenyítés az ovulációt megelőző napon (B csoport) történt, aránya 54,6%, míg, ha a termékenyítés az ovuláció előtt 2 nappal (C csoport) történt, akkor aránya 35,5% volt. Azok a tehenek, amelyeket 2 nappal az ovuláció előtt termékenyítettek 2,2 szer nagyobb valószínűséggel maradtak üresen, mint azok, amelyeket az ovuláció napján termékenyítettek (P=0,087). A vemhessülési arány tekintetében nem volt szignifikáns különbség az A és a B csoportok, valamint a B és a C csoportok között.

Az A-C csoportokat összehasonlítva sem a termékenyítés napján, sem az ovuláció napján nem volt szignifikáns különbség a legnagyobb tüszők területeinek átlagában, a sárgatestek átlagos területében, és a vérplazma átlagos progeszteron koncentrációjában sem.

Ezen eredmények alapján megállapíthatjuk, hogy ha szaporodásbiológiai vizsgálataink során találunk egy érett sárgatestet valamelyik petefészken, eredményesen használhatjuk az úgynevezett "fél Ovsynch" protokollt, és így megspórolhatunk egy GnRH kezelést.

Amikor a termékenyítéshez képest az ovuláció túl későn következik be, a vemhessülési arány alacsonyabb lett, így a termékenyítés optimális idejének meghatározása nagy gyakorlati jelentőséggel bír. Ha az ovuláció a termékenyítéshez képest nem következik be 2 napon belül, felmerülhet a rátermékenyítés lehetősége. További vizsgálatok szükségesek annak igazolására, hogy a rátermékenyítés eredményessége és hasznossága igazolható legyen.

SUMMARY

Primiparous and multiparous lactating crossbred dairy cows (after Day 40 postpartum) with a mature corpus luteum (CL) (diameter of $\geq$ 17 mm determined by ultrasonography) and having a follicle with a diameter of $\geq$ 10 mm were treated with natural prostaglandin $F_{2\alpha}$ (n=80). Those cows that showed oestrus within 5 days after treatment were inseminated (Group 1: n=39). Other group (Group 2) of cows (n=22) after $PGF_{2\alpha}$ treatment were treated with GnRH 2 days later and fixed time artificial insemination (A.I.) was done on the consecutive day. Another 27 cows (Group 3) were inseminated based on oestrus detection and treated with GnRH immediately after A.I. A fourth group of cows (n=73) did not receive any treatment, they were inseminated based on oestrus detection and served as a control group (Group 4). All of the A.I.'s were done between 6 and 7 a.m. while the ultrasonographic examinations after A.I. between 4 to 6 p.m.

The ovaries of each cow were scanned by transrectal ultrasonography from the day of A.I. until ovulation. The aim of the ultrasonographic examination was to measure the changes in the areas of the corpus luteum and the largest follicle and to determine the occurrence of ovulation. Daily blood samples were collected for progesterone measurements.

The ovulation rates in the four groups were as follows: Group 1: 33 cows (84.6%), Group 2: 18 cows (81.8%), Group 3: 25 (92.6%) and Group 4: 62 cows (84.9%), respectively. Although more cows showed ovulation in Group 3 when GnRH treatment was given after A.I., the differences among the groups were not statistically significant.

The highest pregnancy rate (60%) was achieved when A.I. was performed together with a GnRH treatment (Group 3). Cows treated with cloprostenol and inseminated after oestrus (Group 1) achieved 57.6% pregnancy rate, while in cows that have been treated with cloprostenol and GnRH (Group 2), it was only 44.5%. Pregnancy rate of the control group (Group 4) was 45.2%. None of the groups differed significantly from the control group regarding the pregnancy rate.

There were no significant differences in the area of the follicle, the area of the corpus luteum and the plasma progesterone concentration among treatments (Groups 1-4) on the day of A.I. either. However, the area of follicle of cows in Group 2 was significantly smaller on the day of ovulation compared to the other three groups.

All of the cows (n=138) were evaluated according to date of ovulation after A.I.: 74 cows were showing ovulation on the first day diagnosed by ultrasonographic examination within 9 to 11 h after A.I. (Group A), 33 were showing ovulation on the second day diagnosed by ultrasonographic examination within 33 to 35 h after A.I. (Group B) and 31 were showing ovulation on the third day diagnosed by ultrasonographic examination within 57 to 59 h after A.I. (Group C).

Cows inseminated on the day of ovulation achieved 54.4% pregnancy rate. One day before ovulation the pregnancy rate was 54.6%, and two days before ovulation 35.5%. There was a trend (P=0.087) for 2.2 greater odds of staying open among cows inseminated two days before ovulation compared to cows inseminated on the day of ovulation. Pregnancy rates between Groups A and B or between Groups B and C did not differ significantly

On the day of AI as well as on the day of ovulation, there were no significant differences among Groups A and C, or between the pregnant and open cows regarding the area of the follicle, the area of the corpus luteum or the plasma progesterone concentration.

Based on these results, if we can find a corpus luteum on the ovary during our reproductive examinations, we can use the so called half Ovsynch® protocol and by this way we may spare one GnRH treatment.

When the cows ovulated too late according to the time of A.I., conception rate was lower therefore determination of the optimal time for A.I. is of great practical importance. If ovulation does not occur within two days after A.I., a second A.I. may be performed. However, further studies are needed to evaluate the benefits of a second A.I. in such cases.

A szaporodásbiológiai ultrahangvizsgálatok hatása a reprodukciós mutatókra és a jövedelmezőségre egy nagy létszámú tehenészetben

The effect of reproductive ultrasound examinations on the reproductive parameters and its economic analysis on a large-scale dairy farm

Fodor István [1]*, Cziger Zsolt[2], Ózsvári László[1]

[1] *Állatorvostudományi Egyetem, Törvényszéki Állatorvostani, Jogi és Gazdaságtudományi Tanszék*
H-1078 Budapest, István u. 2.
[2] *szolgáltató állatorvos, Dunaföldvár*

** E-mail: fodor.istvan@univet.hu*

ÖSSZEFOGLALÁS

Egy 420 tehenes tehenészetben az involúciós vizsgálatot követően tehénpáros módszerrel két csoportot alakítottunk ki 2014 októbere és 2015 februárja között. A palpációs csoportban (n=30) minden szaporodásbiológiai vizsgálatot rektális tapintással, az ultrahangos csoportban (n=32) pedig ultrahanggal végeztünk. Az ultrahangos csoportban tíz nappal korábban végeztük a vemhességvizsgálatokat (40-46. nap vs. 30-36. nap). Az ultrahangos csoport teheneinek korábban történt az ellés utáni első termékenyítése (81 vs. 74 nap), csökkent a két termékenyítés közötti idejük (61,6 vs. 32,0 nap), több termékenyítésben részesültek (1,6 vs. 2,0), és hamarabb vemhesültek (118 vs. 106 nap) a palpációs csoport vemhesült teheneihez képest. A vemhesült és a kísérlet ideje alatt üresen maradt tehenek eredményeit is figyelembe véve az ultrahangos vizsgálatok 1.249 Ft többletköltséggel jártak, viszont 16.086 Ft többletbevételt eredményeztek tehenenként. Az ultrahangos vizsgálatoknak köszönhető gyorsabb vemhesülés 14.837 Ft haszonnal járt a palpációs vizsgálatokhoz képest tehenenként, ami a vizsgált tehenészetben évi több, mint 6,1 millió Ft jövedelem-növekedést jelent.

SUMMARY

Between October 2014 and February 2015 cows were randomly assigned into two groups after the uterine involution check in a 420-cow Hungarian dairy herd. In the palpation group (n=30) all reproductive examinations were performed by rectal palpation, whereas in the ultrasound group (n=32) all reproductive examinations were performed by transrectal ultrasonography. Pregnancy diagnosis was carried out ten days earlier in the ultrasound group (40-46 vs. 30-36 days). Concerning the pregnant cows in the ultrasound group, days to first service and days open were reduced (81 vs. 74 days and 118 vs. 106 days, respectively), breeding interval was shortened (61.6 vs. 32.0 days), and these cows required more inseminations (1.6 vs. 2.0) compared to the pregnant cows in the palpation group. Ultrasound examinations caused €4.16 extra cost per cow, however, the income increased by €53.62 per cow on average. Therefore, earlier conception achieved by ultrasound reproductive examinations generated €49.46 net income compared to palpation per rectum per cow on average, which means approximately €20.000 extra revenue on herd-level, annually.

Bevezetés

A korai vemhességvizsgálatok lehetőséget nyújtanak arra, hogy a tehenészetekben a termékenyítést követően üresen maradt teheneket hamarabb felismerjék. Ez azonban csak akkor javítja a szaporodásbiológiai menedzsment jövedelmezőségét, ha az üresen maradt tehenek gyors és eredményes újratermékenyítéshez vezető kezelésben részesülnek (Fricke, 2002). Ezáltal csökken az üres napok száma (days open, DO), a két termékenyítés közötti idő (interbreeding interval, IBI), ill. nő a vemhesülési ráta (pregnancy rate, PR). A hazai tehenészetekben azonban még mindig nagyon elterjedt vemhességvizsgálati módszer a rektális palpáció. Palpációval – gyakorlott vizsgáló esetén – a termékenyítést követő 35. naptól, ultrahanggal a 26. naptól, vemhességi fehérjéken (pregnancy associated glycoproteins, PAG) alapuló diagnosztikával pedig a 28. naptól állapítható meg nagy pontossággal a vemhesség (Romano és mtsai., 2006). Kutatásunk célja az volt, hogy telepi kísérlet alapján megvizsgáljuk a szaporodásbiológiai ultrahangvizsgálatok hatását a tehénállomány reprodukciós mutatóira és elvégezzük alkalmazásának gazdasági elemzését.

Anyag és módszer

Kutatásunkat egy közép-dunántúli, átlagosan kb. 420 tehenes Holstein-fríz tehenészetben végeztük 2014 októbere és 2015 februárja között. Az átlagos standard laktációs tejtermelés 8.009 liter volt 2014-ben.

A szaporodásbiológiai vizsgálatok és kezelések a telepi protokollnak megfelelően történtek. Az involúciót követően 70 egészséges tehenet tehénpáros módszerrel palpációs és ultrahangos csoportra osztottunk. A palpációs csoportban minden szaporodásbiológiai vizsgálat és a vemhességvizsgálat is rektális tapintással történt, utóbbi a termékenyítést követő 40-46. napon. Az ultrahangos csoportban a vizsgálatok a telepi gyakorlat szerint történtek, a vemhességvizsgálatokat a 30-36. napon végeztük. Az ellenőrző vemhességvizsgálatokat mindkét csoportban az inszeminátor végezte rektális tapintással a vemhesség 60-90. napja között és apasztáskor. A kísérlet során mindkét csoportból kerültek ki egyedek (súlyos tőgygyulladás vagy sántaság miatt), így végül a palpációs csoportban 30, az ultrahangos csoportban 32 tehén adatait értékeltük. A vizsgálatok dátumát, a felhasznált gyógyszerkészítményeket és mennyiségüket egyedi kezelési lapokon és a számítógépes telepirányítási programban (RISKA, Systo Kft., Magyarország) is rögzítettük. A két csoport eredményeit Wilcoxon-féle rangösszeg próbával hasonlítottuk össze, $p<0,05$ szignifikanciaszint mellett.

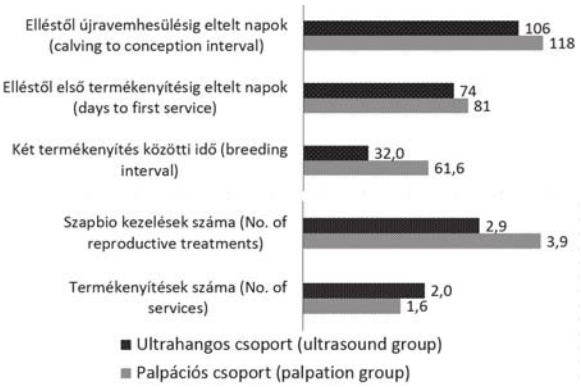
A számításoknál a 2014-es év ár- és költségadatait vettük figyelembe. Az üres napok költségét részterveződéssel számítottuk ki. Számításainkat Microsoft Excel® (Microsoft Corporation, WA, USA) segítségével, a statisztikai elemzéseket R szoftverrel végeztük.

Eredmények és megbeszélés

A vemhesült tehenek szaporodásbiológiai mutatóinak alakulását a palpációval, ill. az ultrahanggal vizsgált csoportban az **1. ábra** mutatja. Az ultrahangos csoportban 5,5%-kal (63,3% vs. 68,8%) több tehén vemhesült a vizsgált időszakban. A 60 napon túl végzett vemhességvizsgálatok alkalmával a tapintással vizsgált csoportban egy, az ultrahangos csoportban kettő magzatfelszívódást tapasztaltunk (3,33% vs. 6,25%).

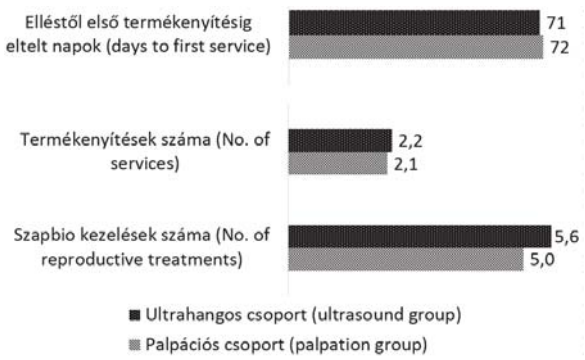
1. ábra. A kísérlet során vemhesült tehenek szaporodásbiológiai mutatói

Figure 1. Reproductive indices of the pregnant cows in each group



2. ábra. A kísérlet ideje alatt üresen maradt tehenek szaporodásbiológiai mutatói

Figure 2. Reproductive indices of those cows remaining open during the study in each group



A kutatás során nem vemhesült tehenek szaporodásbiológiai mutatói a palpációval, ill. az ultrahanggal vizsgált csoportban a **2. ábrán** láthatók.

A tapintással és az ultrahanggal vizsgált csoport eredményei között a vemhes, ill. az üres tehenek esetében sem találtunk szignifikáns eltérést ($p>0,05$). A csoportok közötti különbségek azonban gazdasági szempontból relevánsak, ezért elvégeztük az egyes módszerek összehasonlító gazdasági elemzését.

A két különböző módszerrel vizsgált tehéncsoport szaporodásbiológiai mutatói között tapasztalt különbségek alapján el tudjuk végezni a szaporodásbiológiai ultrahangvizsgálat gazdasági elemzését (**Táblázat 1**). Az egy kezelésre jutó átlagos költség a palpációs csoportban 371 Ft, az ultrahangos csoportban 419 Ft volt. Az optimálistól eltérő minden egyes üres nap átlagosan 1950 Ft veszteséget okozott a vizsgált tehenészetben.

Táblázat 1. A szaporodásbiológiai ultrahangvizsgálatok gazdasági elemzése

Table 1. Economic analysis of the reproductive ultrasound examinations

	Palpációs csoport ***[palpation group]***	**Ultrahangos csoport** ***[ultrasound group]***
Tehenek száma ***[number of cows]***	30	32
Összes szaporodásbiológiai költség (Ft; kezelés + termékenyítés + vizsgálat) ***[total reproductive cost (HUF; treatment cost + semen cost + veterinary fee)]***	235.148	290.790
Átlagos szaporodásbiológiai költség (Ft/tehén) ***[average reproductive cost (HUF/cow)]***	7.838	9.087
Többletköltség (Ft/tehén) ***[extra cost (HUF/cow)]***		+1.249
Összes többletbevétel (Ft) ***[total additional income (HUF)]***		+514.757
Átlagos többletbevétel (Ft/tehén) ***[average additional income (HUF/cow)]***		+16.086
Átlagos jövedelem (Ft/tehén) ***[average net revenue (HUF/cow)]***		**+14.837**

A kísérlet során vemhesült, ill. üresen maradt tehenek adatait összesítve az ultrahangos szaporodásbiológiai gondozásból eredő tehenenkénti átlagos jövedelem 14.837 Ft volt. A 4,5 hónapos kísérlet eredményei alapján, amennyiben a tehenészetben csak ultrahangos szaporodásbiológiai vizsgálatot alkalmaznak, 6,172 millió Ft-tal nő a telepi szintű éves jövedelem. Eredményeink összhangban vannak a nemzetközi szakirodalommal, mely szerint az ultrahanggal végzett vizsgálatok révén javulnak a szaporasági mutatók, és nő az elérhető jövedelem. Rosenbaum & Warnick (2004) felmérésének eredményei szerint az ultrahangos vizsgálatok révén átlagosan hét nappal csökken az üres napok száma. DesCoteaux & Fetrow (1998) eredményei szerint egy 1000 tehenes állományban végzett rendszeres ultrahangos szaporodásbiológiai vizsgálatokkal több, mint 10.000 USD veszteséget lehet elkerülni évente az üres napok számának csökkentésével. Összességében megállapítható, hogy a hetente végzett ultrahangos ellenőrzés igen sokat lendít a szaporodási menedzsment eredményességén, így jelentős gazdasági hasznot jelent egy szarvasmarha telep számára.

Irodalom

1. DESCOTEAUX, L. – FETROW J. Does it pay to use an ultrasound machine for early pregnancy diagnosis in dairy cows? In: Proceedings 31st AABP Annual Meeting, Spokane, Washington, USA. 1998. 172–174.
2. FRICKE, P. M. Scanning the future – Ultrasonography as a reproductive management tool for dairy cattle. J. Dairy Sci., 2002. 85. 1918–1926.
3. ROMANO, J. E. – THOMPSON, J. A., et al. Early pregnancy diagnosis by transrectal ultrasonography in dairy cattle. Theriogenology, 2006. 66. 1034–1041.
4. ROSENBAUM, A. – WARNICK, L. D. Pregnancy diagnosis in dairy cows by palpation or ultrasound: a survey of US veterinarians. In: Proceedings 37th AABP Annual Meeting, Forth Worth, Texas, USA. 2004. 198.

Figyeljük meg a teheneket!
Szarvasmarha telepi szaporodásbiológia tágra nyitott szemmel

Ask the cow - Reproductive management in dairy farm based on signs of cows

Dr. Varga Tamás

szolgáltató állatorvos, Egyházasrádóc

e-mail: vargatam1@gmail.com

ÖSSZEFOGLALÁS

Előadásom alapvető célja, hogy a szarvasmarha telepi szaporodásbiológiai munkát és az általános állategészségügyi, tartási, takarmányozási, tenyésztési feladatokat és azok problémáit összekapcsoljam és egy egészként kezeljem, úgy, hogy a tehenek vizsgálata és reakcióik alapján tervezzük meg a telep képességeihez és lehetőségeihez igazított stratégiát.

Az alap szaporodásbiológiai vizsgálati rend az elletői (MBV, vizelet, BCS, tőgy, lábvég), involúciós (hetente 6-30 nap ellés után), ciklusdiagnosztikai (60. pp. nap – termékenyítésig hetente) és vemhességi (termékenyítés utáni 30., 70., 220. nap) vizsgálatokból tevődik össze, ami során adatokat gyűjtünk a tehén állapotáról, kezelésekre adott reakcióiról továbbá a szükséges kezeléseket is elvégezzük. A rendszer

lényege, hogy nincsenek vakon elvégzett beavatkozások, minden tehén a mindenkori állapotának megfelelő kezelést kapja, vagy kezelés nélküli vizsgálaton esik át, valamint a kezelés hatása is ellenőrizve és dokumentálva van. Az így kapott adatokat aztán elemezzük és összevetjük a termelés más elemeiből (takarmányozás: TMR recept, beltartalom, szerkezet, szárazanyag felvétel; tejtermelés: fejési átlag, laktációs csúcs ideje, mennyisége, tejzsír, -fehérje, -karbamid; állategészségügy: BCS, lábvég, tőgy, anyagforgalmi-, fertőző betegségek) kapott információkkal, aztán az elérhető eszközök és lehetőségek alapján kíséreljük meg a probléma megoldását, vagy a kedvező állapot fenntartását.

A hetente ismétlődő szaporodásbiológiai vizsgálatok célja mindig a tehén ciklusának az ellenőrzése, illetve a rendellenességek felismerése, így a kóros állapotok (folliculus és lutein cysták, aciklia, üreges sárgatest, anovuláció) diagnosztizálása és kezelése is lehetséges, de jól elkülöníthetőek a technológiai hibáktól (ivarzásmegfigyelés, kezelési hiányosságok, terápia rezisztencia). Kezelésre cysta, anovulációs tüsző, anoestrus, tüszőérés indukálása esetén és ovuláció kiváltásra preovulációs tüsző előfordulásakor GnRH analóg szereket, luteolízis kiváltására kloprosztenolt használnak. Az üreges sárgatest előfordulását is vizsgálom, mivel ezek progeszteron termelés, pgf iránti érzékenység és kialakulásukat megelőző ovuláció szempontjából teljes értékű sárgatestnek tűnnek, vemhességmegtartó erejük viszont nagyon csekély, amit GnRH adásával javítani lehet. A tartósan anoestrusos állatok kezelése komoly kihívás, ezek általában GNRH iránt nem fogékonyak, ezért a kondíció és a ellés óta eltelt idő függvényében szükség van progeszteron implantátum és PMSG együttes alkalmazására is (0.nap P4-7.nap PMSG-14.nap P4 eltávolítás, sárgatest jelenlétében pgf is-17.nap termékenyítés+GnRH). A PMSG hátránya, hogy a tehenek szórtan reagálnak rá, a tejelőben használt 2500 Ne mennyiségre egyesek inaktívak maradnak, mások szuperovulálnak, egy részük pedig 1-2 preovulációs tüszőt fejleszt. Próbálkoztam a peforelin hatóanyaggal is, ami sertésben az FSH szelektív kibocsátását ösztönző szintetikus GnRH készítmény (Maprelin 2-3 ml/tehén), olyan esetekben, amikor nem ovuláció kiváltás, hanem célzottan tüszőnövekedés megindítása a cél (anoestrus, domináns tüsző nélküli ságatest). Tapasztalataim szerint hatására szarvasmarhában is kifejlődik preovulációs tüsző, ovulációt nem vált ki, de az spontán bekövetkezhet. A hatóanyag alkalmazása indokolt lehet egyes esetekben, de tervezett kísérletek elvégzése még szükséges, hogy ennek gyakorlati haszna megbecsülhető legyen.

Bizonyos, állomány szinten (vagy akár egyes egyedeknél) jelentkező eredménytelenség esetén a rutin vizsgálatokon kívül szükség lehet kiegészítő, vagy más rendszerű vizsgálatokra is. Ilyen az **ovulációkontroll**, amikor az peteleválás tényét szeretnénk ellenőrizni a termékenyítést követő napon a petefészek és a méhváladék állapota alapján (tüsző, ovulációs gödör megléte vagy hiánya, esetleg véres nyálka). Erre főleg elhúzódó ivarzások, rossz vemhesülési arány (+vemhességvizsgálatnál sok acikliás egyed), anoestrus, rendszertelen visszaivarzások esetén lehet szükség. További lehetőség a **termékenyítés utáni ciklusdiagnosztika**, ami a tehén ciklusának termékenyítés utáni 7., 20., 30. nap körüli ellenőrzésén alapul. A 7. napon sárgatesttel nem rendelkező egyedek biztosan üresek, a 20. napon sárgatesttel rendelkező egyedek nagy valószínűséggel vemhesek, ami ezek közül a 30. napon üresnek bizonyul, ott feltehetően embrionális veszteség az eredménytelenség oka és nem az ivarzás megfigyelés bizonytalansága. Ezen vizsgálatok eredménye esetenként az alkalmazott szinkronizációs protokolok, termékenyítési szokások módosítását is szükségessé teszi. Alkalmazható még a méhtartalom **citológia**i - a szubklinikai endometritis diagnosztizálására - és bakteriális vizsgálata. További opció **progeszteron és a korai vemhességi fehérjék mérés**e, de ezek a precíz ultrahangos vizsgálat lehetősége mellett nem szolgáltatnak többlet információt.

A következőkben néhány a teheneket érintő (sperma minősége, kezelése körüli gondokat nem érintem) gyakorlati probléma diagnosztizálásához és megoldásához szeretnék összefoglalót nyújtani:

Állományszintű energiahiány

- Szaporodásbiológiai jelek: késő ciklusba lendülés, nincsenek sárgatestek, anoestrusos, (cysztás?) tehenek száma növekszik, első termékenyítések vemhesülési aránya romlik
- Állategészségügyi jelek: kondícióromlás, ketózis, OHV, talpfekély gyakoribbá válik, involúció elhúzódik
- Tejtermelés: fejési átlag, (fehérje) esik, laktáció eleji tejzsír nő, karbamid nő vagy csökken
- Megoldás mindenképpen a takarmányozás felülvizsgálata (sza, sza felvétel, beltartalom, szerkezet) és javítása. A tehenek szárazanyag felvételének a figyelembe vételével cukor és jól

emészthető keményítőforrás adása. Ha a TMR koncentráltsága és a tömegtakarmány-abrak arány a SARA veszélye nélkül nem emelhető, akkor az emészthető rost és a nedvességtartalom arányának növelése segíthet (ipari melléktermékek, korai betakarítású szenázsok). A cél az, hogy szárazanyag tartalom szempontjából azonos mennyiségű fejadagban a lehető legtöbb emészthető energia kerüljön a SARA kockázatának növekedése nélkül. Végső és nem olcsó megoldásként a bypass fehérje és zsír arányának növelése is szóba jön.

- A konkrét szaporodásbiológia kezelési lehetőségek önmagukban korlátozottak, mivel a **pgf, GnRH kezelések eredménytelenek energiahiányos állapotok mellett.** Az önkéntes várakozási idő növelése és a progeszteron kiegészítésen alapuló protokolok hozhatnak javulást.

Termékenyítés időpontja nem megfelelő

- Az ivarzók nem körültekintő kiválogatása a termékenyítési index növekedését eredményezi. Ha sárgatest fázisban termékenyítenek, pusztán az ivarzási nyálka megléte alapján, erre a rendszertelennek tűnő visszaivarzások és a vemhességvizsgálatkor nem az adminisztráltnak megfelelő korú utódok hívják fel a figyelmet. Megoldás a petefészek vizsgálata termékenyítéskor, esetleg progeszteronszint mérés.
- A termékenyítéshez képest késő vagy azt megelőző ovuláció a fertilis ivarsejtek találkozásának elmaradását okozhatja. Erre utalhat a rendszertelen visszaivarzás, a termékenyítéskor már ovulált vagy bevérzett egyedek gyakorisága, a véres nyálka több nappal későbbi megjelenése, az ivarzási tünetek elhúzódása. Az ovulációval nem szinkronban történő termékenyítés alkalmanként a szinkronizációs protokolok felülvizsgálatát és módosítását is szükségessé teszi. Az ovulációkontroll hatékony diagnosztikai eszköz lehet a probléma feltárásához. A GnRH (esetleg HCG) adása a peteleválást 24órán belül kiválthatja, de energiahiányos állapotban a tehén erre kevéssé érzékeny.

Vemhességvizsgálatkor az üres tehenek aránya növekszik

- A sárgatest hiánya a termékenyítés utáni acikliás állapot jele, ami teljes anoestrus, cysta, anovulációs tüsző jelenlétével is járhat.
- Az üreges sárgatest ritkán jár egyidőben élő embrióval is, de az első 30 napban adott GnRH javítja az utód túlélési esélyeit.
- A virágzó sárgatest jelenléte és az embrió hiánya a 30. napos vemhességvizsgálatkor a működő ciklus jele a nem vemhesült állatokban.

4. A vemhesség elmaradásának az oka lehet a ciklusos ivarzás elmulasztása, ezt a helyzetet az ivarzás megfigyelés javításával (aktivitásmérő, krétázás, matrica, premizálás), a preovulációs tüszővel és sárgatesttel egyidejűleg rendelkező üres tehenek pgf kezelésével lehet javítani.
5. Az embrionális mortalitás szintén ezt az állapotot eredményezi, ennek jelei lehetnek még a ultrahangos vizsgálatkor látható elhalt embrió, kevés és/vagy zavaros magzatvíz, szívverés hiánya. Továbbá a cikluson túli visszaivarzások, ovuláció előtt is véres esetleg gennyes nyálka, üreges sárgatest. Az egyszerű ivarzásmegfigyelési hiányosságoktól való elkülönítésben sok segítséget nyújt a termékenyítés után végzett ciklusdiagnosztika. Az embrióvesztés okai szerteágazóak lehetnek [fehérjetúletetés (magas karbamid), SARA (fejési átlag, tejzsír esik, MBV, putrid metritis, acidúria gyakorivá válik, pufferfogyasztás nő, hasmenés gyakoribb, kérődzés intenzitása csökken, laminitis, fehérvonalbetegség gyakoribb), stressz, toxikózisok (nitrát, DON, Zearalenon), fertőző betegségek (BVD, Schmallenberg V, Histophilus somni, kéknyelv, minden lázas állapot)], kivizsgálásuk széleskörű munkát igényel.

SUMMARY

The aim of the study is to improve the efficiency of the reproductive management by consideration of the signs of cows. These signs are the reproductive indices (service period, services per conception, average time of first insemination and its conception rate, heat detection rate and pregnancy rate), milk production values (time and volume of lactation peak, the herd daily milk yield), the fat, protein, urea content of milk, body condition of cows, herd and individual health and at last but not least the reproductive state of the herd and individual cow as well. Check of feeding and care always very important to find the source of inadequate reproductive state.

Sexual cycle diagnostic work and pregnancy check is preferred to carry out weekly to know the cycle goes

on normal way or to detect abnormality for example anoestrus, cyst, anovulation or reply for treatments.

GnRH is used for ovulation induction or enhance the maturation of gonadotropin sensitive follicle pool and luteinisation in the case of anoestrus, anovulational follicle, follicle and luteal cyst. Prostaglandin analogues are causes luteolisis, what can lead to heat in the presence of preovulational follicle. Progesterone is used in the absence of normal operating corpus luteum usually in the case of anoestrus. These intravaginal devices can be helpful when the cow do not reply adequately to GnRH, but to get fertile heat combination with PMSG is needed frequently. Note that PMSG can cause superovulation too.

There are some special examination methods to detect disorders.

Ovulation control can check the correct time of insemination and estimate the problem of late or anovulation.

The ovarian investigation of cows on the 7th, 21st days after A.I. can detect the absence or abnormal corpus luteum. If the matured corpus luteum still exists 19-25 days after ovulation, without any uterine disorders, the cow should be pregnant, in this way the rebreeding and late embryonic loss can be distinguished. The measuring of early pregnancy proteins also useful, but shows the embryonic loss usually only over the 28th post ovulational day.

Some common problem:

Severe negative energy balance

Late first ovulation, so late first insemination, HDR is low because there are only few cow in heat, there are a lots of animals in anoestrus, weak body condition, frequent health problems, milking peak is low and stays in the first 40 DIM, fat is high, protein can be lower, fat/protein>1,5, urea can be low or high as well.

Cow in negative energy balance do not react for GnRH. General check and repair of management can help only, with special regard on feeding.

Inadequate time of insemination and missing of heat

Usually caused by negligence or bad heat detection. Insemination in luteal phase can happen if the trigger sign for service is the clear discharge, what can happen even in pregnant cow. Notice that ovulation can be late in negative energy balance, but contracted uterus, clear mucus, preovulatiory follicle sometimes present in preoestrus as well. The ideal behaviour is standing heat. GnRH can cause ovulation under 24 hours in adequate energy balance.

Few pregnant during pregnancy check and most of cows have corpus luteum. This condition happens with bad heat detection or embryonic loss. These problems can be distinguished easily with the examination on the 20th day after A.I. The most frequent cause for embryonic loss is high urea concentration around heat (>30mg in milk).

POSZTEREK

Effects of dietary zeolite clinoptilolite on health and reproductive status in dairy cows

Zeolit klinoptilolit adásának hatása a tehenek egészségi állapotára és reprodukciójára

Samardžija Marko[1]*, Đuričić Dražen[2], Turk Romana[1], Valpotić Hrvoje[1], Gračner Damjan[1], Benić Miroslav[3], Vince Silvijo[1], Cvetnić Luka[3] and Sadiković Mirsad[4]

[1]*Faculty of Veterinary Medicine, University of Zagreb, Croatia*
[2]*Veterinary Practice Đurđevac, Đurđevac, Croatia*
[3] *Croatian Veterinary Institute, Zagreb, Croatia*
[4] *Viridis Farm, Podpićan, Croatia*

**smarko@vef.hr*

SUMMARY

The zeolites are crystalline, hydrated aluminosilicates and cations clustered to form micro aggregates with three-dimensional structures comprising multiple micro pores. The pore sizes modulate their unique catalytic properties. Among 140 types of natural zeolites, clinoptilolite (CPL) is the most widespread compound in the medical market and recently has been approved as feed additive in the EU. The CPL utilization in animal biotechnology and veterinary medicine are as detoxificating, antioxidant, hemostatic, anti-diarrheic, growth-promoting and immunostimulating agent, and in human medicine as adjuvant in immunodeficiency, oncology (after chemotherapy and radiotherapy) or reducer of radioactive elements. Findings that zeolites may improve the energy status of dairy cattle, especially in early lactation, could be interpreted that the dietary inclusion of CPL might have beneficial effects on the reproductive efficiency of dairy cattle. Recent study that long term (Day 210 of gestation until the end of the first lactation period) dietary inclusion of CPL to pregnant heifers improved energy status, resulting in a milder form of negative energy balance (NEB), and consequently increased reproductive efficiency and milk production in the first lactation. Reproductive efficiency is a key factor for profitability of the dairy herds, and is frequently affected by numerous factors such as NEB, age, milk yield, cattle breed, health status and herd management, including nutrition and type of housing. Nutritional requirements of dairy cows are rapidly increasing following parturition due to milk production and inevitably the animals entering NEB which indirectly affects ovaries function causing failure of regular ovarian activity during puerperium and consequently decrease fertility. The NEB could not be avoided by any known treatments but it is possible to decrease its duration and severity. Energy imbalance occurs due to increased milk production following parturition, peripartal stress and/or puerperal diseases. Such diseases have significant negative economic impact, during puerperium and afterwards by appearance of infertility. One of the most important puerperal diseases is mastitis which causes large economic losses particularly due to difficulties in diagnosis of its subclinical form. It is assumed that CPL might modulate metabolic, endocrine and antioxidative status in dairy cows and thus improve their health, fertility and milk production. The objectives of this study are to evaluate effects of nutritive modulation by dietary CPL on: NEB, fertility, productivity and incidence of subclinical mastitis for early recognition of oxidative stress and systemic/local inflammatory responses involved in reproductive and productive disorders in dairy cows. Altogether, these will contribute in practice to improve health and economical parameters in cattle production.

Key words: zeolite, NEB, puerperium, mastitis, dairy cow

Acknowledgments

This work was supported by a grant from the Croatian Scientific Foundation, Croatia (Project no. IP-2014-09-6601, ModZeCow). The principal investigator of the project is Marko Samardžija, DVM, PhD, Full Professor, Faculty of Veterinary Medicine University of Zagreb, Croatia.

Detection of residues of inhibiting substances in selected raw materials and foodstuffs of animal origin

Gátlóanyag-maradványok kimutatása egyes nyersanyagokból és állati eredetű élelmiszerekből

Pažout Vladimir[1]*, Treml František[1], Illek Josef[1], Novak Pavel[2], Mala Gabriela[2]

[1] University Of Veterinary and Pharmaceutical Sciences Brno, Palackeho tr. 1946/1, 612 42 Brno, Czech Republic
[2]Institute of Animal Science, Uhrineves 815, 104 00 Prague Uhrineves, Czech Republic

** PAZOUTV@vfu.cz*

SUMMARY

The work is focused on the proving the presence of residues of inhibiting substances in selected raw materials and foodstuffs of animal origin using a simple screening method. In samples of selected raw materials and foodstuffs of animal origin (meat, milk, eggs) was determined residues of substances inhibiting simple plate agar diffusion test, modified for each species of examined samples by evaluating the inhibition of the growth of test organisms (*Bacillus subtilis, Kocuria rhizophila, Geobacillus stearothermophilus, Escherichia coli*). Statistical analysis was done using non-parametric tests in Statistica software. After determining the sensitivity of four bacterial strains (*Bacillus subtilis* BGA CCM 4062, *Kocuria rhizophila* CCM 552 *Goebacillus stearothermophilus* var. *calidolactis* C 935 CCM 5965 and *Escherichia coli* CCM 7372) to seven commercial antibiotic test disks (gentamicin, chloramphenicol, oxacillin, lincospectin, amoxicillin, erythromicin and ciproflexacilin) were examined for the presence of inhibitory substances in selected samples of meat, milk and eggs.

Key words: residues of inhibiting substances, meat, milk, eggs, plate agar diffusion test

ÖSSZEFOGLALÁS

Egyszerű szűrővizsgálattal végeztük gátlóanyag-maradványok kimutatását egyes nyersanyagokból, illetve állati eredetű élelmiszerekből (hús, tej, tojás). Agardiffúzós teszttel vizsgáltuk tesztmikroorganizmusok (Bacillus subtilis, Kocuria rhizophila, Geobacillus stearothermophilus, Escherichia coli) növekedésének gátlását. A statisztikai analízist nemparaméteres tesztek alkalmazásával a Statistica szoftverrel végeztük. A tesztmikroorganizmusokon korongdiffúzós módszerrel antibiotikum rezisztencia-vizsgálatot végeztünk, melynek eredményét figyelembe vettük a minták vizsgálata során. A 151 vizsgált húsmintából 3 esetben tapasztaltunk gátlási zónát antibiotikum érzékeny Kocuria rhizophila esetén. Tojásfehérje és nyerstej minták esetén a növekedésgátlás nem haladta meg a természetes antimikrobiális aktivitást. Hőkezelés után nem tapasztaltunk antimikrobiális hatást.

Introduction

Observance of hygiene precautions in livestock breeding is the basis for ensuring a high level of protection of human health against zoonoses and food-borne diseases (11). Appropriate level of biosecurity leads to improved health and animal performance, which will reduce the use of antimicrobial agents and also increase the food safety at the beginning of the production chain (4,5,9,10).

Presence of residues of inhibiting substances and residues of detergents and disinfectants in raw materials and foodstuffs of animal origin, not only represent a health risk for consumers, but also brings technological problems in food production and have a negative impact on the environment (6,13).

The work is focused on the proving the presence of residues of inhibiting substances in selected raw materials and foodstuffs of animal origin using a simple screening method.

Experimental methods

In samples of selected raw materials and foodstuffs of animal origin (meat, milk, eggs) was determined residues of substances inhibiting simple plate agar diffusion test, modified for each species of examined samples by evaluating the inhibition of the growth of test organisms (*Bacillus subtilis, Kocuria rhizophila, Geobacillus stearothermophilus, Escherichia coli*) (12).

For higher detection of inhibitory substances (increasing the predicative ability) we modified the methodology. The materials used to prepare the paper discs were enriched with the other two types of filter paper with a higher absorbency, used more disks from a food conforming wine filters and modify the size of paper disks (for a 10 mm diameter disks are added to 15 mm). For possibility of application larger amount of liquid samples (milk) we prepared discs from filter papers and wine filters of 15 mm diameter, which can saturate up to 10 drops of liquid sample. Furthermore, we have verified the possibility to use the PE tube (4-5 mm long with an inside diameter of 5 mm), to which can be applied ≥ 0.5 ml of the liquid sample.

These tube are resistant to prolonged boiling and can, after gentle warming of the lower edge of surface, be saved on a solid medium.

Handling of samples carried out in accordance with European legislation (2).

Statistical analysis was done using non-parametric tests in Statistica software.

Results and Discussion

After determining the sensitivity of four bacterial strains (*Bacillus subtilis* BGA CCM 4062, *Kocuria rhizophila* CCM 552 *Goebacillus stearothermophilus* var. *calidolactis* C 935 CCM 5965 and Escherichia coli CCM 7372) to seven commercial antibiotic test disks (gentamicin, chloramphenicol, oxacillin, lincospectin, amoxicillin, erythromicin and ciproflexacilin) were examined for the presence of inhibitory substances in selected samples of meat, milk and eggs.

We found that the tested bacterial strains have very different sensitivity to the same antibiotic. The lowest sensitivity shows *Bacillus subtilis* and *Geobacillus steathermophilus* that generate only very small inhibition zones, sometimes to the point of dubious results. More sensitive is *Escherichia coli*, which forming a significant zone of inhibition. The most sensitive is *Kocuria rhizophila* with large zones of inhibition. Sensitivity of strains to seven types of commercial antibiotic disks (gentamicin, chloramphenicol, oxacillin, lincospectin, amoxicillin, erythromicin and ciproflexacilin) was very high, but two strains (*Escherichia coli* to lincospectin and *Kocuria rhizophila* to gentamycin) showed greatly reduced inhibition.

We examined 154 samples of meat from the market (beef, pork, chicken and turkey meat). The majority of examined muscle samples showed no inhibition, but relatively significant inhibition zones were caught in 3 samples (1.9%) of chicken meat by using a sensitive strain Kocuria rhizophila. For the remaining 151 samples of beef, pork and poultry was no evidence of other positive findings of inhibition.

According to the previously analysed liquid samples we proved very low levels of inhibitory substances in samples of raw egg whites and raw cow's milk, which can be assessed as a natural level of antimicrobial substances in fresh foods.

Significant inhibition zone was detected in seven cow's milk samples (12.5%) collected from dairy cows during the protection period of the drug, thus the time depending on the treatment of mastitis (intramammary, intrauterine or intramuscular administration of antimicrobial compounds) (1,3,5,8).

Based on the results analysis , it is necessary to give attention to differentiation of natural antimicrobial and low levels of inhibitory substances present in the monitored commodities, due to the fact, that the samples which were incubated after the heat treatment, has no inhibition growth of test strains.

Conclusions

Bacillus subtilis, Escherichia coli, Kocuria rhizophila and Geobacillus staerothermophilus are sufficiently sensitive to 7 tested antibiotics and are able to produce the desired results, although the various strains show some exceptional reduced susceptibility or resistance to particular antibiotic (*Escherichia coli* antibiotic lincospectin and *Kocuria rhizophila* antibiotic gentamicin). Based on the results we can say that the most sensitive strain to demonstrate low levels of inhibitory substances in samples of meat is *Kocuria rhizophila.*

Aknowledgements

The study was supported by the Ministry of Agriculture Project NAZV No. QJ1530058.

References

1. CARLSSON, A. - BJORCK, L. Lactoferrin and Lysozyme in Milk During Acute Mastitis and their Inhibitory Effect in Delvotest P. J. Dairy Sci., 1989. 72. 3166-3175.
2. COUNCIL DIRECTIVE 92/46/EEC of the16 June 1992 laying down the health rules for the production and placing on the market of raw milk, heat-treated milk and milk-based products. 1992, 41.
3. HANUŠ, O. - TICHÁČEK, A. Analysis of mikling technioque offect on somatic cell count. Stočarstvo, 1997. 51. 121-128.
4. HOLEC, J. Výskyt inhibičních látek v mléce a jeho hygienická a technologická rizika. In: Sborník k semináři Inhibiční látky v mléce. Výzkumný ústav pro chov skotu, Proceedings. Rapotín, 1994. 4.
5. HONKANEN-BUZALSKI, T. - SUHREN, G. Residues of Antimicrobial Agents in Milk and their Significante to Public Health an Milk Processing. Bulletin IDF, 1999. 345, 11-12.
6. NAVRÁTILOVÁ, P.: Problematika reziduí inhibičních látek v syrovém kravském mléce. Veterinářství, 2002. 52.478-481.
7. PEELITZ, H.D. - FEUCKER, W. Kontrolle des Ernährungs – zustandes am Computer. Neue Landwirtschaft, 1998. 11. Z 63 – 66.
8. RENEAU, J.K. - APPELMAN, R.D., et al. Somatic cell count. An effective tool in controlling mastitis. Agricultural Extension Service, University of Minnesota, AG-FO 0447, 1983. 19-88.
9. RENEAU, J.K. Effective use of dairy herd improvement somatic cells count in mastitis control. J. Dairy Sci., 1986. 69. 1708-1720.
10. RIBBENS, S. - DEWULF, J., et al. A survey on biosecurity and management practices in Belgian pig herds. Prev. Vet. Med., 2008. 83. 228–241.
11. SALONIEMI, H. Animal hygiene – scientific co-operation over borders for animal and human health. In: 9th International Congress in Animal Hygiene, Proceedings. Helsinki, 1997. 1. 3-7.
12. TEST KITS. Christian Hansen. First Ed., 2001. 4 p.
13. VOLDŘICH, M. - JECHOVÁ, M. HACCP: správná výrobní a hygienická praxe, aktuální legislativa: příručka pro pracovníky restaurací a účelového stravování. (eds.): Bezpečnost pokrmů v gastronomii. České a slovenské odborné nakladatelství/Food Service. Praha, 2004. 183.

Clinical diagnosis of foot and mouth disease (FMD) at Assiut Governorate in 2016

A száj- és körömfájás klinikai diagnózisa az assiuti kormányzóságban 2016-ban

Ahmed Abdel-Rady

Department of Animal Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, Assiut University, Assiut, Egypt

E-mail: El_rady@hotmail.com

SUMMARY

Foot and mouth disease (FMD), one of the widest spread diseases affecting cloven-footed animals in Assiut Governorate, Egypt, FMD viruses that have caused widespread, in the field outbreaks of FMD in Egypt during September 2015 to February 2016, which has detrimental effects on meat and milk production and also high mortality rate in the young aged animals as cattle and buffaloes calves and the mortality present between the old age, the diseases animals was suffered from severe clinical signs as fever, losses the appetite, severe salivation, dehydration, . The disease has been reported in Egypt over the last 50 years. The first detection of the disease was in1950 when strain SAT2 caused an outbreak. The most severe outbreak in Egypt took place in last time due to spreading the SAT-2 strain of FMD. The disease affected cattle and buffaloes, sheep and goats with mortality rate reaching to 4%, In Assiut Governorate severe cases of the disease are suspected in cattle and buffaloes, according to clinical investigations, and animals, mostly calves and also adult's animals as cattle and buffaloes, have already died. The mortality rate was higher than before outbreak in this year and this due to the appearance the new strain of FMD as SAT2 strain and animals in Egypt not vaccinated against the new strain affect the animals.

Key words: Foot and mouth disease, clinical diagnosis, Assiut, cattle, buffaloes

Prevalence of zoonotic metacercariae in Nile *Tilapia nilotica* in Upper Egypt and their public health importance

Zoonózist okozó metacerkáriák előfordulása a nílusi *Tilapia nilotica*-ban Felső-Egyiptomban és annak közegészségügyi jelentősége

Youssef, T.H.[1*], Hefnawy, Y.A.[1], Khalifa, R.[2], Mahmoud, A.E[2]

Faculty of Veterinary Medicine, Assiut University, Egypt

[*]*dr.tarekhussein@yahoo.com*

SUMMARY

A study of helminth parasites of *Tilapia nilotica* in Assuit Governorate, Egypt was carried out. Of the 150 *Tilapia niloctica* fish collected from Nile River between April 2014 to April 2015, a total of 106 (70.6%) were found to be infected with metacercariae, mostly the zoonotic species were *Haplorchis pumilio*, *Prohemistomum vivax* and *Echinochasmus perfoliatus*. Adult flukes were obtained from Albino rats experimentally infected with the metacercariae at day 7 post-infection. The highest incidence percentage of encysted metacercariae in examined *Tilapia nilotica* fishes was detected in the posterior region 84.9 %, moderate distribution was detected in the middle part with a percentage of 66% while the lowest distribution was recorded in the anterior part 39.6 %; these data were found statistically significant (p level<0.01). The prevalence of encysted metacercariae (EMC) was higher during Summer (81.8%), followed by Spring (78.1%), Autumn (60%) and Winter (53.4%); these data were found statistically significant (p level<0.01). Effect of freezing and chilling on the metacercariae of *Haplorchis pumilio* and *Prohemistomum vivax* infecting the fresh water fish (*Tilapia nilotica*) in Assuit province is studied. Chilling of *Tilapia nilotica* at (4 ^{o}C) for 24 hr has ended the viability of metacercariae of *Prohemistomum vivax* and *Haplorchis pumilio*. Exposure of infected fishes to freezing at (-10 ^{o}C) for 24 hr has proved to be lethal to the metacercariae of both *Prohemistomum vivax* and *Haplorchis pumilio*.

Introduction

Fish is important as a source of protein with low cholesterol level in the diets of the human and economically as a source of subsistence income (Aken'ova, 2000). Egypt has a good chance to increase the animal protein by fish catching due to its location on the Red Sea and Mediterranean Sea. It has the River Nile and its tributaries in addition to lakes (i.e. Bardaweel, Elborolloss, Nasser Lake and Ibrahemia Canal). Under natural conditions 50 – 90 % of freshwater fishes harbor at least one species of parasites (Sineszko, 1979). Parasitic diseases are considered to be serious problem rather than bacterial diseases in warm water fishes (Eissa et al., 1996). From the public health point of view, the consumption of fishes infected with the larval stages of some parasites caught from local water, constitutes a human hazard. Fresh water fishes are considered as one of the important sources of parasitic infection to man and fish eating mammals particularly after the increased pollution of rivers and lakes in Egypt (Mohamed, 1996). The public health importance of some internal parasitic diseases affecting *Tilapia nilotica* such as yellow grub which can be transmitted to human as a result of ingesting raw or improperly cooked fish and causing Halzoun like disease leading to laryngopharyngitis (Williams and Jones, 1976) while *Prohemistomum vivax* was rarely recorded to infect human and may cause death (Nasr, 1941).

Material and methods

Collection of fish

A total of 150 *Tilapia nilotica* fish were collected from April 2014 to April 2015. The fishes were caught from different localities of the River Nile at Assiut city. The fishes were brought in plastic bags to the laboratory. They were examined immediately.

Examination of the fish

a. Examination of the fish for the presence of different larval helminth parasites:

   The fishes were examined first by the naked eye to find out any macroscopic metacercariae. Then the examination was carried out by taking small snips of the muscles from head and trunk (mainly near the dorsal fins) and tail regions. Each snip was compressed between two slides and examined under binocular dissecting microscope looking for metacercariae.

b. Making permanent slides of metacercaria:

   Fixation, staining, dehydration, and cleaning and mounting.

Experimental infection of laboratory animal

In a trial to get the adults of the obtained metacercaria, viable cysts were fed singly to parasites-free laboratory animals namely rats 6-8 weeks old.

Statistical Analysis

All experiments were carried out in triplicates. Data obtained were subjected to analysis of variance (ANOVA). Differences among means were determined using Duncan's multiple range test. Using SPSS 16.0 statistical software (SPSS, 2001).

Results

Table 1. The incidence of encysted metacercariae in *Tilapia nilotica*

Fish species	No. of examined fish	No. of infected fish	Incidence % of infestation
Tilapia nilotica	150	106	70.6%

Table 2. Prevalence and distribution of average number of encysted metacercariae in different parts of infected *Tilapia nilotica* (n= 106).

Different tissue parts	Head region (Anterior Part)	Trunk region (Middle Part)	Tail region (posterior Part)	P. value
No. of encysted metacercariae	42	70	90	<0.001**
Incidence %	39.6%	66%	84.9%	

** Significant difference (p level <0.01)

Table 3. Seasonal variations & prevalence of encysted metacercariae in tissues of *Tilapia nilotica*.

Season	*Tilapia nilotica*		
	No. of fish examined	No. of fish infected	% of infestation
Summer	55	45	81.8%
Autumn	20	12	60%
Winter	43	23	53.4%
Spring	32	26	78.1%
P. value	0.007**		

** Significant difference (p level <0.01).

Discussion

Prevalance of encysted metacercariae in tissues of *Tilapia nilotica*:

In the present study the metacercarial infestation rate in the muscles of *Tilapia nilotica* was 70.6% (106 out of 150). Higher results were recorded by Riad (1992) recorded that the rate of infestation of *T. nilotica* in Assuit city was 90%. Besides, Sahar et al. (2009) recorded the rate of EMC infestation in *Tilapia nilotica* was 84.8%.

On the other hand, lower results were obtained by other researchers. Thus, Abdel-Metaal (1983), recorded that the infestation rate of *T. nilotica* with EMC was 66%, while, Otify et al., (1989), registered that 65% of *T. zilli* was infested with different types of metacercariae.

2. Disturbtion of encysted metacercariae in different parts in tissues of *Tilapia nilotica*:

During the present study, it was found that the highest incidence percentage of encysted metacercariae in *Tilapia nilotica* was detected in the posterior region (84.9%), moderate distribution was detected in the middle part with a percentage of 66% while the lowest distribution was recorded in the anterior part (39.6%); these data were found statistically significant (p level<0.01).

On the other hand, many investigators recorded various results for the prevalence and distribution of microscopic encysted metacercariae in different parts in tissues of *T. nilotica*. Abdel Metaal (1983), noticed the predilection seat for metacercariae infestation in *T. nilotica* collected from Cairo was in the middle part (63.63%) followed by the posterior part (56.06%) while the incidence in the anterior part was 54.54%. Moreover, El-Sherbiny (1987), stated that the higher EMC rate of infestation was found in the middle third of *T. nilotica* collected from Cairo (64%) while the lower infestation rate was observed in the anterior third (50%).

3. Seasonal variation & prevalence of encysted metacercariae in tissues of *Tilapia nilotica*:

The highlest incidence of microscopic encysted metacercariae in tissues of *T. nilotioca* was recorded during Summer (81.8%), followed by Spring (78.1%), Autumn (60%) and Winter (53.4%). These data were found statistically significant (p level <0.01).

On the other hand, the present findings disagree with observations obtained by other researchers. Reda et al. (2010) recorded that the highest incidence of encysted metacercariae (EMC) in *Oreochromas niloticus* in Sharkia Governorate and Abassa fish farms was in Autumn (86.99%), followed by Spring (82.97%) and finally in Winter (78.78%).

4. Identification of adult worms in the intestine of experimentally infected laboratory albino rats:

In the present study the encysted metacercariae which were found in the muscles of *Tilapia nilotica* were fed singly to parasite free laboratory rats. Sacrefication of rats seven days post infection revealed the adult flukes in their intestine. These digenetic trematodes were fixed, stained and mounted in Canada balsam. Microscopical morphological identification of these adults revealed the adult worms of *Haplorchis pumilio*, *Haplorchis yokogawai*, *Haplorchis taichui*, *Prohemistomum vivax* and *Echinochasmus perfoliatus*.

References

1. ABD EL-METAAL, N. Parasitic infestations of some native species of fishes in Cairo markets with special reference to parasites transmissible to man and animals. Thesis M.V.Sc. Animal Hygiene and Zoonosis, Cairo University, 1983.
2. AKEN'OVA, A.A. Copepod parasites of the gills of *Clarias gariepinus* in two lakes in a river in Zaria. Nig. J. Parasitol., 2000. 20. 99–112.
3. EISSA, I.A.M. - DIAB, A.S. - BADRAN, A.F. Studies on some internal parasitic diseases among wild and cultured *Oreochromis niloticus* fish. 7th Sci. Cong., 17-19. Nov. 1996, Fac. Vet. Med., Assiut, Egypt, 1996.
4. EL-SHERBINY, M.M.T. Parasites in market fish and its public health importance. M.V.Sc. Thesis, Cairo University, 1987.

5. MOHAMED, I.B. Pathological changes in some fish eating mammals as a result of consumption of fish infested with encysted metacercariae. PhD Thesis, (Pathology), Fac. Vet. Med., Cairo Univ., 1996.
6. NASR, M. The occurance of *Prohemistomum vivax* infection in man, with redescription of the parasite. Lab. Med. Prog., 1941. 2. 135-149.
7. OTIFY, Y.Z. - MOUSA, M.M.I., et al. Studies on the role of some Nile fishes in transmitting some trematodes of zoonotic importance in Behera Governorate. Alex. J. Vet. Sci., 1989. 5. 395-404.
8. REDA, R.M. - EL-NOBI, G.A., et al. Study on on some encysted metacercariae "digenetic trematodes" affecting gills of *Oreochromis niloticus*. 10th Sci. Vet. Med. Zag. Conference (10-13 February 2010) Luxor, 2010. pp. 518-525.
9. RIAD, R.M. Helminth parasites of freshwater fish and their public health importance. M.V.SC. Thesis, Meat and Fish Hygiene. Fac.Vet. Med. Assuit Univ., 1992.
10. SAHAR, E.R.S. - NAGWA, A.H. - HANAN, M.T.E. Experimental studies on some parasites of public health impoetance in market fish. Bull. Animal Hlth. Prod. Africa, 2009**.** 57. 3.
11. SINESZKO, S.F. Effects of environmental stress on outbreak of infectious diseases of fishes. J. Fish Biol., 1979. 6. 157-208.
12. WILLIAMS, H.H. - JONES, A. Marine helminthes and human health. Commonu. Inst. Helminthol. Misc. Publ., 1976. 3. 47.

Monitoring the onset of calving by a calving alarm thermometer and its effects on the newborn calves

Az ellés előrejelzése a hüvelybe helyezett termométer segítségével és a születendő borjakra gyakorolt hatása

Choukeir Ali[1], Szelényi Zoltán[1,2], Kovács Levente[1], Albert Ervin[1,2], Abdelmegeid K. Mohamed[1], Baukje Andela[1], Aubin-Wodala Mária[1], Bujak Dávid[1,2], Kézér Luca Fruzsina[2], Szenci Ottó[1,2]

[1]MTA-SZIE Nagyállatklinikai Kutatócsoport, Üllő
[2]Állatorvostudományi Egyetem, Haszonállat-gyógyászati Tanszék és Klinika, Üllő

SUMMARY

Since in many cases there are no visible clinical signs of the beginning of parturition, especially in large dairy farms it is difficult to recognize, therefore all additional ways which may help us in detecting calving animals in time are of great importance. The aim of our study was to evaluate the vaginal temperature changes before calving by an intra-vaginal thermometer (Vel'Phone, Medria, Châteaugiron, France) as an intelligent control system and test its effectiveness in predicting and monitoring cows around calving.

Holstein-Friesian dairy cows (n=257) were randomly selected 5±2 days before expected date of calving, and were monitored by an intra-vaginal thermometer by inserting it into the vagina. After receiving the 48h SMS, cows were moved to a separate and comfortable area (experimental pen) and were monitored by a video-recording system without any personnel presence until the end of calving.

By this way 4 groups were formed: separated monitored heifers (SMH, n= 30), separated monitored multiparous cows (SMM, n=120), non-separated monitored heifers (NSMH, n=29), non-separated monitored multiparous cows (NSMM, n=78).

Non-monitored heifers (NMH, n= 38) and non-monitored multiparous cows (NMM, n=78) were used as control animals and they calved during the same time period.

A significant increase in the prevalence of eutocia was reported among the separated monitored groups comparing to the non-separated monitored groups and the control groups.

The prevalence of stillbirth was significantly decreased among the monitored groups comparing to the control groups. The prevalence of the post-parturient diseases (FRM and clinical metritis) was significantly decreased among the separated monitored groups comparing to the non-separated monitored groups and the control groups

The average duration between removal of the vaginal thermometer and calving was 1:56 ± 1:53 h while the minimum time was 0:05 h and the maximum time was 3:54 h. The average duration of calving between groups was (62.7 ± 39.6^{a} min, 94.8 ± 47.4^{b} min, 54.2 ± 37.9^{a} min, 64.3 ± 39.7^{b} min) for (SMH : NSMH, SMM : NSMM $^{a,b}P < 0.05$), respectively.

The results indicate the effectiveness of such instrument to control the time of parturition in dairy cows and assure the prompt presence of personnel, and by this way improving both the cow's reproductive efficiency and the neonatal viability.

Szarvasmarha sperma minőségének javítása in vitro és in vivo magas hidrosztatikus nyomás (High Hydrostatic Pressure, HHP) segítségével

Positive effects of High Hydrostatic Pressure (HHP) treatment on bull semen in vitro and in vivo

Losonczi Eszter[1,2], Cserepes Judit[2], Budai Csilla[2], Faragó Bernadett[2], Szabó Katalin[2], Monostori István[3], Pálinkás Péter[3], Merész Lajos[3], Pribenszky Csaba[1]

[1]Állatorvostudományi Egyetem, Állathigiéniai, Állomány-egészségtani és Állatorvosi Etológiai Tanszék, Budapest
[2]Applied Cell Technology Kft, Gyöngyös
[3]Bos Genetic Kft, Martonvásár

ÖSSZEFOGLALÁS

Bevezetés

A szarvasmarha sperma mélyhűtés módszere már több évtizede kidolgozásra került, és kisebb módosításokkal széles körben, világszerte alkalmazzák a szakemberek. Azonban, a módszerrel elérhető eredmények – mint például a visszaivarzók aránya mélyhűtött spermával végzett mesterséges termékenyítés esetében – nem mindig kielégítőek. Az eltérő eredményesség hátterében sok tényező állhat, azonban a spermiumok mélyhűtés közben elszenvedett, membránkárosodással járó sérülése és az ennek következtében lecsökkent motilitása feltehetően fontos szerepet játszik. A mélyhűtés közbeni károsodás kiküszöbölésének egyik lehetséges módja a spermiumok előkezelése magas hidrosztatikus nyomás (High Hydrostatic Pressure, HHP) segítségével, mely szubletális, azaz a sejteket nem káro-

sító mértékű kezelés előkészíti, prekondicionálja a sejteket az ezt követő újabb stresszre, a mélyhűtésre. E módszer eredményessége már számos állatfajban és sejttípuson bizonyításra került.

A kutatás célja

Célunk az volt, hogy teszteljük a HHP kezelés hatásosságát egy kiválasztott bikán, mely magas genetikai értékkel bír, azonban spermája többnyire nem felhasználható a 40%-nál alacsonyabb mélyhűtés utáni motilitás miatt (Borderline bika). A Borderline bikánál elérhető eredményeket összehasonlítottuk egy olyan bikáéval is, mely amellett, hogy szintén kimagasló genetikai értéket képvisel, a spermája is jól mélyhűthető, magas fagyasztás utáni motilitással (Top bika).

Módszerek

1-1 ejakulátumot gyűjtöttünk mindkét Holstein bikától ugyanazon a termelési napon, és a Bioxcell hígítóval (IMV Technologies, Franciaország) való feles hígítást követően mindkét ejakulátumot két egyenlő részre osztottuk: a minták egyik fele átesett a HHP előkezelésen (HHP minta), míg a másik fele a kísérletben kezeletlen kontrollként szerepelt (Kontroll minta). A HHP kezelés után mindegyik mintát a rutin eljárás szerint hígítottuk, hűtöttük és fagyasztottuk. A minták felolvasztását követően azonnal (0h) és két óra múlva (2h) vizsgáltuk a totál (TM) és a progresszív motilitást (PM) CASA segítségével. Mindkét bika HHP és a Kontroll mintáit Holstein üszők és tehenek mesterséges termékenyítésére használtuk fel 7 magyar tejelő szarvasmarha telepen 2015 január és május között; a 28 és 60 napos vemhességi eredményeket minden telepről begyűjtöttük.

Eredmények

A Top bika Kontroll mintájának felolvasztás utáni motilitása (90,0% TM és 66,5% PM 0h; 84,1% TM és 65,0% PM 2h) hasonló volt, mint a HHP mintáé (73,1% TM és 54,5% PM 0h; 91,6% TM és 68,4% PM 2h). A Borderline bika esetében a különbség a Kontroll minta (68,8% TM és 39,5% PM 0h; 28,7% TM és 17,1% PM 2h) és a HHP minta motilitása (70,8% TM and 35,1% PM 0h; 74,5% TM and 47,6% PM 2h) között nagyobb volt.

A Top bikától 175 Kontroll szalmát és 171 HHP szalmát, míg a Borderline bikától 122 Kontroll szalmát és 128 HHP szalmát használtunk fel a telepeken mesterséges termékenyítésre. A tehenekre és üszőkre együttesen vonatkozó összesített vemhességi eredmények nem különböztek szignifikánsan (Top bika: 32,6% Kontroll vs. 27,5% HHP; Borderline bika: 26,2% Kontroll vs. 25,0% HHP). Az inszeminált üszők eredményeit külön vizsgálva azonban a Borderline bika esetében a HHP minta jobbnak bizonyult (32,0% Kontroll vs. 40,7% HHP), míg ez a különbség nem volt megfigyelhető a Top bikánál (50,0% Kontroll vs. 5,0% HHP).

Következtetés

A mélyhűtést megelőző HHP előkezelés alkalmas lehet arra, hogy a gyengén fagyasztható, és emiatt eladásra alkalmatlan minőségű spermaminták felolvasztás utáni motilitását a piaci elvárásoknak megfelelő szintűre növeljük. Az ilyen, gyengén fagyasztható, de HHP előkezelésen átesett spermával elsősorban az üszők termékenyítésekor számíthatunk magasabb vemhességi rátára.

SUMMARY

Introduction

The protocol for bovine sperm cryopreservation has been developed decades ago, and with some minor modifications it is widely used worldwide by now. However, the efficacy of this technology, i.e. non-return rates following the artificial insemination with the frozen semen is not always satisfactory. The possible reasons for the varying results are diverse, but cryoinjury of spermatozoa due to damaged membrane integrity and reduced motility presumably play an important role. One of the solutions could be the preconditioning of spermatozoa by a sublethal stress treatment, high hydrostatic pressure (HHP) (Applied Cell Technology Kft., Hungary) that has been published previously with regards to several cell types.

Aims

The aim of our study was to test the efficacy of HHP treatment on a selected bull (Borderline bull) that represent high genetic value but simultaneously often produce non-freezable sperm (less than 40% post-thawing motility). We aimed to compare the HHP effects of this bull to another bull that has high genetic value and good quality sperm with high post-thaw motility (Top bull).

Methods

1-1 ejaculate was collected from the two Holstein production bulls on the same day, and after half dilution with Bioxcell (IMV Technologies, France) extender the semen was divided equally into two aliquots: one half of each sample was treated with the HHP treatment (HHP semen), while the other half was used as untreated control (Control semen). Following the treatment both semen samples were diluted, cooled and frozen due to the routine freezing protocol. After the freezing process total (TM) and progressive motility (PM) 0h and 2h post-thawing was observed with CASA system. The HHP and Control semen produced from the two bulls were used for artificial insemination of Holstein cows in 7 Hungarian dairy farms between January and May 2015; 28 and 60 days pregnancy data was collected from these farms.

Results

The Top bull's Control semen's post-thawing motility (90.0% TM and 66.5% PM 0h; 84.1% TM and 65.0% PM 2h) was similar to that of the HHP semen (73.1% TM and 54.5% PM 0h; 91.6% TM and 68.4% PM 2h). This difference between the Control semen's (68.8% TM and 39.5% PM 0h; 28.7% TM and 17.1% PM 2h) and the HHP semen's motility (70.8% TM and 35.1% PM 0h; 74.5% TM and 47.6% PM 2h) was remarkably higher in the case of the Borderline bull.

175 Control straws and 171 HHP straws of the Top bull, and 122 Control straws and 128 HHP straws of the Borderline bull was inseminated. Pregnancy results referring to cows and heifers all together did not show significant differences in the pregnancy results (Top bull 32.6% Control vs. 27.5% HHP; Borderline bull 26.2% Control vs. 25.0% HHP). In the case of the inseminated heifers, there is a slight increase in the pregnancy results of the Borderline bull's HHP semen (32.0% Control vs. 40.7% HHP), while there is no difference in the case of the Top bull (50.0% Control vs. 50.0% HHP).

Conclusion

Application of HHP treatment prior to cryopreservation can be a useful method to increase the post-thawing motility of those semen samples that don't reach the criteria for the market. Heifers inseminated with HHP-treated semen showed a higher pregnancy chance in case of the borderline bull.

Pasteurella multocida okozta vérzéses vérfertőzés ismételt hazai előfordulása szarvasmarhában

Re-emergence of bovine haemorrhagic septicaemia in Hungary

Albert Ervin[1,2], Magyar Tibor[3], Ujvári Barbara[3], Szeredi Levente[4], Német Zoltán[1], Csuka Edit[1], Biksi Imre[1]

[1]*Állatorvostudományi Egyetem, Haszonállat-gyógyászati Tanszék és Klinika, H-2225 Üllő, Dóramajor*
[2]*MTA-SZIE Nagyállatklinikai Kutatócsoport, Üllő*
[3]*MTA ATK, Állatorvostudományi Kutatóintézet, Budapest*
[4]*NÉBIH Állategészségügyi Diagnosztikai Igazgatóság, Budapest.*

ÖSSZEFOGLALÁS

Közel száz év után a *Pasteurella multocida* B:2 típusa által okozott vérzéses vérfertőzés ismételt Magyarországi megjelenéséről számolunk be húsborjakban. Heveny vérzéses vérfertőzés egy háztáji állományban volt igazolható, míg két másik gazdaságban a kis területen belül jelentkező, felderítetlen eredetű elhullásokkal kapcsolatban merült fel a kórkép gyanúja. A fertőzés forrását nem sikerült azonosítani. Az érintett borjakat a kórkép gyors lefolyása és az étvágytalanság mellett a lábvégek kifejezett vizenyője jellemezte. A felboncolt állatokban a bőr alatti kötőszövetben vizenyő, illetve savóshártyákon vérzések voltak megfigyelhetők, egy esetben pedig a garattáji nyirokcsomók súlyos fokú megnagyobbodása is tapasztalható volt.

Az fenti esetekből izolált két Pasteurella multocida (Pm240, Pm241) törzs részletes vizsgálata során ezek *P. multocida ssp. multocida* 3-as biovariánsnak bizonyultak. Mindkét törzs toxA negatív, és a B:2-es szerotípusba tartozik. A további molekuláris biológiai tesztek (multilocus sequence typing, MLST) a törzseket új szekvencatípusként (STxx) határozták meg, amelyek szoros rokonságban állnak más olyan, vérzéses vérfertőzést okozó *P. multocida* törzsekkel, amelyek több fajban is képesek megbetegedést okozni. Az M13 PCR, illetve a virulencia-kapcsolt géntipizálás alapján a B szerotípus törzsei egy egységes, a többitől jól elkülönülő csoportot alkotnak a *P. multocida* fajon belül.

SUMMARY

After a nearly century long absence of *Pasteurella multocida* type B:2 induced bovine disease in Hungary we report an outbreak of haemorrhagic septicaemia caused by this agent in beef calves. Acute haemorrhagic septicaemia was confirmed in beef calves on a small farm, and was suspected on two further small holdings with concomitant unexplained losses in a small area. The source of the infection could not be determined. Apart from short duration of illness, inappetence, affected calves developed characteristic distal limb edema. Gross findings included subcutaneous edema and haemorrhages on serous membranes, in one case severe pharyngeal lymphonode enlargement was observed.

Two isolates of *P. multocida* (Pm240, Pm241) were isolated from these cases and examined in detail. These were identified as *P. multocida ssp. multocida* biovar 3. Both were toxA negative and belonged to serotype B:2. Multilocus sequence typing (MLST) was used to assign these to a new sequence type (STxx) that is closely related to other haemorrhagic septicaemia causing strains of *P. multocida* regardless of the host. M13 polymerase chain reaction and virulence-associated gene typing also shown that type B strains form a highly homogeneous, distinct phylogenic group within *P. multocida*.

Effect of the type of shadow on the productive behavior of beef cattle under heat stress

Az árnyékolás típusának hatása a húsmarhák termelési eredményeire hőstressz során

Gastélum-Delgado, M. A[1]., Guerra-Liera, J. E[1]., Lopez-Juarez, L. A[1]., Avendaño-Reyes, L[2]., Macias-Cruz, U[2]. González-González, D[3]., Moreno-Quiroz, J[1].

[1]*Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Sinaloa, Mexico*
[2]*Instituto de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma de Baja California, Mexico*
[3]*Instituto Nacional de Investigaciones Forestales,*
Agrícolas y Pecuarias Campo Experimental Valle de Culiacán, Mexico

SUMMARY

Aim of this study was to determine the effect of the type of shade on feedlot performance of finishing bulls during the fall season in a commercial feedlot located in northwestern Mexico. Eight-hundred four bulls from European and zebu breeds and its crosses were randomly assigned to 12 pens, and in groups of three were assigned to one of four treatments: 1) Control (C), 201 bulls (1.3 m^2/head); 2) Double-shaded (DS), 201 bulls (2.9 m^2/head); 3) Dome-without-fans (DWOF), 201 bulls (8.5 m^2/head); and 4) Dome-with-fans (DWF), 201 bulls in pens like treatment 3 (8.5 m^2/animal) but with 3 fans per pen. The trial was developed in fall season and lasted 70d, dividing it in two periods: the first one with moderate heat stress (32d) and the second one with no heat stress (38d). The climatic variables collected were ambient temperature, relative humidity, and the Temperature-Humidity Index was estimated. All animals were weighted at the beginning, at 32d and at 70d. Feed intake was measured 5 days per week. In the first period, the THI averaged 80 units and the DWF group showed higher ($P<0.05$) daily weight gain, total gain, feed intake, and feed conversion than C and DS treatments. In the second period the feedlot performance was quite different, since C group obtained better ($P<0.05$) daily weight gain, total gain, and feed conversion than DWF group. In the complete period of the feedlot, no differences were observed ($P>0.05$) in any of the feedlot parameters. It is concluded that during the phase of heat stress, the type of shade dome with fans caused the best result regarding feedlot performance. During heat stress conditions, the cooling system dome with fans is a good strategy to minimize the negative effects of this adverse weather on the feedlot performance of bulls in their finishing phase.

Key words: Heat stress, finishing bulls, cooling system, daily weight gain.

Introduction

The weather phenomenon known as climate change is causing global warming (IPCC, 2007). In the state of Sinaloa, Anderson *et al*. (2008) indicate that is expected to increase in temperature of 1.5 to 1.7 ° C by 2080 as climate scenario; this increase in temperature can impact negatively on the agricultural sector, particularly in the productivity of animals in confinement, such as bovine meat producer. The effect of Climate Change in cattle is then exercised in two ways, directly on the animals themselves, and the other indirect, affecting crop productivity by exposure to pests and pathogens (Avendaño-Reyes, 2012).

Animal response to heat stress depends on several factors such as genotype, body condition, longevity, diet and health of the animal. To counteract the effects of heat, livestock shows changes in behavior, physiology and immune function, which together have a negative influence on the productive performance, especially if confined (Mitlöhner *et al*., 2002). There are different strategies to maintain productivity of animals during the period in which the heat becomes more intense, among which are: a) nutritional manipulation through changes to diet; b) generating more tolerant to heat stress through

genetic modification animals; and c) modifications to the environment under which the animal is producing (Beede & Collier, 1986). Within the environmental modifications have basically two, the use of shadows in pens and cooling systems.

Goals

To determine the effect of four types of shade, including one combined with ventilation on the productive performance of feedlot cattle in the autumn time.

Hypothesis

Different types of shade have a different effect on the productive performance in feedlot cattle, where the shade range that can offer more advantages to the farmer during the warm season.

Materials and Methods

The experiment was conducted during the fall season of 2014 at the facilities of intensive commercial cattle feedlot located in the Culiacán-Vitaruto Km.14.5 Road, in the receivership of Culiacancito, state of Sinaloa, Mexico. Its geographical location is 24 ° 51 'north latitude and 107 °53' west longitude, 57 m above mean sea level. The area has average annual temperature and rainfall of 24.8 °C and 689 mm respectively. The study lasted 70 d, divided into two periods, the first 32d and 38 d in the second period.

According to Koppen modified by García (1985), the type of climate is B1S1, described as semi-arid, with rains in summer and winter. The area has an average annual temperature of 24 ° C, presenting the maximum (41 ° C) and low (5 ° C) in summer and winter; the annual average relative humidity is 66.7%.

Young bulls were used at the stage of completion of the fattening, with an average initial weight of 432.05 ± 1.30 kg. They were randomly assigned 67 animals per pen, with three replications. Pure-bred animals Cebu and Cebu crosses with European breeds at different percentages were. The size of the pens was 15x 40 m, oriented north-south and each with its own feed and water trough. The treatments were 4 types of shadows:

Dome with fans (DWF), it consists of a dome shade of 15 x 40 m, height of 6.9 m to the central and coverage 8.5 m2 of shade per animal. In addition, each of these three pens counted three industrial fans 6 m diameter Bigvento brand Model BV06XA1508 with 8 blades and 1.5 HP, with an air displacement of 212, 688 CFM in a coverage area of 1365 m2. 2) Domo without fan (DNF), consisted of a dome shade with dimensions of 15 x 40 m, a height of 6.9 m, covering 8.5 m2of shade per animal and type structure bell at the top of the dome better air circulation inside the corral. 3) Double Shadow (DS), consisted of pens shaded rectangular shaped galvanized sheet located in the center of the corral, oriented east-west and with dimensions of 15 x 11.6 m and height of 3.5 m, resulting in a coverage 2.6 m2 per animal. 4) Witness (T), consisted of a shadow rectangular shaped galvanized sheet located in the center of the corral, oriented east-west, with a dimension of 15 x 5.8 m and a height of 3.5 m, resulting in a coverage 1.3 m2 per animal.

Experimental Procedure

The animals are weighed at the start of the experiment, each day were weighed four pens, one treatment to meet the 12 pens. The second weighing was performed at 32 d of the test, (first period) this being the first period. The final weight was performed at 38 d later, just before slaughter on the trail (second period). On all three occasions the animals were weighed before receiving the food served in the morning. Weighing the channel it was registered the same day the animals were sacrificed on trail.

Food consumption estimates are performed by harvesting rejections 5 days a week every week. Feed consumption per pen is estimated as the difference between the offered food and rejected. The moisture level of the food ration sampling and drying oven for 3 d at 65 ° C, obtaining a dry matter content of 79.8% was obtained. With this percentage consumption based on dry matter (CDM) it was estimated. Total weight gains (TWG) were estimated as the difference between the initial weight and final weight. In addition, the TWG was obtained in each period. The average daily gain (ADG) is obtained by dividing the total weight gain between the number of days that the animal was in the corral. I was also obtained for each period evaluated, as well as feed intake and feed conversion (FC).

The animals were divided according to their phenotype in European and zebu. 50:50 animals considered in each genotype were considered as Zebu genotype.

Climatic variables, ambient temperature (maximum, minimum and average) and (maximum, minimum and average) daily relative humidity were obtained from the meteorological station of the UAS. With this information the temperature-humidity index (THI) is estimated using the formula proposed by Hahn (1999):

THI = 0.81 * Temp + RH / 100 * (Temp - 14.40) + 46.4.

The response variables live weights, total weight gain, average daily gain, feed conversion, hot carcass weight and yield were analyzed using a completely randomized design nesting poultry in treatment. The effect of treatment was the kind of shadow (i = 1, 2, 3, 4). The statistical model was: Feed intake dry basis was analyzed using a completely randomized design, being the type of shadow effect treatment, as this variable was recorded per pen. Half were estimated adjusted to the effects of model tests and compared by "t" student couples of stockings. Differences were declared significant level using a 5% error. In both models, the GLM procedure (General Linear Models) program SAS, version 9.02 (SAS, 2004) is used.

Results and Discussion

Table 1 shows a summary of climatic variables per month that occurred during the study. As you can see, during the month of October the most adverse weather conditions occurred, by presenting an average temperature of 29 ° C and maximum 39 ° C. Average humidity levels during the entire study period were consistently greater than 60%, which produced an average of 79.3 units THI in this first period.

Table 1. Average environment, relative humidity and ITH minimum, maximum and average of climatological variables during the study temperature.

Period	Minimum Daily			Maximum Daily			Average Daily		
	R.H	Temp	THI	R.H	Temp	ITH	R.H.	Temp	THI
1	56	19.4	74.2	85	39	83.1	65.3	29.4	80
2	43	9.4	69.3	75	40	77.3	60.1	32.8	73.2
Total	43	9.4	69.3	85	40	83.1	62.5	27.2	76.4

Temp. = Ambient temperature, measured in degrees Celsius – HR = relative humidity measured in percentage
THI = Temperature-Humidity Index, measured in units

On the other hand, during the second period of the study, which corresponded to November and part of December, the average temperature decreased to 23 ° C, however, the maximum temperature recorded this month was 40 ° C. However, the average THI this second period was 70 units. Moisture again found about 60%. Table 2 shows the total number of bulls according to their genotype. Animals considered as 50% *Bos indicus* and *Bos Taurus* 50% were considered Zebu genotype, animals with less percentage *Bos indicus* were considered as European genotype. It is observed that animals were greater predominance of European breeds of zebu breeds. Furthermore not all animals assigned to treatments originally finished the test, the DS being the treatment group had lower animals with 16, 13 in the T, 14 in the DNF group and 8 in the DWF.

Table 2. Distribution of the number of animals per race and treatment.

Treatament / Race	Zebu	European	Totals
Domo with fan	70	123	193
Domo no fan	81	106	187
Double shadow	73	112	185
Witness	79	109	188
Total	303	450	753

Table 3 shows the average total weight gain per treatment divided by period. In period 1 the DWF treatment had higher (P0.05) TWG in relation to other treatments; these differences were 7 kg hereinafter with respect to DS and T groups in relation to the difference DNF was 4 kg. The DNF TWG group was similar (P >0.05) the DS group, but it was (P0.05) to the group T. The T group presented the lowest TWG in the first period. In the period 2 opposite the period 1 situation arose because the T group had the highest (P0.05) TWG compared to the DS and DWF groups. The latter treatment has the lowest (P >0.05) TWG in this second period. Finally, the total period 4 treatments had virtually the same TWG (P >0.05).

Table 3. Average total weight gain (TWG) in the 3 different periods for treatment during the study.

Treatament / Variable	TWG period 1	TWG period 2	TWG general
Domo with fan	57.63 ± 1.29 a	49.65 ± 1.34 c	106.74 ± 1.88 a
Domo no fan	50.72 ± 1.26 bc	54.11 ± 1.31 ab	105.45 ± 1.84 a
Double shadow	53.50 ± 1.29 b	53.68 ± 1.32 b	107.16 ± 1.86 a
Witness	48.62 ± 1.30 c	57.37 ± 1.34 a	105.88 ± 1.86 a

ab x^2 in different literal column differ (P <0.05)

Table 4 shows the daily weight gains per treatment. During period 1, the DWF group again had the highest (P0.05) DWG compared to other treatments. The DNF and T groups showed similar (P >0.05) DWG, while the DS group had higher (P0.05) DWG that these two groups. In period 2 T and similar groups obtained DNF (P >0.05) DWG, but both higher (P0.05) DNF and T. The DNF group had the lowest (P >0.05) DWG in the second period. During the whole period, the 4 treatments had the same DWG (P >0.05).

Table 4. Average daily gain (DWG) in the 3 different periods for treatment during the study.

Treatament / Variable	DWG period 1	DWG period 2	DWG general
Domo with fan	1.867 ±0.040 a	1.418 ± 0.031 c	1.614 ± 0.026 a
Domo no fan	1.653 ± 0.039 c	1.537 ± 0.030 ab	1.592 ± 0.025 a
Double shadow	1.757 ± 0.039 b	1.510 ± 0.030 b	1.624 ± 0.025 a
Witness	1.613 ± 0.039 c	1.579 ± 0.029 a	1.589 ± 0.025 a

ab x^2 in different literal column differ (P <0.05)

Table 5 shows the average feed intake of treatment in this study, divided by period. In period 1, all groups showed a different consumption statistically (P <0.05) DWF group had the highest consumption relative to other treatments, being the DWF the most consumed, followed by DNF then the T group and finally the DS group. In the second period the DNF had the highest (P <0.05) consumption, followed by the DWF and T groups had similar consumption (P >0.05), and finally the DS group consumed on average lower (P <0.05) amount of daily food. During the entire period the DWF group had the highest (P <0.05) average consumption, while the DS group had the lowest (P <0.05) consumption. The DNF and T groups had similar (P >0.05) food consumption.

Table 5. Average feed intake (AFI in DM) in 3 different periods for treatment during the study.

Treatment / Variable	AFI periodo 1	AFI periodo 2	AFI general
Domo with fan	8.57 ± 0.025 a	8.85 ± 0.040 b	8.71 ± 0.028 a
Domo no fan	8.41 ± 0.025 b	9.44 ± 0.039 a	8.59 ± 0.027 b
Double shadow	8.18 ± 0.024 d	8.56 ± 0.039 c	8.38 ± 0.027 c
witness	8.29 ± 0.024 c	8.81 ± 0.038 b	8.57 ± 0.026 b

ab x^2 in different literal column differ (P <0.05)

Table 6 shows the average feed conversion of treatments in this study. In the first period, the DWF and DS groups had better (P <0.05) FC DNF and T, being between these two similar groups (P >0.05) between them. In the second period, the animals shady dome had similar (P >0.05) FC, and both were worse (P <0.05) than the DS and T groups, which were able to open. During the entire period it shows that the T group had the highest FC (P <0.05) compared to the DS group. Shaded type groups presented intermediate FC dome.

Table 6. Average feed conversion (FC) in 3 different periods for treatment during the study.

Treatment / Variable	FC period 1	FC period 2	FC general
Domo with fan	4.974 ± 0.128 a	6.611 ± 0.122 a	5.587 ± 0.094 ab
Domo no fan	5.443 ± 0.122 b	6.384 ± 0.117 a	5.599 ± 0.089 ab
Double shadow	4.993 ± 0.124 a	6.007 ± 0.116 b	5.353 ± 0.089 a
Witness	5.549 ± 0.122 b	5.946 ± 0.117 b	5.602 ± 0.088 b

ab x^2 in different literal column differ (P <0.05)

Nienaber & Hahn (2007) estimated an THI in which a value <74 units corresponds to the present cattle less than 90 breaths / minute, which is considered under the category "Normal", that is, there is no effect heat stress in the physiology of the animal is compromised. In the "Alert" THI is between 74 and 79 units, 79 to 84 units THI corresponds to "Danger" and> 84 is considered as "Emergency". Under this classification THI, cattle feedlot starts to decrease their food intake after a THI of 74 units, which also implies that begins to slow the pace of growth reflected in a lower daily weight gain. This was the case for the first period, as the THI, on average, reached 80 units, being categorized as Endangered, while in the second period the THI decreased to an average of 73.2 units, considered as Normal because it is by below the onset of heat stress that is 74 units.

During the period 1 categorized as Endangered by their range of THI (80 units), the DWF group obtained, in general, the best performance in poultry, since the variables total weight gain, average daily gain, feed intake and conversion food were improved in relation to other types of shade used. It should be noted that this type of shade included forced ventilation, which generated an atmosphere of comfort that allowed the animals to consume more food, thus gain more weight and convert food kilos of meat consumed more efficiently. On the other hand, the DNF and T groups had the lowest DWG and TWG, which may indicate that a closed structure under high humidity conditions can be harmful to animals completion during warm conditions.

During period 2, categorized as Normal for its range of THI (73.2 units), performance in poultry is drastically changed, since total weight gain, daily weight gain and feed conversion were better in the Witness group They shaded relationship groups dome, with or without fans. It is possible that the weather during this second period was fresh enough

for the fans domes were necessary, since the animals had a comfort period in the second part of the test.

Barajas *et al*. (2010) conducted a study in the state of Sinaloa during the months of June and July in which they tested the use of shade to improve performance in feedlot cattle corral. Despite the presence of shade in the corral lowers the air temperature, variable final weight and daily weight gain were not improved. By contrast, the authors observed that animals unshaded had a higher consumption of food that animals with shade. In this study, the average temperature was 29.6 °C and relative humidity of 53%, without indicating values THI and 3 m2 per animal providing shade. These results contrast with this investigation, as we found that the animals under shade dome and fans got the better productive performance.

Beatty *et al*. (2006) exposed 32 ° C animal genotypes *Bos taurus* (race Angus) and *Bos indicus* (race Brahaman) for a period of time, noting that the high temperatures caused an increase in heart rate in animals *Bos taurus*, while *Bos indicus* animals were not changed.

These results reinforce the concept that animals are much more genotype Zebu tolerant animals warm European breeds environments, so in tropical areas are exploited much more continuity.

Conclusions

In the first period, characterized by a heat stress classified as "Danger" by presenting a ITH average more than 80 units (84), the dome group with fans showed the best performance in corral, as I showed greater productive responses given their averages total gain, feed intake, daily gain and feed conversion. However, in the second period, characterized as without heat stress or "Normal" for his ITH less than 74 units (73.2), the group of animals under normal shade showed the best performance in corral. Taking into account the full fattening period of 70 d, the four treatments had the same behavior in corral.

The results of this study suggest that the use of shade in combination with fans in the feedlot during conditions of moderate heat stress in regions with hot and humid climate, is a good alternative to counteract heat stress and mitigate its effects productive response during finalization.

References

1. AVENDAÑO-REYES, L. - HERNÁNDEZ-RIVERA, J.A. et al.: Physiological and productive responses of multiparous lactating Holstein cows exposed to short-term cooling during severe summer conditions in an arid region of Mexico. Int. J. Biometeorol., 2012. 56. 993-999.
2. BARAJAS, C. R. - CERVANTES, P. B. et al.: Efecto de sombra en el corral de engorda en la respuesta productiva de toretes en finalización de la época fresca y seca. Zootecnia Trop., 2010. 28. 517-518.
3. BEATTY, D.T. – BARENES, A. et al.: Physiological respondes of Bos taurus and Bos indicus cattle to prolonged, continuous heat and humidity. J. Anim. Sci., 2006. 84. 972-985.
4. BEEDE, D. K. – COLLIER, R. J.: Potential nutritional strategies for intensively managed cattle during thermal stress. J. Anim. Sci., 1986. 62. 543-554.
5. GARCÍA, E.: Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México, 2a edición. México, D.F., 1985.
6. IPCC. 2007. Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. [(eds) B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer]. Chapter 8 Agriculture, pp 498-540. Cambridge University Press.
7. MITLÖHNER, F. M. – GAYLEAN, M. L. – MCGLONE, J. J.: Shade effects on performance, carcass traits, physiology, and behavior of heat-stressed feedlot heifers. J. Anim. Sci., 2002. 80. 2043–2050.
8. NIENABER, J. A. – HAHN, G. L.: Livestock production system management responses to thermal challenges. Int. J. Biometeorol., 2007. 5. 149–157.
9. PACHAURI, R.K. - REISINGER, A.: Core Writing Team. Climate Change 2007: Synthesis Report. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Génova, Suiza.
10. SAS Institute, 2004. SAS/STAT User's guide: release 9.12. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.

Proteins as a structural elements and possible components of the cryoprotective mediums of bulls gametes

A fehérjék, mint a bika ivarsejtek krioprotektor médiumainak szerkezeti elemei és lehetséges összetevői

Buzan Vladimir*, Boronciuc Gheorghe, Balan Ion, Cazacov Iulia, Roşca Nicolae, Bucarciuc Melania, Mereuţa Ion

Academy of Sciences of Moldova, Institute of Physiology and Sanocreatology, MD 2028 Chişinău, Republic of Moldova

**e-mail: vladimirbuzan@yahoo.com*

SUMMARY

The purpose of the research was to study the protein spectrum of bull sperm at different stages of its cryopreservation and identify the possible inclusion of endogenous proteins in the composition of cryoprotective mediums. Experimental studies using spectrophotometric methods showed that lowering the temperature to -196 °C affects the protein content in the studied object, regardless of the method of their solubilization or precipitation with the use of phosphate solutions of different concentrations. Has been identified the optimal concentration and efficiency of various proteins in cryopreservation of bull semen. The obtained results allow to conclude that endogenous proteins possess cryoprotective properties and they can be used in the improvement of technologies for long-term preservation of the reproductive cells.

Key words: proteins, cryoprotective mediums, bulls gametes.

Introduction

Improving the efficiency of animal reproduction by maximizing the use of valuable sires is one of the most important fundamental problems in the zootechnical studies. To solution of this problem has great importance for further development of animal husbandry. The improvement of the productive and reproductive qualities of animals is possible, among other factors, by the method of artificial insemination. Among the factors that determine the effectiveness of artificial insemination should be noted the improvement of methods of long-term sperm storage in cooled or deep-cooled state. The application of modern cryotechnology includes dilution of sperm with synthetic fluids, cooling, packing and freezing. There are significant structural, biological and biochemical sperm damage observed during all these procedures, which are accompanied by disturbances in permeability of plasma membrane and other morphological structures, outflow of enzymes and other components of cellular metabolism from reproductive cells, and all this factors greatly reduce the sperm fertilizing ability [7]. It is suspected that a possible cause of cryodamage is the decrease in concentration positively charged cationic proteins in seminal plasma, which are adsorbed on the surface of living cells carrying a negative charge and perform special protective functions. As an example of this is the prevention of premature activation of sperm [12]. However, the proteins are able to influence the state of aggregation of membrane phospholipids, to take part in their dissolution, to support the configuration lipid surface and thereby to stabilize the structures and prevent the cytoplasmic cryodamage during various stages of cryopreservation [5]. Numerous experimental studies demonstrate that proteins that are introduced into the cryoprotective media, instead of egg yolk, exhibit positive effects [12]. Among the most studied protein supplements the most effective were mucoprotein, casein, egg yolk and other proteins [3, 5].

Based on the above, the purpose of the research was: to study the protein spectrum of bull semen at different stages of cryopreservation and to identify possible opportunities of the inclusion of endogenous proteins in the cryoprotective media.

Experimental methods

The semen of black-motley breed, which was contained in the conditions corresponded to modern veterinary requirements, was used as an experimental material. Freezing was performed in the form of open granules on the surface of the PTFE plate in liquid nitrogen vapor at -110 - 120 °C. The thawing of semen was performed in a water bath at 40 °C.

The solubilization of gametes proteins was performed by the method described by E. Copper [6]. During this the hydrophilic protein fraction was obtained after shaking gametes in bidistilled water for 20 minutes. Basophilic protein fractions were obtained by solubilizing them in a 0,1 molar sodium hydroxide, and acidophilic protein fractions - by solubilization in 0,1 M hydrochloric acid under similar conditions.

Determination of protein fractions was performed according to Oll-McCord in modification of Kapryuk described by Golban D. et al. [2].

The principle of the method is based on the property of the phosphate solutions of different concentrations to precipitate proteins. The magnitude of the optical density of the solutions was determined with a spectrophotometer SF-46 at a wavelength of 750 nm. The fraction content was determined in grams per cent. Taking the total amount of protein as 100, and knowing the amount of each fraction, the calculation was performed in the percentage of protein fractions.

The recto-cervical insemination of cows was performed in conventional manner, twice during the heat, taking in consideration that a dose of semen has not less than 12-20mln gametes, with at least 4 points of mobility.

Statistical processing of digital material was performed using Student's criterion.

Results and discussion

The major part of extremely important protein properties are due to weak non-covalent bonds involved in the intermolecular interactions of biopolymers. The energy of these interactions is of one to three orders of magnitude smaller comparing with covalent bonding energy, but their multiplicity gives high strength to protein molecules.

The “protein-protein” interactions are strongly influenced by calcium ions, which alter the character of intermolecular interactions in order to stabilize membrane structures [9].

There is a lot of researches about lipids in literature, and at the same time the reaction of protein components on the extreme environmental factors impact is poorly understood. The results of the analysis of the spectrum of protein in the semen of bulls are presented in table 1.

Table 1. The content of proteins in the native and thawed semen of bull sires

Tested proteins	Semen	
	Native	Thawed
Plasma proteins, mg/ml	52,1 ± 4,28	48,4 ± 5,11
Gametes proteins, mg/bn:		
- Water-soluble	5,6 ± 0,87	5,0 ± 0,65
- Alkali-soluble	2,2 ± 0,22	2,5 ± 0,40
- Acid-soluble	3,8 ± 0,38	3,8 ± 0,23
Total gametes protein	11,6 ± 1,02*	11,3 ± 0,74*

* The differences were statistically reliable compared with the content of the plasma proteins.

As it can be seen from table 1, the most amount of protein is contained in plasma of native bovine semen, while the number of gametes proteins is nearly five times less. The total protein content in bovine semen, including its separate fractions, has not significantly changed during cryopreservation.

Due to the exceptional role of proteins in ensuring the functionality of gametes the role of particular importance is given to protein studies during cryopreservation. However, studies found no quantitative changes in cryogenic plasma proteins: soluble, alkali-soluble and acid-soluble proteins and bulls gametes proteins. This indicates that both lateral and transmembrane proteins are highly cryoresistant. [1].

It is possible that even though the total amount of proteins does not change significantly during freezing and thawing, there may occur conformational, quantitative and qualitative changes in protein fractions. The results of these studies are presented in table 2.

Table 2. The protein spectrum of native and thawed bull semen

Proteins	Protein content			
	Native sperm		Thawed sperm	
	mg/ml; mg/bn	%	mg/ml; mg/bn	%
	Plasma			
Albumine	3,6 ± 0,26	13,5	13,7 ± 2,84	35,8
Alpha-globulins	18,2 ± 1,84	68,7	17,2 ± 0,84	44,9
Beta-globulins	2,0 ± 0,40	7,6	4,0 ± 1,48	10,5
Gamma globulin	2,7 ± 0,18	10,2	3,4 ± 1,48	8,8
Total plasma protein	26,5 ± 1,91	100	38,3 ± 3,63	100
	Sperm			
Albumine	5,1 ± 1,48	14,4	12,8 ± 7,92	49,7
Alpha-globulins	7,6 ± 1,40	21,6	4,0 ± 1,13	15,6
Beta-globulins	5,8 ± 1,27	16,4	2,5 ± 1,15	9,7
Gamma globulin	16,8 ± 3,27	47,6	6,5 ± 1,73	25
Total protein, gametes	35,3 ± 5,25	100	25,8 ± 8,27	100

***** Statistically reliable cryogenic changes.

As it is seen from the table, the application of the method of All-McCord allows to determine four bull sperm protein fraction, where more alpha-globulins of plasma are contained, reaching 68,7% compared with the total protein content. Regarding the sperm it may be noted that they contain a large amount of gamma-globulins (16,8±3,27), which, after cryopreservation undergo significant reduction (6,5±1,73 mg/billion.).

The lack of quantitative changes in the total protein content (Table 1) during cryopreservation seems to have a protective character, because one of the functions of proteins is to maintain the osmotic pressure, which, of course, is one of the conditions for maintaining the full usefulness of gametes. At the same time, the changes in the spectrum of protein fractions (Table 2) are likely to have negative consequences, because they lead to an imbalance of proteins in plasma and gametes.

The analysis of the results from this study and from previous experiments show that during bull semen freezing the use of high-molecular compounds in media can increase life expectancy of thawed gametes, compared with glycerol, and the use of low

molecular weight substances contributes to a greater degree of stabilization of their mobility. In accordance to these facts, it can be assumed that the combined use of cryoprotectants with endo- and exo-cellular actions will improve significantly the performance of the thawed semen. As the summary of the experimental data, it was suggested that the combination of dextran, glycerin, and gamma-globulin in a medium for cryopreservation of bull semen should increase the studied parameters. Subsequent experiments in a production environment confirmed our assumptions (Table 3).

Table 3. The results of artificial insemination of cows with bulls semen which was frozen in different environments

Experimental results	Experimental groups	
	Control (cows were inseminated with sperm stored in glycerol lactose-yolk medium)	Experimental (cows were inseminated with sperm stored in lactose-dextran-globulin-yolk medium)
Cows inseminated, heads	514	515
Cows pregnant, heads	280	331
% of pregnancy	54,5 ± 2,19	64,3 ± 2,11

***** Differences are statistically reliable compared to the control.

The data presented in table 3 show an increase of sperm fertilizing ability when it is stored using globulin based environment. This information is of a particular interest as it is received with the sperm cryopreservation in medium without glycerol.

The protective mechanism of proteins of synthetic media for cryopreservation of bulls semen can presumably be attributed to their ability to bind metal ions which are toxic to cells [10]. And the increase of fertilizing capacity of sperm is due to the fact that proteins play an important role in the stabilization of sperm biological membranes [3]. In our studies the fact that globulins are lipoprotein complexes with constant lipid composition, including cholesterol, cholinesterase, sulfolipids and fat-soluble vitamins, may point at the positive role of globulins in cryoprotective media [4]. This is in accord with the reports of other authors [8] on the effectiveness of the introduction of the lipoprotein in the environment. On the other hand the use of gamma globulin helps in the processing of glycoproteins [11] and in the formation of hydrophobic interactions, ensuring the creation of systems which are characterized by high stability [4].

The positive effect of gamma globulin is also caused by the stabilization of lipids, because it causes the inactivation of lipases [8]. It should be noted that the increase of the protective properties of the mixture, compared with the individual components, may occur as a result of interaction between them, whereby there is a decrease in toxicity of the medium.

The results of these researches can significantly expand our understanding of the mechanisms of action of cryoprotective proteins.

Conclusions

1. Proteins can be included in cryoprotective media after determining the factors which lead to a decrease in the functional activity of the sperm.
2. Before their inclusion in the gametes media their physical and chemical properties must be taken into account.
3. Cryoprotective properties of proteins reach the highest expression if they are represented by complex compounds.
4. The use of the proteins as part of media for cryopreservation of biological objects is a promising method to improve the effectiveness of cryopreservation. However, the further development of basic research in this direction is needed.

Acknowledgements

This research work was carried out with the spport of Institute of Physiology and Sanocreatology and was financed from Project 15.817.04.01 A „Food in accordance with the constitution. The effect of food sanogenic reproductive material”.

References

1. BORONCIUC, G.V. – BALAN, I.V. Structurno-functionalinie i biohimicescie izmenenia v biologicescih sistemah pri crioconsevatii. Chisinau: Tipogr. ASM, 2008. 632.
2. GOLBAN, D.M., et al. Vnutrenie nezaraznie bolezni. Chisinau, 1988. 48.
3. EPISINA, T.M. Soversenstvovanie sposobov povisenia vosproizvoditelinih cacestv svinei i ovet. Dis. doc. boil., Moscva, 2011. 295.
4. KOLIMAN, I. – REM, K. Nagliadnaia biohimia. Moskva: Mir, 2009. 469.
5. LINIC, T.P. – MARTINIUC, I.N. Podhodi k cozdaniu criozascitnih sred pri crioconservatii spermi ptit. Problemi criobiologii, 2010. 20. 109-122.
6. MEDDI, E. Biohimicescie issledovanie membrane. Moskva: Mir, 1979. 400.
7. NAUC, V.A. Structura i functia spermiev s-h jivotnih pri crioconservatii. Chisinau: Stiinta, 1991. 200.
8. RAHIMOV, M.M., et al. Immobilizatia fermentov na globuline. Biohimia, 1979. 44. 1347-1352.
9. STOROJOC, S.A., et al. Zavisimosti stabilinosti deformabelinosti membrane ot mejmoleculiarnih vzaimodeistvii belcov titosceleta. Naucn. vestnic TGU, 2000, 3, 35-41.
10. HARRISON, R.A., et al. Vitamin E and selenium for reproduction of the dairy cows. J. Dairy Sci., 1984. 67. 123-132.
11. SHAO, M. – WOLD, T. The effect of the protein matrix proximity on glycan reactivity in a glycoprotein model. Eur. J. Bichem., 1995. 228. 79-85.
12. WATSON, P.F. - HOLT W.V. Cryobanking the genetic resource: Wildife conservation for the future. London, New York, 2001. p. 423.

Biochemical complexes in the structure of breeding bull gametes and their changes under the influence of cryopreservation factors

Tenyészbika ivarsejtek szerkezetében lévő biokémiai komplexek és azok változásai a mélyhűtéses faktorok hatására

Boronciuc Gheorghe, Balan Ion, Buzan Vladimir*, Cazacov Iulia, Rosca Nicolae, Bucarciuc Melania, Mereuta Ion

Academy of Sciences of Moldova, Institute of Physiology and Sanocreatology, MD 2028 Chişinău, Republic of Moldova

**e-mail: vladimirbuzan@yahoo.com*

SUMMARY

Bioorganic compounds are included in the composition of reproductive cells predominantly in the form of high molecular bio-complexes. They are the basis of the physico-chemical structure of the spermatozoa which determine the integrity of the cells, processes of metabolism, transport phenomena, permeability and many other properties. In this regard, the purpose of the research was to study the changes of glycolipid, glycoprotein and lipoprotein biocomplexes of the bull spermatozoa under the

influence of technological factors of cryopreservation and to establish the contribution of these complexes in maintaining the functional activity of thawing cells. As a result of the research it was found the orientation of the dynamics of quantitative changes in the studied biocomplexes and their relationship with physiological indicators of gametes. On the basis of the obtained results should make the conclusion about the possibility of their use as markers of the functional state of the reproductive cells of breeding bulls.

Key words: biochemical complexes, gametes, cryopreservation factors.

Introduction

The organization of reproduction of the herd is one of the most important problems in a mixed livestock production. At the same time, increasing the productive and reproductive qualities is impossible without the use of artificial insemination of animals with the use of cryopreserved semen. However, the use of even the most modern cryotechnology does not allow to fully exploit the genetic potential of highly productive animals. The reason is that the high percentage of functional activity of sperm after preservation is lost. To enhance the effectiveness of cryopreservation there is need in further fundamental researches in the field of mechanisms of cryodestruction and cryoprotection of biological objects.

According to the above, the purpose of the research was to study the cryogenic change of glycolipid, glycoprotein and lipoprotein biocomplexes of bulls semen.

Experimental methods

As the experimental material the semen sires of black-motley breed was used. The material for the study was obtained according to the scheme adopted in the breeding farms: double mounts once a week with the use of dummy and artificial vagina. After the determination of the quality parameters of bulls semen the ejaculate was diluted with lactose-yolk-glycerol medium at a ratio of 1:3. Freezing was carried out in the form of open granules on the surface of the PTFE plate by the conventional technology [6]. The thawing of semen was performed at 40 °C using a specially designed aerodynamic facility.

The number of gametes with intact acrosomes was determined by counting using a phase contrast microscope with 900x magnification.

In biochemical studies the yolk was excluded from media. Determination of sialic acids was performed by method by Waren in special description [7], at a wavelength of 590 nm, and 6-deoxyhexoses by the method described by G. Vidershain [4] at a wavelength of 396 nm. The amount of loosely bound cholesterol was determined by the method by Ilka [3] at a wavelength of 665 nm with a spectrophotometer SF-26. The cholesterol content was calculated by the formula:

$$X = \frac{A.B}{C.D}$$, where:

X – the amount of cholesterol, micrograms/1bn sperm cells, A – data obtained from the calibration curve, B – fold dilution of sperm, C – concentration of sperm cells (billion/million), D – volume of the diluted sperm (ml).

Statistical processing of digital material was performed using Student's criterion.

Results and discussion

The category of biochemical complexes include compounds formed from a variety of chemicals and interconnected by various bonds. These compounds are formed in tissues and body fluids under the influence of a wide variety of forces - from the weak physical to the very strong chemical and with the participation of various biological factors existing in a living cell [2]. It should be noted that the biochemical complexes formed in most cases are labile supramolecular structures which can be destroyed under the influence of environmental factors. One such factor is the process of cryopreservation, which significantly affects the morphological and physiological indicators of sperm, according to the data presented in table 1.

Table 1. Morphological and physiological indicators of bull semen at different stages of cryopreservation.

Stage of cryopreservation	Gametes indicators			
	mobility, points	% of mobile gametes	number of acrosomes	% of intact acrosomes
Native sperm	9,0 ± 0,1	100	2500	76,1 ± 0,2
After dilution	8,5 ± 0,1	94,4	2500	73,3 ± 0,9
After cooling	8,0 ± 0,2	88,9	2500	61,3 ± 0,3
After thawing	4,9 ± 0,2	54,4	2500	32,4 ± 0,2

* Differences are statistically reliable compared to the native sperm.

From table 1 it follows that the motility of the gametes which characterize the degree of preservation of reproductive bulls cells and their ability to carry genetic information, gradually decreases from 9,0±0,1 to 4,9±0,2 points, and the preservation of sperm acrosome in native sperm was 76,1±0,2%, and after dilution, cooling, and freezing-thawing is reduced to 2,8; 12,0 and 28,9% respectively, compared with the starting material. Changes in sperm motility may be due to metabolic disorders and other processes. Due to the fact that the acrosome is sufficiently hydrated easy-swelling lipoprotein membrane complex, it may be damaged in the result of mechanical pressure during crystallization and recrystallization of fluid, and of the change of osmotic pressure during different stages of cryo-process [6]. This data allows us to state that bovine semen is a complex biological system susceptible to degradation in the process of cryopreservation.

Increasing the effectiveness of the method of long-term storage of biological objects with the use of ultra-low temperature liquefied gas is possible with the deepening and expansion of fundamental research at various levels of their organization. Bio-complexes are supramolecular structures the study of which takes on both theoretical and practical importance, since it allows obtaining data which expands our understanding of the mechanisms of cell damage and protection. Lipoproteins, and in particular cholesterol-protein bio-complexes are formed through weak and strong bonds. At the same time, proteins and lipids interact with each other mainly by weak bonds. Strong bonds play insignificant role [6]. That is why in our research the content of loosely bound cholesterol in bulls spermatozoa has been studied, and the stability of bonds in lipoprotein complexes were judged according to obtained data. The research results are shown in table 2.

Table 2. The content of loosely bound cholesterol and lipoprotein ratio in bulls sperm at various stages of cryopreservation.

Stage of cryopreservation	The content of loosely bound cholesterol mg/100g	Lipoprotein ratio
Dilution	415,6 ± 10,9	0,43 ± 0,014
Cooling	379,9 ± 10,6*	0,30 ± 0011*
Freezing-thawing	342,0 ± 10,6*	0,25 ± 0,019*

* The reliability of cryogenic changes.

The data presented in table 2 shows that the cholesterol content of bulls sperm after dilution was up to 415,6±10,9 mg/100 g, while after the finishing of all technological stages there was a decline of 17,8%. Similar but more pronounced changes are seen in the analysis of lipoprotein ratios. The reduction of the amount of cholesterol is possibly associated with rupture of non-covalent bonds

between proteins and lipids in the lipoprotein complexes. These links are representing the possibility of free energy and matter exchange and the changes of properties of lipoproteins [5]. Also it can be connected with the destruction of lipoprotein complexes and with higher lability of lipid components of plasma membranes compared to proteins.

It is now believed that the surface glycolipids and glycoproteins form glycocalyx and the cell surface matrix - a complex, dynamic, integrative system. The changes in localization, vertical exposure, in the environment and the interaction between the components lead to profound changes in the matrix as a whole. These are extremely stretchable and flexible formations where the continuous movement of macromolecules takes place. Ion exchange, surfaces permeability, cell adhesion, endo- and exocytosis depend on macromolecular processes. Even morphological and tissue-specific aggregation of embryonic cells is controlled by matrix. Surface matrix is a universal cells hormone, neurotransmitters, antigens, toxins, components cryoprotective media receptor. The greatest potential for such a comprehensive cell response is enclosed in a variety of oligosaccharide structures of membrane surface [1].

Biochemical complexes, which contain sialic acid residues and are mainly located on the surface of the plasma membrane are characterizing plasticity which is an important characteristic of all living systems, and is essential for their physiological response to the impact of environmental factors. Namely plasticity determines the degree of changes in the structural and functional organization of the sperm under the influence of factors of cryopreservation, and an important component of which are glycolipids. Depending on the number of sialic acid molecules in the lipid structure sphingolipids are divided into monosialo-, disialosphingolipids, etc. The content of glycosphingolipids in the plasma membrane is under control of sialidases and sialyltransferases, which are respectively responsible for the decomposition and synthesis of glycolipid complexes.

Recent years studies show that this sialidase in association with the plasma membrane has important physiological significance for the cell. This enzyme is located on the plasma membrane not randomly, but in certain areas, called domains, which are membrane invaginations enriched in glycosphingolipids and kaviolin, and are resistant to non-ionic detergent X-100 treatment. Microdomains are extremely rich in various kinases and play an important role in cell physiology. And sialidase modulates the activity of the kinases, and hence cell response to certain signals, changing the qualitative and quantitative composition of glycolipids in these domains [8].

The characteristic feature of glycolipids, that distinguishes them from other membrane lipids, is that they in spite of their aliphatic nature are well water-soluble and form micelles. The ability to dissolve in water is due to the presence of hydrophilic carbohydrate residues, and especially due to *N*-Acetylneuraminic acid with high molecular weight. The carbohydrate component of the outer membrane of glycolipid is oriented outwards. Glycoproteins differ from each other by N-neuraminic acid and fucose ratio and molar ratio of each of them to one of the carbohydrates in the main part of glycoprotein molecules [1].

Glycoprotein RDS-10E is an essential component of the seminal plasma of bulls, which contributes to fertilization due to the interaction with heparin-like hexozoaminoglycan present in the genital tract of cows. [9] This once again proves the feasibility of the study of biocomplexes to improve the efficiency of artificial insemination of cows with the use of cryopreserved bulls semen.

Our experiments showed that the content of sialic acid in bovine sperm ranges from 2,3±0,35 - 4,0±0,40 g/billion (Table 3).

Table 3. The content of sialic acid and 6-deoxy-hexose in bull sperm during their cryopreservation

Stages of cryopreservation	Content of sialic acids, microgram/billion	Content of 6-deoxy-hexose, microgram/billion
Dilution	2,31 ± 0,350	10,11 ± 0,335
Cooling	2,53 ± 0,401*	8,24 ± 0,350*
Freezing-thawing	4,02 ± 0,401*	6,64 ± 0,246*

* Differences are statistically reliable in comparison with the diluted semen.

It should be noted that, against expectations, the number of sialic acid in the cryopreservation of bovine sperm decreases.

In addition to sialic acid studies, we studied the cryogenic changes of 6-deoxy-hexoses, which are widely represented in the various natural compounds, and therefore is of interest to elucidate their role in specificity and biological activity of cell. The experiments performed in the laboratory show that the number of 6-deoxy-hexoses in bulls spermatozoa after dilution is within the range of 10,1±0,34 mg / billion gametes. However, reproductive cells lose their number of 6-deoxy-hexoses already during cooling, when their content is changed by 19%. The further falling of test indicator occurs after freezing and thawing, when their number reaches only 80,5% compared with the refrigerated gametes.

If neuraminic acid plays an anti-adhesive role masking special receptor side, the balance between sialo- and asialo-contained structures can determine cell adhesion and recognition [5]. Therefore, specific sialic acid receptor is one of the mechanisms by which the cell modulates its potential of recognition and changes its behavior according to the influences of the environmental factors. Changes in the content of neuraminic acid and 6-deoxy-hexoses do not only alters the receptor side, it disrupts the charge of the molecules which influences the form of its oligosaccharide part, its non-covalent and electrostatic interactions with surrounding molecules, which may also modify the surface of the plasma membrane.

The changing of the content of sialic acid and 6-deoxy-hexoses during cryopreservation of genetic resources may cause deformation of the membrane surface of gametes, change its architectonic, accelerate the aggregation of proteins on the surface, because the ability of glycoproteins and glycolipids to form local clusters can be controlled by the amount of inter-repulsive molecules of *N*-Acetylneuraminic acid which they carry. These changes at the level of 6-deoxy-hexoses and sialic acids sufficiently characterize the state of decay of the glycocalyx system and of the extracellular matrix. At the same time this natural decay of the carbohydrate parts leads to lower levels of hexoses, and the decay of glycosaminoglycans – to the accumulation of products of degradation of extracellular matrix and glycocalyx system - sialic acids. Reducing the total number of 6-deoxy-hexoses and elevating levels of *N*-Acetylneuraminic acid indicates the membrano-destruction of its glycosaminoglycan component. This component is responsible for the membrane process of reception and stability, and high content of sialic acids shows the strengthening of the process of membrane separation components [10].

Thus, glycoprotein and glycolipid complexes of bulls gametes which have as a part the carbohydrate component sialic acid, undergo some changes in the process of cryopreservation. It is interesting that the 6-deoxy-hexoses are subject to change as well. This leads to the need to take in consideration the identified changes during the development of cryoprotective media and identify the optimal conditions of cryopreservation.

Conclusions

1. There are disturbances of transport and metabolism of lipids during the bulls sperm cryopreservation.
2. The content of glycolipid, glycoprotein and lipoprotein complexes can be used as a marker for functional activity of bovine spermatozoa.

Acknowledgements

This research work was carried out with the spport of Institute of Physiology and Sanocreatology and was financed from Project 15.817.04.01 A „Food in accordance with the constitution. The effect of food sanogenic reproductive material”.

References

1. ALBERTS, B., et al. Moleculiarnaia biologia cletci. Moskva: Mir, 1986. 1. 225.
2. AFONSCII, S.I. Sovremenoe sostoianie problemi complesnih soedinenii v biohimii. Moskva: Kolos, 1965. 30-52.
3. BLAGORAZUMOVA, M.A. Lipoproteidnie complexi v crovi celoveca i jivotnih. Biocomplexi i ih znacenie. Moskva: Kolos, 1965. 70-81.

4. VIDERSAIN, G.I. – KOLIBABA, L.G. Metodi oredelenia svobodnih i sviazannih 6-dezoxigexsoz. Sovremennie metodi v biohimii. Moskva: Meditina, 1977. 113-120.
5. KOLIMAN, I. – REM, K. Nagliadnaia biohimia. Moskva: Mir, 2009. 469.
6. NAUC, V.A.: Structura i functia spermiev s-h jivotnih pri crioconservatii. Chisinau: Stiinta, 1991. 200.
7. NESTERENCO, M.T. – VIROVET, O.A. Metodi opredelenia sialovih cislot. Laboratornoe delo, 1964. 4. 195-201.
8. PROSIN, S.N. Fiziologicescie effecti sialidaz v formirovanii plasticnosti nervnoi tcani. Psihofarmacologia i biologicescaia narcologia, 2007. 7. 1414-1418.
9. CALVATE, J., et al. Localization and structural characterization of an oligosaccharides O-linked to bovine PDC-109. Quantitation of the glycoprotein in seminal plasma and on the surface of ejaculated and capacitated spermatozoa. FEBS Lett., 1994. 350. 203-206.
10. NISHANBAEV, R., et al. Charactiristics of glycocalix in erythrocytes membranes in children of early age with complicated preumonia. J. Clin. Exp. Med. Res., 2014. 2. 58-63.

Efficiency of *Levamisolum* in prophylaxis of postvaccinal immunodeficiencies in infected bovine

Vakcinázás utáni immunhiányos állapot megelőzésére adott Levamisole hatékonyságának vizsgálata fertőzött szarvasmarhákban

[1]Oleg Chihai, [1]Dumitru Erhan, [2]Nina Tălămbuţă, [1]Ş. Rusu, [1]Galina Melnic, [1]Maria Zamornea, [1]A. Tudor

[1]Institute of Zoology of the Academy of Sciences of Moldova
Academiei str., 1, Chişinău MD – 2028, Republic of Moldova
[2]Free International University of Moldova
Vlaicu Parcalab str., 52, Chisinau, MD – 2012, Republic of Moldova

Email: olegchihai@yahoo.com

The immunological reactivity of the organism at stimulation of various antigens is influenced by many factors, among which parasite infection has an important role. The last ones have an opportune character, when the parasite agent proliferates on primary or secondary immunodeficiency fond. The parasite antigens provoke a nonspecific stimulation of B lymphocytes and their over demand disturbs the humoral immune response toward the antigens of infection origin. The **aim** of this study is to investigate the impact of the poliparasitism and antiparasitic chemotherapy in prophylaxis of postvaccinal immunodeficiencies of parasitic order.

The study was accomplished on 4 groups of 5 calves (4-6 months) of Holstein race. The group I (negative control) was constituted of noninfected and vaccinated with anticolibacillar vaccine bovine. The vaccine was obtained from autochthon stem of *E. coli* antigens. The vaccine was administrated subcutaneously in two rounds with an interval of 14 days between them. The first vaccine dose was of 7,5 ml and the second one 10 ml. Lot II (positive control) –

bovine infected by *Strongyloides papillosus, Neoascaris vitulorum, Eimeria bovis, E. smithi, E. zuernii, E. ellipsoidalis*, untreated and vaccinated similar to lot I. Lots I and II served as control groups. Lot III – bovine infected by *S. papillosus, N. vitulorum, E. bovis, E. smithi, E. zuernii, E. ellipsoidalis* and complexly treated against parasites with *Amprolium*, *Albendazolum 2,5%* and *Tylosinum 200*, and then they were immunized with anticolibacillar vaccine similarly to group I. Lot IV – bovine infected by *S. papillosus, N. vitulorum, E. bovis, E. smithi, E. zuernii, E. ellipsoidalis* and complexly treated with *Levamisolum*, *Amprolium*, *Albendazolum 2,5%* and *Tylosinum 200*. The *Levamisolum* was administrated as an immunomodulatory drug. At the end of the treatment the calves were immunized with anticolibacillar vaccine.

The results of the parasitological laboratory investigations revealed an invasion extensity by *S. papillosus* of 56% and an invasion intensity (II) – 2-16 larvae, *Neoascaris vitulorum* – 59% and II – 5-8 eggs, *Eimeria sp.* – 65% and II – 2-14 oocysts.

Immunological research results show that, after 15 post therapeutic days, in the group (IV) of infected animals (*S. papillosus, N. vitulorum, E. bovis, E. zuernii, E. ellipsoidalis),* treated antiparasitic (*Levamisolum, Amprolium, Albendazolum 2,5%*, *Tyilosinum 200*) and immunized with anticolibacilar vaccine, it was found an average level of 1783.5 ± 256.4 antibodies, i.e. higher by 99.6% ($P<0.001$) than the initial level; by 80.4% ($P <0.001$) compared to group (III), infected and treated similarly, but without immunomodulatory (*Levamisolum*); by 80.0% ($P<0.001$) compared to group II (positive control), infected and untreated, but only by 29.0% ($P<0.001$) compared to group I (negative control).

Therefore, the obtained results justify the use of *Levamisolum* in the antiparasitic treatment schemes, which is why it is recommended as a remedy for prophylaxis of parasitic postvaccinal immunodeficiencies

.

Prevalence and toxinotyping of *Clostridium perfringens* in small ruminants with suspected enterotoxaemia in Samsun Province, Northern Turkey

Clostridium perfringens előfordulása és a toxin típusának meghatározása kiskérődzőknél enterotoxémia gyanúja esetén észak-törökországi Samsun tartományban

Mehmet Tutuncu[1], Yunus Kilicoglu[2], Murat Guzel[1], Didem Pekmezci[1], Gulnur Saglam[2], Timur Gulhan[3]

[1]*Department of Internal Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, Ondokuz Mayis University, Samsun, Turkey*
[2]*Samsun Veterinary Control Institute, Samsun, Turkey*
[3]*Department of Microbiology, Faculty of Veterinary Medicine, Ondokuz Mayis University, Samsun, Turkey*

SUMMARY

Enterotoxemia, caused by *Clostridium perfringens*, is the one of the most common problems in sheep and goat industry around the world. Vaccination against to *C. perfringens* enterotoxins is important for preventing enterotoxemia, and therefore, detection of commonly found toxins could help deciding the suitable vaccine type. In this study, it was aimed to determine the types of *C. perfringens* and their toxins

in sheep and goats in Samsun province, Northern Turkey. A total of 221 intestinal samples from sheep and goats with sudden death and/or suspected with enterotoxemia were examined for detection of *C. perfringens* enterotoxins by ELISA. According to ELISA results, 45.2% of the samples (100/221) found to be positive for enterotoxemia caused by *C. perfringens*. Totally, 133 enterotoxins were detected in the positive samples. When evaluating the individual enterotoxins; alfa (α), beta (β), and epsilon (ε), were detected in 72.9%, 4.5%, and 22.6%, respectively. According to toxin types, 65 for *C. perfringens* type A (65.0%), 1 for type C (1.0%), 5 for type C (5.0%), and 29 for type D (29.0%) were classified. As a result, *C. perfringens* type A and type D were detected as the dominant strains in sheep and goats with enterotoxemia. In conclusion, a proper vaccination program recommending against especially to *C. perfringens* type A and type D could be providing adequate protection of sheep and goats to enterotoxemia in this province.

Key words: *Clostridium perfringens*, enterotoxemia, enterotoxin types, sheep, goat

Positive effects of attenuated Trichophyton verrucosum strain administration for treatment of the bovine trichophytosis

Attenuált Trichophyton verrucosum törzs adminisztrációja pozitívan befolyásolja a szarvasmarha trichophytosis-át

Handan Hilal Arslan[1*], Gul Fatma Yarim[2], Oguzhan Yavuz[3], Bülent Bas[4]

[1]*Department of Internal Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, University of Ondokuz Mayis, 55139, Samsun, Turkey*
[2]*Department of Biochemistry, Faculty of Veterinary Medicine, University of Ondokuz Mayis, 55139, Samsun, Turkey*
[3]*Department of Pharmacology and Toxicology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Ondokuz Mayis, 55139, Samsun, Turkey*
[4]*Department of Microbiology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Ankara, Ankara, Turkey*

**hharslan@omu.edu.tr*

SUMMARY

Dermatophytosis are frequent contagious fungal skin diseases. Trichophytosis which is one of zoophile dermatophytes is a significant problem in both human and veterinary medicine (Aghamirian & Ghiasian, 2011). *Trichophyton verrucosum* is the most common ringworm agent in cattle (Agnetti et al., 2014). Individual differences, race predisposition and environmental conditions are important factors for the disease development (Edwardson & Andrews, 1979). The mean incubation period is estimated at 4- 12 weeks (Lund et al., 2014). Spread of ringworm is probably mainly due to the licking and grooming activities of the calves tongues, and young, weak and immune suppressed animals may be predisposed. Up till 1990's some vaccines have been developed and/or applied in veterinary practice against ringworm in cattle, horses, and fur animals. Most of these preparations are monovalent alive (Wawrzkiewicz & Wawrzkiewicz, 1992).

In this study, beneficial effects of 2 intramuscular injections (10 mL) of attenuated *T. verrucosum* strain (2.5 10^6 agents/mL) at 2 weeks of interval on dermatophytosis affected cows were investigated. Trichophytosis was diagnosed in 9 cattle and skin lesions were clinically detected in animal owners as well, in Samsun, Turkey. The presence of virulent *T. verrucosum* strain in lesions of all affected animals was confirmed by isolation and microbiological identification. Clinical recovery was evaluated and biochemical markers of liver and kidney functions (AST, ALT and ALP enzyme activities and serum BUN, uric acid and creatinine concentrations) were measured in serum samples on Days 0, 14 and 42. Total or partial clinical recovery (diminution of the number and size of the skin lesions, reduction of the infected body areas, and disappearance of scurf, scales, hair loss, and keratinisation zones) was observed 4 weeks after the second injection in 66.6% (6/9) and 33% (3/9) of affected cows, respectively. Furthermore, no significant alteration of liver and kidney functions was induced by administration of the attenuated *T. verrucosum* strain.

In a study, skin lesions of bovine trichophytosis could resolved after 12 topical thiabendazole mixture (thiabendazole-DMSO-salycylic acid) applications and all lesions were healed completely after 16 applications (Gabal, 1986). The T. verrucosum vaccine is considered by several authors as a more advantageous treatment than other antifungal agents in time and efficiency (Gudding & Lund, 1995; Rybnikar et al., 1989 and 1998).

It was concluded that attenuated strain of *T. verrucosum* could be effective and practical therapeutic alternative for especially non-severe bovine trichophytosis.

Key words*:* Tricophytosis, cattle, Trichopyton verricosum, attenuated strain, treatment.

References

1. AGHAMIRIAN M.R. - GHIASIAN S.A. Dermatophytes as a cause of epizoonoses in dairy cattle and humans in Iran: epidemiological and clinical aspects. Mycoses, 2011. 54. 52-56.
2. AGNETTI F. - RIGHI C., et al. Trichophyton verrucosum infection in cattle farms of Umbria (Central Italy) and transmission to humans. Mycoses, 2014. 57. 400-405.
3. EDWARDSON J. - ANDREWS A.H. An outbreak of ringworm in a group young cattle. Vet. Rec., 1979. 104. 474-477.
4. GABAL M.A. Study on the evaluation of the use of thiabendazole in the treatment and control of bovine dermatophytosis. Mycopathologia, 1986. 93. 163-168.
5. GUDDING R. - LUND A. Immunoprophylaxis of bovine dermatophytosis. Can. Vet. J., 1995. 36. 302-306.
6. LUND A. - BRATBERG A.M., et al. Control of bovine ringworm by vaccination in Norway. Vet. Immunol. Immunopathol., 2014. 158. 37-45.
7. RYBNIKAR A. - CHUMELA J. - VRZAL V. The development of immunity after vaccination of cattle against trichophytosis. Vet. Med. [Praha], 1989. 31. 97-100.
8. RYBNIKAR A. - VRZAL V. - CHUMELA J. Protective efficacy of vaccines against bovine dermatophytosis after double and single vaccination. Mycoses, 1998. 41. 83-86.
9. WAWRZKİEWİCZ K. - WAWRZKİEWİCZ J. An inactivated vaccine against ringworm. Comp. Immunol. Microbiol. Infect. Dis., 1992. 15. 31-40.

Az ellést követő első termékenyítésig eltelt napok számát és a szervizperiódus hosszát befolyásoló tényezők Holstein-fríz szarvasmarháknál

Preparturient factors influencing the days to first service and the lenght of open days in Holstein-Friesian cows

Buják Dávid[1,2], Szelényi Zoltán[1,2], Chokeir, Ali[1], Kovács Levente[2], Kézér Luca[2], Boldizsár Szabolcs[3], Molnár László[2], Szenci Ottó[1,2]

[1]Állatorvostudományi Egyetem, Haszonállat-gyógyászati Tanszék és Klinika, 2225, Üllő, Dóra Major
[2]MTA-SZIE Nagyállatklinikai Kutatócsoport, 2225, Üllő, Dóra Major
[3]Prograg Agrárcentrum Kft., 2465, Ráckersztúr-Lászlópuszta

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők az ellés utáni 7 hetes időszakot monitorozták egy nagylétszámú holstein-fríz tejtermelő tehenészetben. A vizsgálatokra 2013 és 2015 között került sor három periódusban (n=314). Az elemzéshez a telep informatikai rendszeréből kinyert adatai, valamint saját transzrektális ultrahang vizsgálataink eredményei lettek felhasználva, amelyekre az ellés utáni 21-28. illetve 43-49. napok között került sor. Az állatok az első sikeres termékenyítésig, vagy a telepről való kikerülésig, de legfeljebb 365 napig lettek nyomon követve az ellést követően.

Az ikerellések aránya 3,8% (n=12) volt, halvaszületések 3,8%-ban (n=11) fordultak elő, míg 108 tehénnek (34,4%) volt magzatburok-visszamaradása. Összesen a tehenek 38,9%-ának (n=122) volt a genitális traktust érintő bakteriális szövődménye az ellést követő első 49 napban. A puerperalis metritis aránya a 0-5. napok között 20,1% (n=63), a 6-10. napok között 10,5% (n=33), míg a 11-20. napok között 13,1% (n=41) volt. A 21-28. napok között az állatok 9,9%-ának (n=31) volt klinikai méhgyulladása. A 43-49. napok között az állatok 1,3%-ánál (n=4) lett klinikai méhgyulladás diagnosztizálva. A 21-28. napok között az állatok 1%-ánál (n=3), a 43-49. napok között pedig 0,3%-ánál (n=1) állapítottunk meg pyometrát.

A tehenek 80,6%-ának (n=253) volt legalább egy mesterséges termékenyítése az ellés után. Az első termékenyítések 26,9%-a (n=68) volt sikeres. Az egyes szaporodásbiológiai tényezők (ikerellés, halva születés, magzatburok-visszamaradás, méhgyulladás, ellés utáni ciklusba lendülés) hatását a szerviz periódus hosszára Kaplan-Meier statisztikai analízissel elemeztük. Az ikerelléseknek, a halva születésnek, a magzatburok-visszamaradásnak és az ellés utáni ciklusba lendülésnek nem volt hatása a szerviz periódus hosszára. Azok a teheneknek, amelyeknek puerperalis metritise volt az ellést követő 0-5. napban szignifikánsan hosszabb volt a szervizperiódusuk (P=0,009). A 21-29. napok között klinikai endometritis-szel diagnosztizált állatoknak szintén hosszabb volt a szervizperiódusuk (P=0,007). Logrank próba segítségével elemzésre került az említett változók hatása az elléstől az első mesterséges termékenyítésig eltelt idő hosszára. Az ikerellésnek, magzatburok-visszamaradásnak, puerperalis metritisnek, klinikai endometritisnek és az ellés utáni ciklusba lendülésnek nem volt szignifikáns hatása az elléstől az első mesterséges termékenyítésig eltelt idő hosszára. Halvaszületés esetén az elléstől az első mesterséges termékenyítésig eltelt időszak szignifikánsan hosszabb volt (P=0,039).

TARTALOMJEGYZÉK

ELŐSZÓ / FOREWORD 5

PROGRAM 9

Kovács Ferenc akadémikus életútja és az Állatorvostudományi Egyetem
The path of life of professor Ferenc Kovács and the Budapest University of Veterinary Medicine 21

Animal hygiene – science for health, welfare and environment in modern farm animal production
Állathigiénia: tudomány az egészségért, az állatjóllétért és a környezetért a modern gazdasági haszonállat-tartásban 27

A fumonizin B_1 mikotoxin a táplálékláncban és egészségkárosító hatásai
Fumonisin B_1 mycotoxin in the food chain and its harmful health effects 38

Precision Livestock Farming: translating technology from the laboratory to the farm
Precíziós állattartás: laboratórimui technológiák átültetése a gyakorlatba 44

Állathigiénia és állomány-egészségtan az állatorvosi gyakorlatban
Animal hygiene and herd health in the veterinary practice 53

A ketózis prevalenciájának ketolactián alapuló felmérése, a hajlamosító tényezők és következmények vizsgálata hazai nagyüzemi tejtermelő szarvasmarha állományokban 62

Study on the prevalence of ketosis examined by the detection of ketolactia, risk factors and consequences of ketosis in large scale dairy farms in Hungary 62

Arsenic content of drinking waters in Hungary, determination of arsenic species. Health risks, health limits in drinking waters and food / Magyarországi ivó és itatóvizek arzéntartalma, arzénfajtáinak meghatározása. Egészségügyi kockázatok, határértékek vízben, élelmiszerekben 64

Mild stimulus of bovine embryos before vitrification results better embryo quality that is caused by induced transcriptional changes / Szarvasmarha embriók mélyhűtését megelőző prekondícionálása jelentősen javítja az embriók életképességét és ültethetőségét 68

VetEpiGIStool: járványos betegségek kontrollját segítő szabad felhasználású QGIS plugin
VetEpiGIStool: a free QGIS plugin supporting animal disease control 70

Az árnyékolás hatása egyedi borjúketrecben tartott borjakra – előzetes eredmények
The effect of shading on individually kept calves – preliminary results 71

A fágterápia, mint antibiotikumhasználat nélküli védekezési lehetőség a baromfi bakteriális fertőzéseivel szemben / Phage therapy as antibiotic free prevention against poultry infectious diseases 73

Iron and zinc deficiency in ruminants / Vas és cink hiány kérődzőkben 75

Immunity in neonatal calves: nutritional factors and colostrum quality
Immunitás az újszülött borjakban: táplálkozási faktorok és kolosztrum minőség 79

The evaluation of different technological systems for calf housing
Különböző borjúnevelő rendszerek összehasonlítása 90

Prevalence and risk factors of *Cryptosporidiosis* in dairy calves in Egypt
A borjak Criptosporidiosis fertőzöttségének előfordulása és hajlamosító tényezői Egyiptomban....93

How to quantify and qualify the extracted genomic DNA?
Sejtmagból izolált DNS mennyiségi és minőségi vizsgálata 97

Rövid áttekintés a veleszületett immunitásról és a granulocita kolónia-stimuláló faktor (G-CSF) szerepéről az immunszabályozásban / Short review on innate immunity and the role of granulocyte colony-stimulating factor (G-CSF) in immune regulation 100

Imrestor – a molekulák egy új osztálya / Imrestor – A New Class of Molecules 106

Tőgygyulladás a magyarországi tehenészetekben – Áttekintés
Mastitis in Hungarian Dairy farms - An overview....108

Sound management strategies during difficult economic conditions
Hatékony gazdálkodási stratégiák nehéz gazdasági helyzetben....113

Hogy lehet fokozni a tejtermelés hatékonyságát? / How to increase efficiency in milk production? 125

Treatment and prevention of digital dermatitis lesions
Dermatitis digitalis okozta elváltozások kezelése és megelőzése 127

A dermatitis digitalis (DD) kezelésének gyakorlati tapasztalatai, az utolsó 25 évben
The dermatitis digitalis (DD) treatment in practice, last 25 years....129

Retrospective study of buiatric cases 2005-2015 at Clinic for Obstetrics and Reproduction of Faculty of Veterinary Medicine, University of Zagreb, Croatia 131

Buiatrikus esetek retrospektív vizsgálata a Zágrádi Egyetem, Állatorvosi Karának, Szülészeti és Szaporodásbiológiai Klinikáján 2005-2015 között 131

Bőrcsomósodáskór: előfordulás, klinikai tünetek, járványtan és az európai helyzet 2016 szeptemberében
Lumpy skin disease (LSD): clinical signs, epidemiology, and the Europian situation in September 2016 135

Az ember–szarvasmarha interakciók vizsgálata viselkedési és szívműködési mutatók alkalmazásával
Evaluation of associations between human–cattle interactions and cardiac activity of the animals 137

Milk fever – an immunological disease? / Ellési bénulás – immunológiai megbetegedés?....141

Metabolic disorders of dairy cows in the peripartum period with respect to changes in body condition
Tejelő tehenek anyagforgalmi rendellenessége a peripartalis időszakban, különös tekintettel a kondició változására....148

Metabolic parameters, hormones and body condition score in dairy cows
Anyagcsere paraméterek, hormonok és kondíció-pontok vizsgálata tejelő tehenekben 151

Szabályozott hatóanyag leadású tartós monenzin készítménnyel végzett ketózis megelőző kezelés hatásának vizsgálata nagyüzemi szarvasmarha állományokban / Examination of the effect of preventive ketosis treatments by a controlled release monensin capsule in large scale dairy herds 155

A máj ultrahangvizsgálata szarvasmarhák egyes klinikai megbetegedéseiben
Ultasonography of the liver in some clinical diseases of cattle 159

Glükoplasztikus és étvágyjavító takarmánykiegészítők hatásának vizsgálata frissen ellett teheneknél
Investigations on the use of glucoforming and appetitive substances in early postpartum dairy cows 161

The effect of noise and music on young meat chickens' behaviour and stress state
A zaj és zene hatása az 1-21 napos csirkék viselkedésére és stresszállapotára 164

A PRDC hajlamosító tényezői és kórokozóinak jelentősége a telepvezetők és állatorvosok szemszögéből Közép-Európában / Comparative study on risk factors and management of PRDC from the Central European vets' and farm managers' point of view 167

Sertéstelepi vezetők elvárt kompetenciái, attitűdje Közép-Európában
Required competencies and attitudes of the management leaders in Central-European swine farms 170

Közép-európai sertéstelepek PRDC menedzsmentjének kritikus tényezői
Critical success factors of PRDC management in Central-Europe 172

Magyarországi sertéshizlaló telepek technológiai színvonalának, főbb termelési mutatóinak és sertések légzőszervi betegsége (PRDC) menedzsmentjének összehasonlító vizsgálata
Comparative study on technology level, major production parameters and management of porcine respiratory disease complex (PRDC) in fattening pig herds 175

A malacok választás utáni stressz-hatásainak csökkentésére irányuló „óvodásítási" tartástechnológiai rendszer vizsgálata / Examination the „kindergarten" keeping-system in farrowing house: effects on reducing the weaning-stress 180

Fluoroquinolone resistant indicator bacteria in dust samples from animal houses / Fluorokinolon-rezisztens indikátor baktériumok kimutatása nagylétszámú állatartó telepkerről származó istállói pormintákból 185

Fluorokinolonok alkalmazása fertőző légúti megbetegedésekben – a PK/PD megközelítés
The usage of Fluoroquinolones in respiratory disease – a PK/PD approach 188

Somatic cell count, birth type and stage of lactation on test day milk yield of Turkish Saanen goats as environmental factors / Szomatikus sejtszám, az utódok száma és laktációs időszak hatásának vizsgálata a napi tejhozamra török szánentáli kecskékben 189

Investigation of mycotic mastitis agents in cattle, sheep and goats
Gombás tőgygyulladást okozó kórokozók vizsgálata szarvasmarhában, juhban és kecskékben 193

Tannin tartalmú takarmány-kiegészítő hatása választási bárányok gyomor-bélférgeire és termelésére
Effects of a tannin contained supplement on gastrointestinal nematodes and performance of weaned lambs 197

Vérmérséklet hatása az anyajuhok tejtermelésére és szomatikus sejtszámára egy hazai lacaune tenyészetben
Effect of temperament on milk properties and somatic cell count in a Lacaune herd in Hungary 201

Listerial meningoencephalitis in sheep – case report of an outbreak
Listeria okozta meningoencephalitis juhban – egy járványkitörés ismertetése 204

Identification of antibiotic resistance markers and development of molecular methods for the rapid detection of antibiotic susceptibility of *Mycoplasma bovis / Mycoplasma bovis* antibiotikum érzékenységi profiljának gyors meghatározása a rezisztencia mutációk molekuláris biológiai módszerekkel történő kimutatása révén 207

A BVD vírus immunszuppresszív hatásának gyakorlati következményei
The practical importances of immunosuppressive effect of BVD virus 213

BVD Control – Pitfalls and Success / BVD elleni védekezés – buktatói és sikerei 219

A BVD-elleni hazai szervezett védekezés igazgatási lehetőségei
The state veterinary opportunities of the control of BVD in Hungary 221

Seropositivity of *Mycobacterium paratuberculosis* in cattle with chronic diarrhea in Northern Turkey
Mycobacterium paratuberkulózis okozta szeropozitivitás szarvasmarha idült hasmenése esetén Észak Törökországban 226

A szarvasmarhák légzőszervi betegsége (BRDC) hajlamosító tényezői, előfordulása és az ellene történő védekezés hazai nagy létszámú állományokban / The risk factors, prevalence and prophylaxis of bovine respiratory disease complex (BRDC) in Hungarian large-scale cattle herds 229

A kondíció pontszám és a tejtermelés kapcsolata szánentáli kecskeállományokban
Relationship between body condition and milk production on Saanen goat farms 232

„A szarvas az más" – állathigiéniai kihívások és lehetséges megoldásuk az alternatív gazdasági állatfajok tartása során / "A deer is quite another cup of tea" – challenges and possible solutions on animal hygiene of alternative livestock 239

Detection of gastrointestinal parasites in a private farm of one-humped camels regularly treated with ivermectin at Assiut, Egypt / Ivermectinnel rendszeresen kezelt egypúpú tevék gastrointestinalis parazitáinak ellenőrzése egy assiuti magángazdaságban 243

Changes of blood constituents levels in response to swallowed foreign bodies in buffaloes
Lenyelt idegen testek által okozott vérösszetevő változások bivalyokban 249

Influence of somatic cell count on daily milk yield and milk production losses in primiparous Hungarian Holstein cows / Első laktációs holstein-fríz tehenek tejtermelési veszteségének vizsgálata a szomatikus sejtszám mennyiség függvényében 253

The dynamics of antimicrobial protein Lactoferrin in cow's udder
Az antimikrobiális hatású laktoferrin fehérje tejben mért koncentrációját befolyásoló tényezők 256

A protrombin idő változásának vizsgálata „point of care" módszerrel szarvasmarhák gyulladásos kórképeiben
Examination of the alterations in prothrombin time measurements using a "point of care" device in inflammatory disorders of cows 260

Isoquinoline Alkaloids: Effects on ruminal fermentation and performance in ruminants – A short review
Izokinolin alkaloidok: A bendő fermentációra és teljesítményre gyakorolt hatása kérődzőkben – Rövid irodalmi összefoglaló 261

Managing transition cows in a modern dairy herd
Az átmeneti időszakban lévő tehenek menedzsmentje egy modern tehenészeti telepen.....264

A helyi időjárási paraméterek és az ellések közötti kapcsolat vizsgálata tejelő tehenekben
Study of the relationship between local climate parameters and calving time in a Hungarian dairy herd.....271

Az ellés időpontja és a drench összefüggései a kérődzés időtartamával tejelő tehenekben
Relationships between rumination pattern, time of calving and drenching in dairy cows.....272

The modern dairy maternity ward / Modern tehenészeti szülészeti kórterem.....275

Az ellés körüli időszak ellenőrzésének jelentősége tejelő tehenekben
Importance of monitoring the peripartal period in dairy cattle.....280

A szülészeti segélynyújtás hatásának vizsgálata az ellés lefolyására, az újszülött borjak életképességére és a tehenek ellés utáni egészségi állapotára / Effect of obstetrical assistance on the progress of delivery, vitality of the newborn calf and postpartum health of dairy cow.....288

A többszörös ovulációra és ikervemhességre hajlamosító faktorok szarvasmarhában: az ikerellések szezonális előfordulásának vizsgálata hazai tehenészetekben / Factors influencing multiple ovulation and twinning in cattle: evaluation of seasonal impact on twinning in Holstein-Friesian dairy herds.....290

A szarvasmarhák ikervemhességének klinikai diagnosztikai vizsgálata
Clinical diagnostic examinations of bovine twin pregnancy.....293

Ikerellett tehenek belső méhnyomásának jellemzői élettani és kóros puerpérium esetén
Characteristics of intrauterine pressure in twinning cows during physiological and pathological puerperium ...294

Hipokalcémiás tehenek méhkontraktilitásának jellemzői a korai puerpérium időszakában
Characteristics of uterine contractility of hypocalcaemic cows during their early puerperium.....298

Report on two practitioner led advanced breeding projects in the UK
Két gyakorló állatorvos által vezetett fejlett tenyésztési programok az Egyesült Királyságban.....300

Evaluation of the heterosis in a dairy grading-up breeding system
A fajtaátalakító keresztezés során keletkező heterózis értékelése.....301

Stable signals in dairy cows breeding – an integral part of the herd health management evaluation
Istállóhigiénia tehenészeti telepeken – az állomány-egészségügyi vizsgálatok szerves része.....306

Complex approach to prevention for increase profitability of cattle farms by MSD Animal Health
Az állategészségügyi megelőző védekezés komplex megközelítése a szarvasmarha telepek nyereséges termelése érdekében.....309

O. Ostertagi prevalence study in Hungarian dairy production conditions using an indirect ELISA
O. Ostertagi előfordulásának vizsgálata magyarországi tejtermelő állományokban indirect ELISA módszer használatával.....310

Üreges és nem üreges sárgatestek kezelése kloprosztenollal hőstresszesmentes időszakban
Cloprostenol treatment of cavitary and non-cavitary corpora lutea in the non heat stress period.....313

Az üreges sárgatestek kialakulása és terápiás lehetőségei szarvasmarhában
Pathogenesis and therapeutic possibilities for cavitary corpora lutea in dairy cattle 315

A hazai tehenészetek főbb szaporasági mutatói és szaporodásbiológiai menedzsmentje
The major reproductive parameters and management of Hungarian dairy herds.....316

Pedométeres aktivitásfigyelő rendszer alkalmazásának hatása egy tejelő tehenészet szaporodásbiológiai állapotára / The influence of an activity monitoring pedometric system on the reproductive performance of a commercial dairy farm 320

Különböző hormon kezelések hatása az ovuláció bekövetkeztének idejére és a tejelő tehenek vemhessülési arányára / Effect of the time of ovulation after different hormone treatments on pregnancy rate in dairy cow...324

A szaporodásbiológiai ultrahangvizsgálatok hatása a reprodukciós mutatókra és a jövedelmezőségre egy nagy létszámú tehenészetben / The effect of reproductive ultrasound examinations on the reproductive parameters and its economic analysis on a large-scale dairy farm.....326

Figyeljük meg a teheneket! Szarvasmarha telepi szaporodásbiológia tágra nyitott szemmel
Ask the cow - Reproductive management in dairy farm based on signs of cows 329

POSZTEREK.....333

Effects of dietary zeolite clinoptilolite on health and reproductive status in dairy cows
Zeolit klinoptilolit adásának hatása a tehenek egészségi állapotára és reprodukciójára 335

Detection of residues of inhibiting substances in selected raw materials and foodstuffs of animal origin
Gátlóanyag-maradványok kimutatása egyes nyersanyagokból és állati eredetű élelmiszerekből.....336

Clinical diagnosis of foot and mouth disease (FMD) at Assiut Governorate in 2016
A száj- és körömfájás klinikai diagnózisa az assiuti kormányzóságban 2016-ban 339

Prevalence of zoonotic metacercariae in Nile *Tilapia nilotica* in Upper Egypt and their public health importance / Zoonózist okozó metacerkáriák előfordulása a nílusi *Tilapia nilotica*-ban Felső-Egyiptomban és annak közegészségügyi jelentősége.....340

Monitoring the onset of calving by a calving alarm thermometer and its effects on the newborn calves
Az ellés előrejelzése a hüvelybe helyezett termométer segítségével és a születendő borjakra gyakorolt hatása 343

Szarvasmarha sperma minőségének javítása in vitro és in vivo magas hidrosztatikus nyomás (High Hydrostatic Pressure, HHP) segítségével
Positive effects of High Hydrostatic Pressure (HHP) treatment on bull semen in vitro and in vivo.....344

Pasteurella multocida okozta vérzéses vérfertőzés ismételt hazai előfordulása szarvasmarhában
Re-emergence of bovine haemorrhagic septicaemia in Hungary.....347

Effect of the type of shadow on the productive behavior of beef cattle under heat stress
Az árnyékolás típusának hatása a húsmarhák termelési eredményeire hőstressz során 348

Proteins as a structural elements and possible components of the cryoprotective mediums of bulls gametes
A fehérjék, mint a bika ivarsejtek krioprotektor médiumainak szerkezeti elemei és lehetséges összetevői 354

Biochemical complexes in the structure of breeding bull gametes and their changes under the influence of cryopreservation factors / Tenyészbika ivarsejtek szerkezetében lévő biokémiai komplexek és azok változásai a mélyhűtéses faktorok hatására.....358

Efficiency of *Levamisolum* in prophylaxis of postvaccinal immunodeficiencies in infected bovine
Vakcinázás utáni immunhiányos állapot megelőzésére adott Levamisole hatékonyságának vizsgálata fertőzött szarvasmarhákban.....363

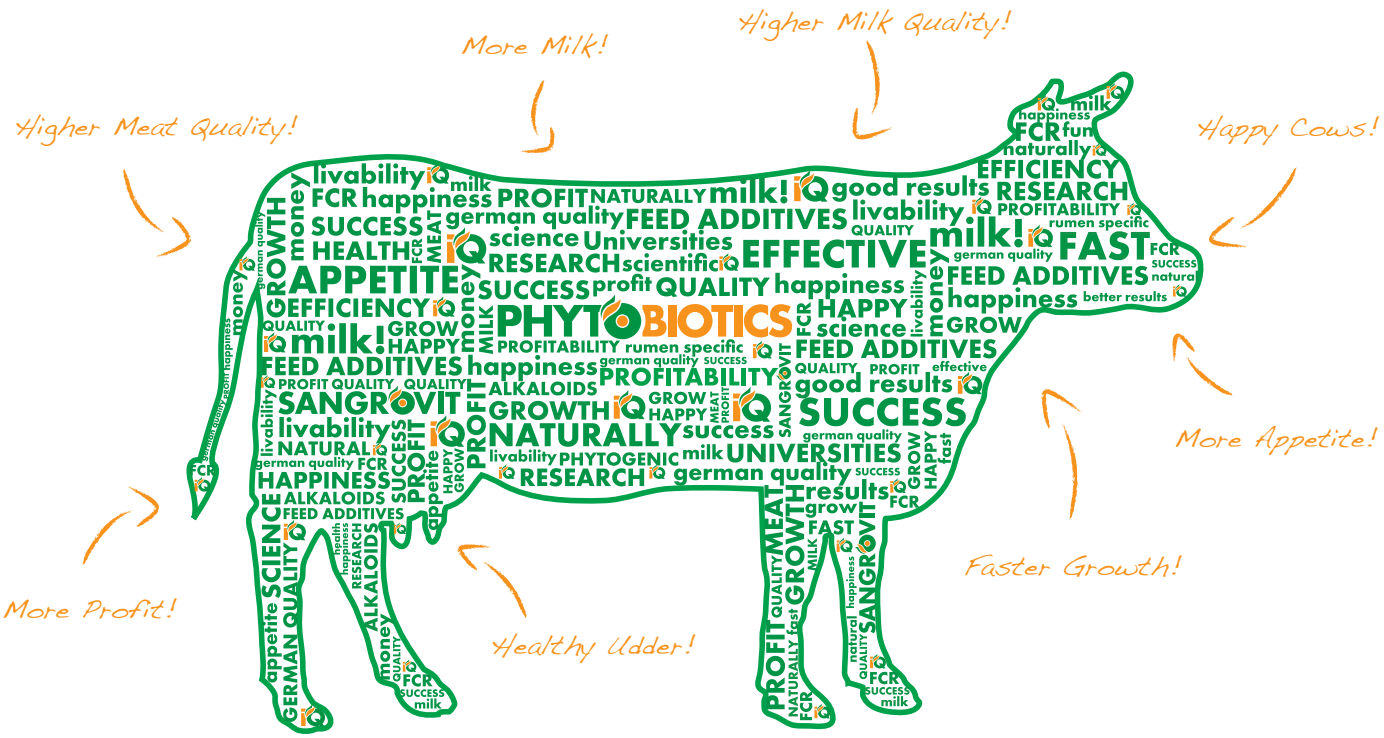
Prevalence and toxinotyping of *Clostridium perfringens* in small ruminants with suspected enterotoxaemia in Samsun Province, Northern Turkey / *Clostridium perfringens* előfordulása és a toxin típusának meghatározása kiskérődzőknél enterotoxémia gyanúja esetén észak-törökországi Samsun tartományban 364

Positive effects of attenuated Trichophyton verrucosum strain administration for treatment of the bovine trichophytosis / Attenuált Trichophyton verrucosum törzs adminisztrációja pozitívan befolyásolja a szarvasmarha trichophytosis-át 365

Az ellést követő első termékenyítésig eltelt napok számát és a szervizperiódus hosszát befolyásoló tényezők Holstein-fríz szarvasmarháknál / Preparturient factors influencing the days to first service and the lenght of open days in Holstein-Friesian cows 367

Tartalomjegyzék 369

PHYTOBIOTICS



With us you can discuss
what makes your ruminants perform best.
Solutions with IQ inside.

www.phytobiotics.com



Bemutatjuk az Imrestor™ -t (pegbovigrastim injekciót), amely a maga nemében az első immunmodulátor készítmény az ellés körüli időszakban lévő tejelő tehenek és üszők számára. Az ellés körüli kulcsfontosságú időszakban, amikor a tejelő tehén immunrendszerének működése meggyengül, az Imrestor segít helyreállítani az immunműködést és növelni a baktériumok ellen küzdő neutrophil sejtek számát, ezáltal szignifikáns mértékben csökkenti a klinikai tőgygyulladásos esetek számát a tejtermelő gazdaságokban. Az Imrestor pont az a segítő kéz, amire a tejtermelőknek szükségük van.

Lépjen kapcsolatba Elanco képviselőjével, hogy az Imrestor-ral megvédhesse egész állományát egy folyamatos állomány-egészségügyi menedzsment program részeként.

Elanco
Imrestor™

Elanco, Imrestor™ és az átlós sáv védjegyeka melyeket az Eli Lilly and Company, annak társ- vagy leányvállalata engedélyeztetett vagy azok tulajdonában vannak.

Az Imrestor™ az Elanco injekcióban adandó pegbovigrastimot tartalmazó gyógyszermárkájának védjegye.
Vet-Produkt Kft., 2040 Budaörs, Károly király út 28, HUNGARY, Tel: 06 (30) 9408-786, office@vetprodukt.hu, www.vetprodukt.hu
© 2016 Eli Lilly and Company, annak leányvállalatai vagy társult vállalkozásai. HUDRYIRS00010