



ORSZÁGOS TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI KONFERENCIA

Dolgozat

PISZMÁN RÉKA

2013



**NYUGAT-MAGYARORSZÁGI EGYETEM
MEZŐGAZDASÁG- ÉS ÉLELMISZERTUDOMÁNYI KAR
ÁLLATTUDOMÁNYI INTÉZET
ÁLLATEGÉSZSÉG-TANI INTÉZETI TANSZÉK**

**MAGYARORSZÁGI NEMZETI PARKOK BIVALYÁLLOMÁNYAINAK
HAEMATOPINUS-, ÉS MYCOPLASMA-FERTŐZÖTTSÉGÉRŐL**

PISZMÁN RÉKA
IV. évfolyam

Konzulensek:
PROF. DR. EGRİ BORISZ
egyetemi tanár,
az állatorvos-tudomány doktora
és
PROF. DR. STIPKOVITS LÁSZLÓ
egyetemi tanár,
az MTA doktora

Mosonmagyaróvár
2013

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS	4
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	5
2.1. A vérszívó tetvek jelentősége a nagykerődzőknél.....	5
2.2. Bivalyok <i>Haematopinus</i> -fajairól, a taxonómia szemszögéből	8
2.2.1. A <i>Haematopinus tuberculatus</i> (Burmeister, 1839) taxonómiai helyeződése.....	9
2.4. A faj történeti, dendrológikus helye, elterjedtsége	10
2.5. A <i>Haematopinus</i> nem morfológiai bélyegei	12
2.6. A <i>Haematopinus</i> nem fejlődési ciklusa.....	13
2.7. Lehetséges vektor-szerep	14
2.9. Inszekticidek a bivalyok vérszívó-tetvessége esetén	18
2.10. A parazitológiai adatok statisztikai értékeléséről	21
2.11. A mikoplazmák.....	22
2. 12. Mikoplazmák kimutatásának néhány módjáról	23
3. SAJÁT VIZSGÁLATOK	24
3.1. Anyag és módszer	24
3.2. A vizsgálatok helyszínei	24
3.2.1. A nemzeti parkok és bivalyállományaik jellegzetességei	24
3.2.1.1. Balaton-felvidéki Nemzeti Park	24
3.2.1.2. Fertő-Hanság Nemzeti Park	25
3.2.1.3. Mórahalom.....	26
3.2.1.4. Kiskunsági Nemzeti Park	27
3.3. A gyűjtés módszertana.....	28
3.4. A laboratóriumi vizsgálatok módszertana	30
3.4.1. A minták feldolgozásának módszertana	32
3.5. Statisztikai módszertan.....	33
3.6. Eredmények	34
4. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK.....	41
5. ÖSSZEFOGLALÁS	42
6. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	43
7. IRODALOMJEGYZÉK.....	44

1. BEVEZETÉS

Számos irodalom foglalkozik a nagykerődzők ektoparazitáival, azon belül a szőrtetvességgel és a vérszívó-tetvességgel. A vérszívótetvek a gazdaállatot zavarják, bőrirritációt okoznak, súlyosabb esetben vérszegénységhez, a testtömeg-gyarapodás, illetve a tejtermelés csökkenéséhez vezetnek. Ezek mellett a vérrel táplálkozó parazita vektora lehet egysejtű véglényeknek, mikoplazmáknak, vírusoknak, baktériumoknak, gombáknak.

A mikoplazmák a legkisebb mikrobák, 8 fajuk a nagykerődzőket károsítja. Leggyakrabban tüdőgyulladást, tőgygyulladást és ízületi gyulladásokat váltanak ki.

Magyarországon a magyar házibivalyt fajta- és területrekonstrukció céljából tartják. Az extenzív tartásmód számos megbetegedés előidézője lehet. Dolgozatom célja az ország jelentős területét átfogó bivalyállományok tetűfaunájának és mikoplazmózisának vizsgálata volt. Hazánkban a *Haematopinus tuberculatus*-t 1945 óta nem jegyezték le.

A mikoplazmák előfordulásáról publikációt a bivaly fajon belül nem találtunk. Így okkal gondoltuk, hogy a vérszívótetvesség, illetve a mikoplazmózis előfordulása bivalyállományainkban érdeklődésre tarthat számot.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. A vérszívó tetvek jelentősége a nagykerődzőknél

A kérődzők különböző tetűfajokkal való fertőzöttsége világszerte fontos probléma, mely mind a hús- mind pedig a tejhasznú tenyészetek növekedési és termelési mutatóit egyaránt rontja. A tetvek közül a vérszívó tetvek emlős állatok vérével táplálkoznak, ami nagyszámú parazita esetén súlyos vérfogyottsághoz vezet. Feljegyezték, hogy a tetűfertőzöttség vérveszteséget (Shemanchuk és mtsai, 1963; Butler, 1985) és akár 25-30 kg-os testtömeg-, valamint a tejtermelés csökkenését és stressz kialakulását idézi elő (Scharff, 1962; Nickel, 1971; Cummins és Graham, 1982; Fadok, 1984; Gibney és mtsai, 1985; Loomis, 1986). Említett vérszívók hordozói lehetnek különböző kórokozóknak is (Loomis, 1986). A szarvasmarha 5 tetűfajjal tud fertőződni: a *Haematopinus* nem 3 fajával, valamint a *Linognathus vituli* és a *Solenopotes capillatus* fajokkal. A házasított ázsiai bivaly tipikus parazitája a *Haematopinus tuberculatus*, mely a trópusi klímán átfertőződhet szarvasmarhára is (Mullen és Durden, 2009).

Említett vérszívók zavarják a szarvasmarhát, mivel a gazdaállatnál a bőr harapdálását, vakaródzást, és emiatt felületi sérüléseket idéznek elő. A tetves szarvasmarha vakaródzásával kárt okozhat a kerítéseken, kertekben, fában. A tetű által irritált bőr durva felszínű, az állat elhanyagolt megjelenésű, helyenként szőre teljesen kikopott, mely mind vágóállat-értékét mind pedig bőrének felhasználhatóságát csökkenti (Walker, 2007). Chaudhry (1978) arról számolt be, hogy a vérszívó tetvek a bivalyok bőrfelületén jól észlelhető pírt okoznak. A gazdaállatok zavartak, nyugtalanok, gyakran felsértik magukat, egymásnak is sérüléseket okozva. A bőrsérülésekből ekcémák, szarulerakódások keletkeznek (Veneziano és mtsai, 2007). A vérszívó tetvesség a fertőzött állatokat alacsony kondícióban tartja, vérszegény kinézetet, színtelen szőrzetet okoz (Nelson, 1984). Előbbiekkel összefüggésben a tetű-mentesség fenntartása gazdaságilag hasznos, mivel az állatok napi súlygyarapodása több, és jobb takarmány-hasznosítással is bírnak (Collins és Dewhirst, 1965).

Egy Pakisztánban folytatott kísérletben megállapították, hogy a tetűfertőzöttség gyakorisága szignifikánsan ($P > 0,05$) magasabb szarvasmarháknál, mint bivalyoknál. A tanulmányban 600, véletlenszerűen kiválasztott szarvasmarha közül 144 (24%) egyed volt fertőzött, míg 600, azonos körülmények között tartott és kiválasztott bivaly közül csak 113 (18%). A marhaféléknél előforduló tetűfertőzöttség gyakoriságáról különböző országok kutatói számoltak be (Topgu (1999), Colwell és mtsai (2001), Nafstad és Gronstol (2001)), de a fertőzések mértéke különböző volt, ahogy különböztek az ökológiai, földrajzi és időjárási tényezők is (Hussain és mtsai, 2006).

A *tartástechnológia* szintén nagy befolyással van a vérszívótetvesség mértékére. Zárt tartásban az állatokat nem éri közvetlen napsugárzás, ami kedvező a tetvek életfeltételeinek. Nyitott vagy kifutós istállóban, és szabad tartás esetén a gazdaállat közvetlen érintkezik a napsugárzással, ami által bőrfelülete szárazabbá válik, ami viszont kedvezőtlen hatással van úgy a tetvek életben maradására, mint szaporodásuk intenzitására (Hussain és mtsai, 2006).

A vérszívótetvesség mértékének meghatározói között kell megemlíteni a **kort**, az **állatok nemét** és a **szezonalitást**.

Egy nagyobb állattartó vagy -tenyésztő telepen adott kérődzőfaj minden korosztálya jelen van, beleértve az újszülött borjakat és a selejtezésre váró, kiöregedett teheneket, bikákat is. A fiatal korosztály adja az alapját a pótlállatoknak, azok erőnléte, egészségi állapota nagyban befolyásolja a következő generáció termelését. Ezért fontos, hogy a borjak, valamint a növendék állatok fejlődése egyenletes legyen. A termelés „központja” minden esetben a tehén, amely vagy a húsborjakat neveli, vagy az élelmiszeripart látja el tejével. Megfelelő egészségi állapotban lévő tehén megfelelő egészségi állapotú borjakat hoz világra, és választásig relatíve kis anyagi ráfordítással neveli azokat. A tetvek jelenléte zavarja az állatokat, súlyosabb fertőzés esetén mennyiségi és minőségi romlást idéz elő. A kutatók számos tanulmányban vizsgálták egy állatállományon belül a tetvek eloszlásának és a gazdaállat korának összefüggéseit. Islam (1989) arról írt, hogy a *Haematopinus tuberculatus* gyakorisága magasabb volt (65,80%) az éves korcsoportokban, mint a kétéveseknél. Chowdhury (1992) viszont arról számolt be, hogy a *Haematopinus tuberculatus* a 2-4 évesek között fordul elő nagyobb arányban (60,00%). Az indiai Dehradunban Rawat és mtsai (1992) *Haematopinus tuberculatus*- fertőzöttséget vizsgáltak. A 373 bivaly 60,57%-a volt fertőzött, ami a felnőtt bivalyokat érintette súlyosabban, mint a fiatal egyedeket. Mamun és mtsai (2010) megállapították, hogy a gazdaállat kora szignifikáns ($P < 0,01$) hatással van az ektoparazitákkal való fertőzöttségre. Vizsgálatukból kiderült, hogy a borjak viszonylag fogékonyabbak (73,68%), mint a fiatal (70,73%) és a felnőtt állatok (58,52%). Megfigyelték, hogy a fogékonyság csökken az életkor növekedésével.

Chowdhury (1992) szerint az éves korosztály alatt a *Haematopinus bispinosa* faj a legelterjedtebb (8,00%). Ez ellentmond Mamun és mtsai (2010) vizsgálatának, amiben a *Haematopinus bispinosa* előfordulása a 2-5 éveseknél volt a leggyakoribb (17,07%), ami hasonlít Islam (1989) korábbi beszámolójának adataival, aki ugyancsak a *Haematopinus bispinosa* fajt találta a legelterjedtebbnek a 2-4 éves bivalyok között. Ezek a különbségek a földrajzi elhelyeződés, valamint a minták gyűjtése és szelekciója miatt jöhetnek létre. Nehéz magyarázatot adni a borjak ektoparazitáinak előfordulási gyakoriságának különbségeire, de feltételezhető, hogy a borjak fejletlenebb immunrendszere lehet felelős a fertőzöttség magasabb

fokáért. Másfelől a bivalyok immunológiai védekezőképessége összefügg a kor növekedésével, így annak előrehaladtával csökken a fogékonyság.

Mamun és mtsai (2010) ugyane munkájukban szignifikánsan ($P < 0,01$) magasabb százalékban találtak vérszívó tetveket a nőivarú (85,71%) egyedeken, mint hímivarú társaikon (56,70%). Mindkét nem csoportjában a fő kártevő a *Haematopinus tuberculatus* volt. Habár pontos magyarázata nincs a tehenek gyakoribb fertőzöttségének, e jelenséggel, feltételezhetően azok hormonális háttere áll kapcsolatban. Ezt korábban Lloyd (1983) is igazolta, aki arról számolt be, hogy a magasabb mértékű prolaktin-, és progeszteron-szint egyénileg fogékonyabbá teheti az állatokat a különböző fertőzésekre. Mindezek mellett a termelési stressz, a vemhesség és a laktáció „gyengítik” a nőivarú állatokat.

A melegebb országokban nincs jele a szarvasmarha-pediculosis szezonálisának, de a mérsékelt és hidegebb régiókban a legsúlyosabb fertőzés késő télen és kora tavasszal van, amikor hideg, nyirkos az időjárás és legvastagabb a szőrtakaró. Utóbbi étletteret, védelmet nyújt, valamint optimális a tetvek szaporodásához. A tetvek populációjában a legnagyobb évi növekedés akkor látható, amikor a szarvasmarha (vagy bivaly-a szerző megj.) téli szálláson van. Késő tavasszal hirtelen csökken a tetvek száma, és átlagszámuk alacsony marad a nyári időszakban is, mivel, a szőrtakaró ritkássá válik, ami korlátozott étletteret biztosít, hiszen a bőrfelszín magas hőmérséklete és a direkt napsugárzás mérsékli a fejlődés intenzitását (Urquhart és mtsai, 1996; Walker, 2007). A tetvesség szezonális előfordulásáról Chalmers és Charleston (1980) valamint Geden és mtsai (1990) is beszámoltak, eszerint a vérszívó tetvek populációjának növekedése késő télen kezdődik, csúcspontját tavasszal éri el, de a legalacsonyabb nyáron és az őszi hónapokban. Rawat és mtsai (1992) Indiában a „tetűindex”-et januárban tartották a legmagasabbnak, júniusban a legalacsonyabbnak. Hussain és mtsai (2006) eredményei - melyek szerint a tetűpopuláció a legmagasabb értékét februárban éri el, és március- áprilisban még kedvezőek a környezeti tényezők - is ezt támasztják alá. A bőr hőmérséklete is kapcsolatban áll a tetvesség mértékével. Islam (1989) nagyszámban talált *Haematopinus tuberculatus* és *Haematopinus bispinosa* fajokat a téli évszak alatt. Chowdhury (1992) is magas *Haematopinus tuberculatus* fertőzöttséget figyelt meg télen és nyáron. Mamun és mtsai (2010) Bangladesh kurigrami területén 2007 novemberétől 2008 októberéig 236 bivalyt vizsgáltak meg, amelyek 61,86%-a volt fertőzött egy vagy több ektoparazita fajjal. Télen figyelték meg a legmagasabb fertőzöttséget, ezt követően nyáron az érték csökkent, majd a legalacsonyabb az esős évszakokban volt. Az eltérő eredményeket a kísérletek földrajzi elhelyeződésének változatossága, a talaj típusa és összetétele, valamint a hőmérséklet és a nedvességtartalom eltérései magyarázzák. Habár a magasabb vérszívótetvesség előfordulása a téli időszakban van,

jelző értékű a kedvező klimatikus tényezők mellett a nem megfelelő tartás, takarmányozás és tartáshigiéniá.

2.2. Bivalyok *Haematopinus*-fajairól, a taxonómia szemszögéből

A bivalyok vérszívó tetvei az alábbi családokba, nemekbe és fajokba sorolhatók:

HAEMATOPINIDAE CSALÁD Ederlein, 1904

HAEMATOPINUS NEM Leach, 1815

Haematopinus bufali (De Geer, 1778)

(Szinonimái:

Pediculus bufali De Geer, 1778.

Pediculus bufali-capensis Fabricius, 1781.

Pediculus papillosus von Olfers, 1816.

Pediculus phthiopsis Gervais, 1844.

Haematopinus phthiopsis (Gervais): Giebel, 1874.

Haematopinus neumanni Fahrenholz, 1915.

Haematopinus bufali bufali (De Geer): Fahrenholz, 1917).

Gazdaállat típusa: „Az afrikai bivaly”

Fő gazdaállata: *Syncerus caffer* (Sparrman)

Leírásának első helye: Dél-Afrika: Cape tartomány.

Előfordulás: Kongó, Kenya, Rwanda, Dél-Afrika, Szudán, Uganda, Zaire, Zambia, Zimbabwe

Haematopinus eurysternus (Nitzsch, 1818).

(Szinonimái:

Pediculus eurysternus Nitzsch, 1818.

Haematopinus brevipes Fiedler és Stampa, 1956.

Haematopius palpebrae Gretillat, 1957).

Gazdaállat és fő gazdaállat típusa: *Bos taurus* (Linnaeus)

Leírásának első helye: Nagy-Britannia

Előfordulás: Mérsékelt égövön világszerte.

Haematopinus tuberculatus (Burmeister, 1839).

(Szinonimái:

Pediculus bufali-europaei Latreille, 1800.

Pediculus tuberculatus Burmeister, 1839.

Pediculus punctatus Rudow, 1869.

Haematopinus punctatus (Rudow): Giebel, 1874.

Haematopinus bufali-punctatus (Rudow): Fahrenholz, 1917.

Haematopinus bufali-europaei (Latreille): Fahrenholz, 1919).

Gazdaállat típusa: „Itália gyönyörű bivalyai”.

Fő gazdaállat: *Bubalus bubalus* (Linnaeus)

Leírásának első helye: India

Előfordulás: A melegebb régiókban világszerte.

(Durden és Musser, 1994)

2.2.1. A *Haematopinus tuberculatus* (Burmeister, 1839) taxonómiai helyeződése (URL₂-URL₁₅-ig, valamint Rózsa, 2012. okt.3.-i szóbeli közlése alapján) Egri, 2012 szerint

Törzs: Arthropoda

Altörzs: Hexapoda

Osztály: Insecta

Alosztály: Neoptera

Csapat: Paraneoptera

Szuperrend: Psocodea

Rend: Phthiraptera/Anoplura

Szubrend: Troctomorpha

Infrarend: Nanopsocetae vagy Atentoria

Szupercsalád: Pediculoidea

Család: Haematopinidae (Enderlein, 1904)

Nem: *Haematopinus* (Leach, 1815)

Faj: *Haematopinus tuberculatus* (Burmeister, 1839)

2.4. A faj történeti, dendrológikus helye, elterjedtsége

A *Haematopinus* nemet Leach, 1815-ben klasszifikálta, de pl. a *Haematopinus bufali* fajt Dél-Afrikában már 1778-ban azonosították, amit De Geer először *Pediculus bufali*-nak nevezett. Ezt követően az 1800-ban, Latreille által lejegyzett *Pediculus bufali-europaei* Burmeister által került meghatározásra 1839-ben, ***Haematopinus tuberculatus*** névvel. E fajt először Indiában találták meg.

A Phthiraptera-k rendjébe a tetvek tartoznak. A rovarok e rendje erősen gazdaállat specifikus. Folyamatosan külső élősködők, gazdaállat nélkül nem képesek 1-2 napnál tovább életben maradni. Változatosak méretben és színben, de ami közös bennük az, hogy dorzálisan lapítottak. A legtöbbjük vak, néhány fajuk kezdetleges szemekkel rendelkezik, melyek csupán fényérzékelésre képesek. Lábaik karmokban végződnek. Az emlősökön élősködők egy karommal bírnak.

Két alrendjük van: az Anoplura-k (szívótetvek) és a Mallophaga-k (rágótetvek) alrendje. A szívótetvek közé a vérszívó tetvek tartoznak, melyek csak emlősökön élősködnek.

A szívótetvek (Anoplura) kb. 53,2-98,2 millió évvel ezelőtt jelentek meg Földünkön (Smith, 2011).

Vérszívó tetvek által okozott erős fertőzés súlyos vérszegénységet okozhat, míg szórtetvekkel való fertőzöttség felszíni irritációt és bőrgyulladást hoz létre, melyek a gazdaállat termelésének romlásához és a bőr értékének csökkenéséhez vezetnek.

A szívótetvek (Anoplura) rendjének jellegzetességei:

A vérszívó tetvek általában nagyméretűek, elérhetik az 5 mm-es hosszúságot. Kicsi, tömör fejük szájszervben végződik. Átlagosan lassú mozgásúak, erőteljes lábukon egy, hatalmas karom található. Kizárólagosan emlősökön fordulnak elő.

Haematopinus: a „rövid orrú” tetű. Ez a legnagyobb tetűfaj házasított állatainkon, hossza 5 mm-es is lehet. Színe citromsárga vagy szürkés, sötét csíkokkal minden egyes lemezén.

Gazdaállata: szarvasmarha, bivaly, sertés, ló, esetenként a tevé és a jak.

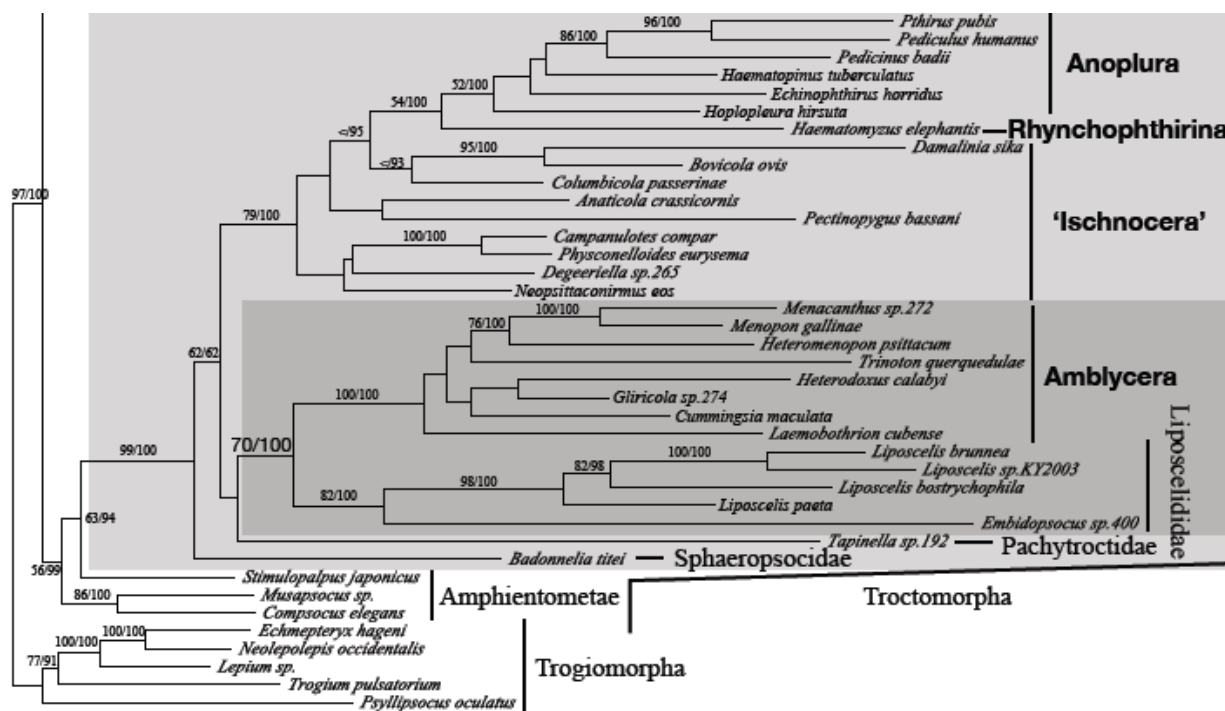
(Urquhart és mtsai, 1996)

A *Haematopinus bufali* előfordulása főként az afrikai kontinensre: Kenyára, Dél-Afrikára, Szudánra és Zimbabwe-ra korlátozódik.

A *Haematopinus eurytarnus*-t 2003-ig Ausztráliában, Kínában, Indonéziában, Puerto Rico-ban, Törökországban és az Egyesült Államokban jegyezték le. Hussain és mtsai (2006) Pakisztánban találtak nagymértékű fertőzöttséget. Mullen és Durden (2009) arról számoltak be, hogy

előfordulása jelentős az Egyesült Államok nyugati területén, és a legkevésbé jelentős Wyomingban, Nebraskában, a Sziklás Hegységben, valamint a Nagy Síkságokon fekvő államokban (Colorado, Kansas, Texas). Ugyancsak 2009-ben számolt be Singh az Indiában vizsgált *Haematopinus eurysternus* elleni kezelések kísérletéről.

A *Haematopinus tuberculatus* világszerte elterjedt, főként a mediterrán régiókat kedvelő ektoparazita. E faj kb. 5-7 millió évvel ezelőtt (az emberszabású majmokkal egy időben) jelent meg Földünkön (Smith, 2011). A molekuláris genetika segítségével egyre több törzsfá-elágazást tárnak fel, s mind a mitokondriális-, mind pedig a nukleáris-DNS vizsgálatok felhasználásával egyre pontosabban igyekeznek meghatározni az egyes fajok taxonómiai helyét. Yoshizawa és Johnson (2010) nukleáris 18S rDNS, Histone 3 és mitokondriális 16S rDNS, valamint COI segítségével próbálták pontosan meghatározni többek között a *H. tuberculatus* pontos rendszertani helyét (lásd, 1. ábra):



1. ábra

A *H. tuberculatus* származásának dendrogramja
(Forrás: Yoshizawa és Johnson, 2010)

Európában, a mai Románia területén először Csiki (1905), majd Dudich (1923) számolt be bivalyok *Haematopinus tuberculatus* fertőzöttségéről (Piotrowski, 1970). Bulgáriában Touleshkov (1954) és Albániában Smetana (1960) tanulmányozták ezt a tetűfajt. Törökországból

1960-ban (Sayin) és 2003-ban (URL₁) adtak jelentést. Olaszországban 1966 óta folynak kutatások (Büttiker, 1966; Veneziano és mtsai, 2003; Cringoli és mtsai, 2009). Macedóniában Piotrowski (1974) jegyezte le, Angliában pedig McFarland és Coles 2002-ban írtak e vérszívó tetűfajról. A Francia-Guyanában 2003-ban találtak *Haematopinus tuberculatus* (URL₁). **Ázsiai elterjedtségről** Meleney és Kim (1974), Munoz-Cobenas és mtsai (1987) ismertettek először. Rawat és mtsai (1992) Indiában tenyésztett bivalyok 60,57%-án találtak *Haematopinus tuberculatus*-t. Egy 2003-as jelentés szerint (URL₁) Ázsia egyes területein úgy, mint a Fülöp-szigeteken, Indiában, Indonéziában, Kínában, Malajziában, Nepálon, Pakisztánban, Tajvanon és Thaiföldön jelentősen elterjedt ez a vérszívófaj. Pakisztánból 2006-ban Hussain és mtsai adtak jelentést. Bangladesben, Kurigram területén számos kísérlet folyt a *Haematopinus tuberculatus*-fertőzés megakadályozása érdekében (Mamun és mtsai, 2010). Az **afrikai kontinensen**, Egyiptom területén Stimie és Merwa (1968) kutatták ezt a tetűfajt, majd Meleney és Kim (1974), Munoz-Cobenas és mtsai (1987) is vizsgálatokat folytattak. Afrika kongói és szudáni területein is elterjedt a *Haematopinus tuberculatus* (URL₁). Hernâni (1960) arról számolt be, hogy **Ausztráliába**, a Timorról érkező bivalyt szállító hajórakományokkal együtt került be a *Haematopinus tuberculatus*. Azóta Meleney és Kim (1974), Munoz-Cobenas és mtsai (1987), valamint Cotter (2005, 2009) is kutatták e tetűfajt Ausztrália területein. Dél-amerikai előfordulásáról Meleney és Kim (1974), valamint Munoz-Cobenas és mtsai (1987) számoltak be. A **Csendes-óceáni szigeteken** Ferris 1959-ben Guam és Palau szigeteken, míg Wilson 1972-ben ismételtén Guam szigetén észlelte a fajt bivalyokon.

2.5. A *Haematopinus* nem morfológiai bélyegei

A vérszívó tetvek (Anoplura) szűrő-szívó szájszerve a hosszant ovális, keskeny fej elülső részében helyeződik, nem látható. Ezen fajok feje keskenyebb az előtornál. A hosszú és fonalszerű csápokat 8 íz alkotja. Szemeik gyengén fejlettek vagy hiányoznak. A tor szelvényezettsége nem látható. Az itt helyeződő 3 pár járóláb utolsó ízének (a tarsusnak) a végén, egy karom található (Farkas, 1999).

Haematopinus eurysternus

A világszerte ismert „rövidorrú szarvasmarha tetű” Észak-Amerikában fellelhető szarvasmarha tetvek közt a legnagyobb. Színe sötétszürke. A kifejlett nőstények Mullen és Durden (2009)

szerint 2,9 mm, a kifejlett hímek 2,3 mm hosszúak, míg Walker (2007) tanulmányában a nőtény testhossza 3,5-5 mm. A nőtény naponta 1,4 serkét rak le nagyjából 2 héten keresztül. A lárvák fejlődése 14 nap, a kifejlett nőtények élettartama 15, míg a kifejlett hímeké 10 nap. Életciklusuk 28 napos.

Megfertőzött területek közt a nyakél, a lebernyc és a szegy szerepelnek. Súlyosabb fertőzés esetén a szarvak, a farok és a fülek is a tetvek életteréül szolgálnak.

Haematopinus quadripertusus

A szarvasmarha farok tetve trópusi vérszívó tetűfaj, mely 1945-ben került Floridába. Az Amerikai Egyesült Államok melegebb területein elterjedt, beleértve Floridát, a Gulf Coast államokat és Dél-Kaliforniát. A szarvasmarha farok tetve nagyobb, mint a hozzá hasonló rövidorrú tetű. Trópusi származásából adódóan nyáron is nagy számban élőködik.

A kifejlett nőtény, mely a gazdaállat hátulsó testtájain fedezhető fel, serkéit a farokszőrökre rakja, melyektől a farok gubancossá válik. Optimális esetben a nimfák 9 nap alatt kelnek ki, azonban január-februári serkerakás idején 40 napig is húzódhat, a meleg évszak kezdetéig. A lárvák testszerte vándorolnak, megtalálhatók a nyakon, a péra- és végbéltájék környékén. A szarvasmarha farok tetvének életciklusa 25 napnál kevesebb. A kifejlett tetvek előfordulása a farok tájékára korlátozódik.

Terjedése direkt érintkezés útján, vagy legyek által történik (Mullen és Durden, 2009).

Haematopinus tuberculatus

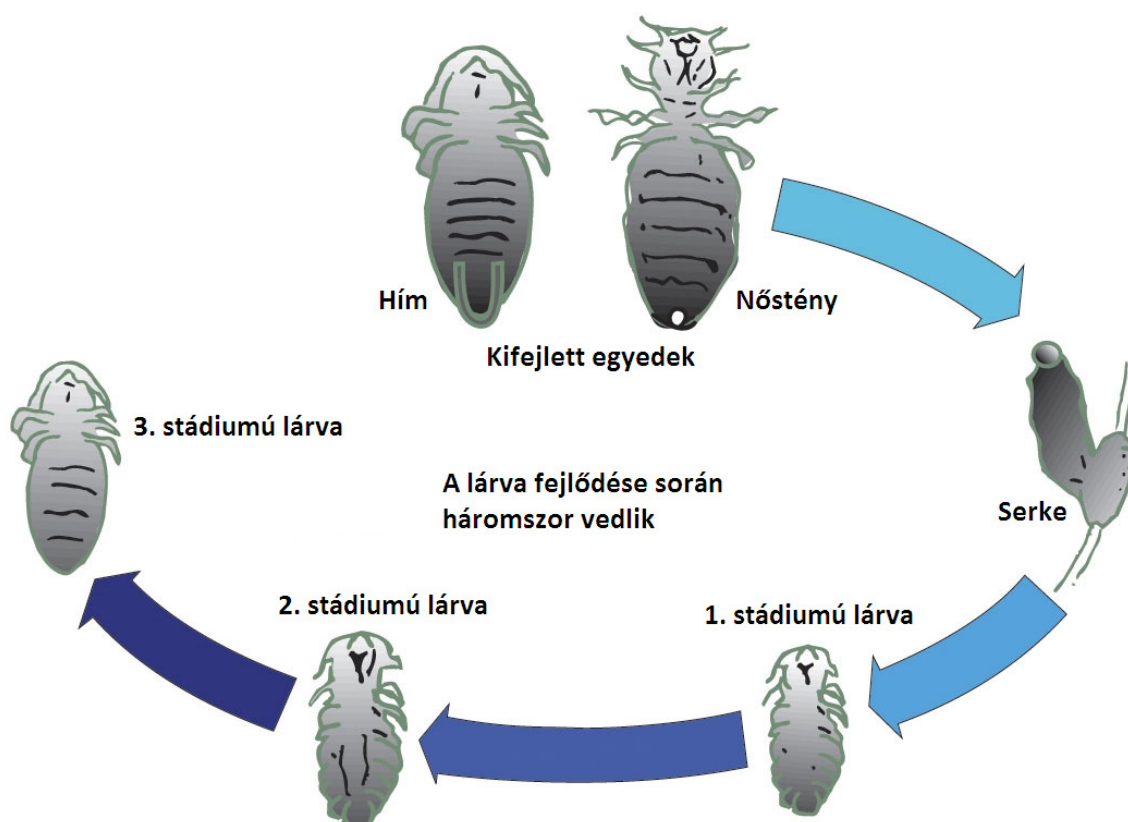
Ez, a mediterrán régiókat kedvelő faj már a világ szinte minden táján, Nagy-Britanniától a Csendes-óceáni szigetvilágig elterjedt. Külleme meglehetősen hasonlít a *Haematopinus eurysternus*-ra. A kifejlett nőtények 3,5-5,5 mm, míg a kifejlett hímek 2,5-4,0 mm hosszúak. Színük sötétszürke, potrohukon „gumók” találhatók. A szőrszálakra ragasztott serkék 9-13 nap múlva kelnek ki. A lárvák 3 vedlést követően kifejlődnek és lárvaként 9-11 napig élnek (Kettle, 1984). Kedvenc megjelenési területei a gazdaállat nyaka, szügye, farkának tájéka.

2.6. A *Haematopinus* nem fejlődési ciklusa

Általában ivarosán szaporodnak, azonban néhány fajnál parthenogenesis is lehetséges. Fejlődésükre az epimorphosis (közvetlen fejlődés) a jellemző, ahol a lárva hasonló, bár sokkal kisebb, mint egy kifejlett példány (Urquhart és mtsai, 1996). Az epimorphosis során elmarad a bábállapot. A nőtények közel a bőr felszínéhez, a szőrszálakra ragasztják a kb. 0,5-1,0 mm hosszú serkéiket, ami kedvező hőmérsékletet biztosít a serkének. A lárva általában 1-2 hét,

Walker (2007) szerint 8-19 nap múlva kel ki. A lárvastádiumok száma 3, fejlődésük átlagos ideje 4-6 hét (Farkas, 1999).

Míg Urquhart és mtsai (1996) azt állítják, hogy a tetvek életciklusa mindössze 2-3 hét, addig Walker (2007) 3-6 héttel számol. Urquhart és mtsai (1996) tankönyvéből nem derül ki egyértelműen, hogy a serkerakástól vagy a serkék kikelésétől, azaz a lárvaállapot kezdetétől számolják-e a parazita élettartamát.



2. ábra

A vérszívótetű fejlődési ciklusa (Forrás: URL₁₅)

Az 2. ábrán az epimorphosis látható. A serkéből kibújó lárva 3 vedlés után szaporodásra képes parazitává fejlődik.

2.7. Lehetséges vektor-szerep

A *Haematopunis tuberculatus* faj átfertőzheti az egyik gazdaállatot a másik állat vérében élősködőkkel, egysejtű véglényekkel, mikrobákkal, gombákkal, mikoplazmával. Közismert vektora a *Trypanosoma evansi*-nak (Travassos Santos Dias, 1988).

A *Haematopinus tuberculatus* fajról Da Silva és munkatársai (2012), PCR vizsgálatok eredményeinek elemzése után jelentették ki, hogy az *Anaplasma marginale* potenciális vektora.

2.8. A tetves szarvasmarha-állományok gyógykezelésének módszereiről

A vérszívó tetvek ellen az imágók elpusztításával védekezhetünk. A serkék a rovarölő szerekre általában nem reagálnak, ezért a kezeléseket érdemes 8-19 naponta elvégezni. Az inszekticidek több formátumban is forgalomban vannak, lehet találni köztük porokat, emulziókat, pour-on, spot-on készítményeket, s adhatók az állatok bőrébe, izmába (Egri és Nagy, 1995).

Számos, kereskedelemben elérhető rovarölő szer pusztíthatja el a szarvasmarhák tetűpopulációját.

A legtöbb inszekticid szer csomagolásán feltüntetik, hogy használata a serkék ellen nem hatásos. Ezért a következő kezelést 2-3 héttel később szükséges megismételni. Ennek az időköznek elégnek kell lennie, hogy a serke kikeljen, de nem szabad a lárvának imágóvá alakulnia. A kezelések gyakorisága nagymértékben függ az egyedi körülményektől. A kezeléseket leggyakrabban késő ősszel vagy kora télen végzik, ami megfelelően korlátozza a tetveket.

4 lehetséges kezelési eljárás van, de nem mindegyik eljárás azonos hatékonyságú a rágó- és szívótetvek ellen. A spray-k és pour-on készítmények valószínűleg a legszélesebb választékban állnak rendelkezésre a tetvek elpusztítására. A makrociklusos laktonokból készült ivermektin, abamektin, eprinomectin hatóanyagú injektálható készítmények hatékony ektoparazitocidek.

Kezelési eljárások:

- Kezelés **spray** segítségével

Az e szerekkel történő kézi permetezés, kis létszámú állománynál praktikus.

Nagyobb létszámú szarvasmarha-állományok részére alkalmazhatók az ún. „átsétáló” rendszerek, 1-3 adagolóval.

- A **pour-on, spot-on** kezelések alkalmával kis mennyiségű inszekticidet juttatnak a szarvasmarha hátára. Leggyakrabban szerves foszforsavészter tartalmú rovarölő szereket alkalmaznak. A második kezelés 2 héttel később javasolt az újabb, már kikelt imágók ellen. Választható pour-on vagy spot-on kijuttatása a szintetikus piretroid úgy, mint cypermethrin vagy parentális avermektinek, melyek különösen hatékonyak vérszívótetvek ellen. A termék beszívódik a bőrbe és felszívódik az állat szervezetében. A szőr- és szívótetvek szőrt és hámkorpát fogyasztanak, illetve vért szívnak, és miközben táplálkoznak, megmérgeződnek. Európában az ektoparaziták kezelését a téli szállásra való behajtás előtt végzik (Urquhart és mtsai, 1996).

- **Krotáliák a fülben**

2 krotália típus ismert, ami tetvek elpusztítását célozza:

-Warrior, amelyik klórpírifoszt és diazinont tartalmaz tripolimer mátrixba ágyazva, és távol tartja mind a rágó-, mind pedig a szívótetveket; valamint a

-PYthon, amelyik S-izomér piretroid-tartalma révén csak a rágótetveket pusztítja.

Javasolják a két termék rotációs használatát. A „gyógykrotáliák” 3 hónapon keresztül tartják távol az élősködőket (Walker, 2007).

- **Injekciós kezelés**

A széles hatásspektrumú makrociklusos laktonok mint az injekciós készítmények hatóanyagai vérszívótetvek, rüh-, és szőrtüszőatkák valamint bagócslárvák és kullancsok, sőt fonalférgek ellen is hatásosak.

Számos tapasztalat azt mutatja, hogy a szarvasmarha-állomány kistetveség esetén a kezelés gazdaságilag nem indokolt. Viszont, ha a szarvasmarha vakarózik a tetvek miatt, a kezelés mindenképp ajánlott. Ezzel javítható az irha minősége, mivel az állat nem dörgölőzik a kerítésbe, oszlopokba és más, dörzsölésre alkalmas tárgyakba. A kezelést télen ajánlatos végezni, különösen, ha a szarvasmarha gyenge minőségű takarmányt kap és veszít a kondíciójából.

Megfontolandó a jó kondíciójú állatok egy időben való kezelése, először azonban a borjak kezelése célszerű. A kezelés során biztosítani kell, hogy még kerítésen keresztül se érintkezzenek a kezelt és kezeletlen állatok. Közvetlenül a kezelés után a szarvasmarhákat egy olyan kifutóba kell áthelyezni, amilyenben legalább egy hete nem volt állat. A kezelést célszerű ősszel elvégezni, amikor a tetűpopuláció létszáma még nem tetőzik.

Ajánlott a hideg évszakot követően egy 'teszt időszakot' tartani, ellenőrizvén a felszámolás sikerességét (Walker, 2007).

2006-ban a pakisztáni Faisalabad körzetében Hussain és mtsai 600 szarvasmarhát random módon kiválasztottak és a tetű-fertőzöttség előfordulásának mértékére megvizsgálták. A területen *Haematopinus eurysternus*, *Haematopinus tuberculatus* és *Linognathus vituli* tetűfajokat találtak, melyekkel a szarvasmarhák 24%-a volt fertőzött. Ezután 30 fertőzött állatot fajta, kor és nem szerint 3 csoportra osztottak. Két parazitaellenes szert tanulmányoztak, a harmadik csoport, a kontrol csoport kíséretében. Az „A” csoportot ivermektinnel kezelték (Ivomec, MSD; 200µg/kg bőr alá). A „B” csoport cypermetrint kapott (Ecoflece, Bimeda; 1ml/200ml koncentrációban vízzel hígítva) ugyancsak bőr alá. A „C” kontrol csoport propilén glikollal történő placebo-

kezelésben (1ml/50kg élösúly, bőr alá) részesült. A kezelés előtt és után a szarvasmarhákön élősködő tetveket megszámlolták a nyakon, vállakon, háton és farkon.

Rovarölő szerek	Tetvek száma a kezelés előtt	Tetvek száma és százalékos megoszlásuk a kezelés után				
		Kezelés után eltelt napok száma				
		1	7	14	21	28
Ivermektin	20	17 (15%)	9 (55%)	4 (80%)	2 (90%)	0 (100%)
Cypermethrin	19	15 (21,1%)	11 (42,1%)	5 (73,7%)	3 (84,2%)	1 (94,7%)
Kontrol	20	20 (0%)	21 (-5%)	24 (-20%)	24 (-20%)	27 (-35%)

1. táblázat

**Különböző inszekticidek hatékonysága egyszeri kezelést követően szarvasmarhákánál
(Forrás: Hussain és mtsai, 2006)**

Az ivermektinnel kezelt állatok egyszeri kezelést követően, 28 nap elteltével mentesek lettek a tetvektől. Az imágók 55%-a már 1 hét elteltével elpusztult. A cypermethrin lassabb hatással bírt, s 7 nap elteltével a paraziták csak kevesebb, mint fele tűnt el, és még 4 hét múlva sem volt tetűmentes a vizsgált kísérleti csoport. A kontrol csoporton a tetvek további szaporodása volt megfigyelhető. A jelen táblázatból kiderül, hogy a vizsgált ektoparazitocidek közül az ivermektin volt a leghatásosabb inszekticid a szarvasmarhák vérszívó tetvei ellen.

2.9. Inszekticidek a bivalyok vérszívó-tetvessége esetén

Pakisztánban (Hussain és mtsai, 2006) rovarölő szerek hatékonyságát hasonlították össze. Random módon 600 bivalyt választottak ki melyek tetűfaunáját előzetesen megvizsgálták. Az állatokon *Haematopinus eurytenuis*, *Haematopinus tuberculatus* és *Linognathus vituli* fajokat találtak, melyekkel a bivalyok 18%-a volt fertőzött. Ezután a 30 fertőzött állatot kor és nem szerint 3 csoportra osztották. A kontrol csoport mellett a 2 parazita ellenes szert tanulmányozták. Az „A” csoportot ivermektinnel kezelték (Ivomec, MSD; 200µg/kg bőr alá). A „B” csoport cypermethrint kapott (Ecoflece, Bimeda; 1ml/200ml koncentrációban vízzel hígítva) ugyancsak bőr alá. A „C” kontrol csoport sós vízzel történő placebo-kezelésen esett át (1ml/50kg élösúly), bőr alá adva. A kezelés megkezdése előtt és után megszámlolták a tetveket a bivalyok a nyakán, vállain, hátán és farkán.

Rovarölő szerek	Tetvek száma a kezelés előtt	Tetvek száma és százalékos megoszlásuk a kezelés után				
		Kezelés után eltelt napok száma				
		1	7	14	21	28
Ivermectin	20	18 (10%)	8 (60%)	5 (75%)	2 (90%)	0 (100%)
Cypermethrin	19	16 (15,8%)	10 (47,4%)	6 (68,4%)	3 (84,2%)	1 (94,7%)
kontrol	20	20 (0%)	22 (-10%)	24 (-20%)	25 (-25%)	29 (-45%)

2. táblázat

Különböző inszekticidek hatékonysága egyszeri kezelést követően bivalyoknál

(Forrás: Hussain és mtsai, 2006)

A kezelés utáni első napon a cypermetrin bizonyult hatásosabbnak, azonban már egy hét elteltével is láthatóan hatékonyabb volt az ivermectin. A hetedik naptól követően az ivermectinnel kezelt állatokon a kísérlet végéig magasabb volt a tetvek elhullása. 28 nap után az ivermectinnel kezelt bivalyok megszabadultak parazitáiktól, a cypermetrin ellenben még mindig nem volt 100%-os hatékonyságú.

Singh (India, 2009) vizsgált meg 20 különböző ektoparazitákkal fertőzött állatot az inszekticidek hatékonyságának felmérése céljából. Az állatokat 4 csoportra osztották. Az első csoport 4 egyed 2-3 hónapos bivalyborjat, a második 4 egyed 2-2,5 éves bivaly üszőt, a harmadik 4 egyed keresztezett, második laktációjában lévő szarvasmarhát és a negyedik csoport 8 egyed második-harmadik laktációjában lévő murrah bivalyt tett ki. Az egyes csoportokat négy felé osztották, így a kisebb csoportokba 1 vagy 2 egyed tartozott. Az első csoport (C) kontrol csoportként szolgált, kezelésük csak tiszta vízzel lett imitálva. A második (T₁) csoport moxidektin-t kapott, a harmadik (T₂) csoport Acricid piretroiddal, és a negyedik csoport (T₃) flumetrin-nel lett kezelve. Az inszekticideket „pour-on” módszerrel a nyakszirtről a farktőig juttatták a gazdaállatok bőrére. A bőrgyulladás tünetei a kifejlett ektoparaziták eltűnését követően mérséklődtek, ami az első kezelés utáni harmadik-negyedik napon elkezdődött. A teljes bőrgyógyulás a 21. napon következett be. A kéthavi kezelés végére a testtömeg gyarapodás és a tejtermelés szignifikánsan ($P < 0,05$) nőtt. A borjakon lévő tetvek, kullancsok és atkák a második-

harmadik napra elpusztultak. A vakaródzásból eredő sebgyógyulás a tizedik napra befejeződött. A bőrgyulladás megszűnt, a szőrhullás a hetedik napon kezdődött. Az üszők bőrének állapota a hetedik napon javult, amikor a szőrnövekedés is megindult. A kopasz foltok a hatvanadik napra fokozatosan beszőrösödtek. A keresztezett szarvasmarhák általános egészségi állapota és tejtermelése egy hét után javulásnak indult. A tejtermelés növekedése 2 hónap elteltével szignifikánsan ($P<0,05$) nőtt a kontrol csoporthoz képest. A tejtermelő murrah bivalyok testtömeg növekedése is 2 hónapon belül megindult.

	C Kezdet-Befejezés	T₁ K-B	T₂ K-B	T₃ K-B
Keresztezett fejőstehenek	15-16	17-20	16-18	17-19
Fejős murrah bivalyok	8-9	7-10	8-10	9-10

3. táblázat

Napi tejtermelés a kezelés előtt és a kísérlet befejeztével (Forrás: Singh, 2009)

A harmadik táblázatból látható, hogy a 2 hónapos kezelés eredménye minden esetben tejtermelés növekedésével zárult. A kontrol csoporthoz képest a tejtermelés a murrah bivalyok T₃ csoportjának kivételével többszörös volt ($P<0,05$).

	C Kezdet-Befejezés	T₁ K-B	T₂ K-B	T₃ K-B
Bivalyborjak	36-39	36-41	elpusztult	elpusztult
Bivaly üszők	180-184	178-186	179-185	181-185
Keresztezett fejőstehenek	501-506	502-510	498-505	499-505
Fejős murrah bivalyok	550-554	551-559	550-557	551-557

4. táblázat

Testtömeg növekedés a kísérlet kezdetekor és befejeztével (Forrás: Singh, 2009)

A negyedik táblázatban látható a paraziták irritációjának megszűnése utáni súlygyarapodás. A T₂ és T₃ csoport borjai elpusztultak az egyik kezelés utáni megfázás szövődményként kialakult tüdőgyulladásban, emiatt a borjak esetében az inszekticidek nem hasonlíthatók össze.

Következtethető volt, hogy az állatok termelékenységéhez nélkülözhetetlen az élősködők irtása. Azonban a gyógyszerek hatékonyságának vizsgálatához 20 állat nem szolgált kellőképpen megbízható adattal. A vérszívó tetvek kapcsán a tanulmányból kiderült, hogy mindhárom inszekticid egyaránt elpusztította azok imágóit.

2.10. A parazitológiai adatok statisztikai értékeléséről

Crofton (1971) tanulmánya óta bebizonyosodott a paraziták aggregált eloszlása (sok gazdaállaton csak kisszámú parazitát találunk, a nagyszámú paraziták csak néhány egyeden koncentrálódnak).

Az aggregált eloszlás okai (Rózsa (2005) szerint):

1. az átlagnál fogékonyabb és ellenállóbb gazdaegyedek
2. a vérszívótetvek sokszor nem egyesével, hanem csoportosan érkeznek a gazdaállatra, főként ez növeli az aggregáltság mértékét
3. több szaporodási ciklus egy gazdaegyeden
4. az immunszuppresszív hatás (szezonális, nem teljes értékű takarmány) kihasználása (Egri, 2012 szóbeli közlése alapján).

Az általános statisztikai próbák követelménye azonban az, hogy az adatok az átlag eloszlást közelítsék. Ezért, a további tudományterületeken elterjedt variancia-analízis és a minták átlagait összehasonlító Student-féle t-eloszlás nem alkalmas a parazitológiai adatok értékelésére. Helyettük az úgynevezett „nem paraméteres” próbák (mint pl. a QP 3.0) vannak terjedőben, melyek lényege, hogy az adatokat nagyság szerint rangsorolják és ezeket a sorrendeket felhasználják a további számításokban (Rózsa és mtsai, 2000; Rózsa, 2005).

A parazitológiai statisztika alapfogalmai a *prevalencia*, az *intenzitás* és az *abundancia*.

Prevalencia: a fertőzött gazdaegyedek aránya a teljes mintában. Értékét %-ban, vagy 0-1-ig terjedően fejezhetjük ki.

Intenzitás: a paraziták egyedszáma a fertőzött gazdaegyeden. Értéke $1 \rightarrow \infty$.

Átlagos intenzitás: az intenzitási értékek gazdaegyedenkénti átlaga.

Abundancia: a paraziták egyedszáma bármely gazdaegyeden. Értéke: $0 \rightarrow \infty$.

A biológiai tudományokban a $\geq 95\%$ szignifikancia szintű állításokat tekintik megbízhatónak.

Mivel a mérőszámok csak az adott mintákra vonatkoznak, meg kell adni a konfidencia intervallum határait (megbízhatósági tartomány), amely már az egész populációra vonatkozik.

Alkalmazhatunk leíró statisztikát, illetve statisztikai hipotézisek tesztelését. A statisztikai hipotézisek alkalmazása akkor szükséges, ha két különböző populáció mintáinak mérőszámait szeretnénk összehasonlítani.

Az *átlagos intenzitás* használata a leggyakoribb a fertőzöttség mértékének jellemzésére, mivel az abundanciával ellentétben, már nem utal a nem fertőzött egyedekre. Az átlagos intenzitás mértékét jelentősen meghatározza néhány kiugróan fertőzött egyed, ezért konfidencia-intervalluma mindig nagyon tág.

A *medián intenzitás* összefüggésben áll a mintaelemszám és a prevalencia értékeivel. A mediánt nem befolyásolják kiugróan magas fertőzöttségi értékek, ezért használata célszerű.

Két prevalencia értéket *Chi-négyzet próbával* vagy *Fisher-féle egzakt próbával* tudunk összehasonlítani. Utóbbi eljárása a kis minták esetében is pontos.

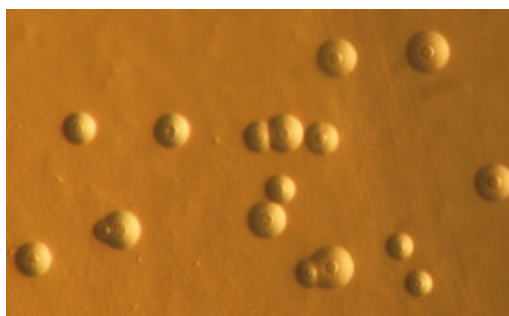
Két minta átlagos intenzitásának összehasonlítására a *Bootstrap-teszt* alkalmas, ami arról tájékoztat bennünket, hogy a paraziták mennyisége szignifikánsan eltérő-e a két minta fertőzött részei között. A medián intenzitások összehasonlítására a *Mood-féle mediántesztet* használják.

A normál eloszlás sűrűségfüggvénye Gauss-görbe (szimmetrikus haranggörbe), vagyis a leggyakoribb értékek az átlaggal egyenlők. Ezzel szemben a paraziták eloszlása a gazdaegyedeken aggregált, vagyis a haranggörbe aszimmetrikus, balra tolt. A leggyakoribb értékek mindig az átlagtól balra helyeződnek el, ami a negatív binominális eloszlásra jellemző. Az aggregáltság mértékét lényeges számszerűsíteni, mert ez a paraziták eloszlásának jellemző tulajdonsága (Rózsa, 2005), mely a Poulin (1993) által bevezetett *diszkrepancia-indexszel* (D) fejezhető ki, mely az úgynevezett Gini-koefficiens egy alkalmazása. Kiszámításához a paraziták kumulatív eloszlását (y) a gazdaállatok kumulatív egyedszámának függvényében (x), koordináta rendszerben kell ábrázolni. Egyenletes eloszlás esetén egy szabályosan emelkedő függvényt kapunk, s az általa lefedett területből levonjuk az aggregált eloszlás által lefedett területet, majd elosztjuk az egyenletes eloszlás által lefedett területtel. Értéke 0-1-ig terjed. Minél nagyobb az érték, annál nagyobb az aggregáltság mértéke. Az eloszlások aggregáltsága hatással van a paraziták életmódjára, elterjedésére. Mértékét alapvetően meghatározzák a gazda-parazita kapcsolat életmód és viselkedési tényezőinek összefüggései, de jelentős különbségeket észlelhetünk a hasonló mértékben fertőzött fajoknál is (Giczi, 2008; Reiczigel, Abonyi-Tóth Singer, 2008, updated by Reiczigel és Rózsa 2010).

2.11. A mikoplazmák

A mikoplazmák a legkisebb szabadon élő mikróbák, amelyeknek sejtfaluk nincs, citoplazmájukat egy igen vékony, háromrétegű hártya veszi körül (Kiss, 2009). Néhány faj szaprofita és néhány faj parazita, de nagy többségük kórokozó. Pleomorf aerob vagy fakultatív anaerob mikroorganizmusok. Több mint 40 emlősállatok számára káros fajuk közül a nagykerékdzök számára 8 faj jelent veszélyt. A vizsgálataink során izolált 2 faj közül a

Mycoplasma bovis (lásd, 3. ábra) felelős a borjak enzootiás tüdőgyulladásáért, valamint képes tüdőgyulladás és ízületi gyulladás kiváltására is. Felelős az úgynevezett idült tüdőgyulladás – sok ízületi gyulladás tünetegyüttes (CPPS) kialakulásáért (Shahriar, 2003; Stipkovits és mtsai, 2005). Langford (1975) vizsgálatai szerint 633 nyugat-kanadai tehén cerviko-vaginális nyákjában 176 esetben voltak izolálhatók különböző mikoplazma fajok. Így pl. *Mycoplasma bovis genitalium* 79, *Mycoplasma bovirhinis* 2 esetben. A mikoplazmák borjaknál agyhártyagyulladást (Stipkovits és mtsai, 1993), felfekvésees tályogokat (Kirby és Nicholas, 1996) és középfülgyulladást (Walz és mtsai, 1997) is okoznak. Lamm és mtsai (2004) 20.525, 2-4 hetes kaliforniai borjú kórboncolásának adatai alapján megállapították, hogy a borjak 77%-ánál jelentkező tüdőgyulladások kísérőtüneteként a leggyakrabban tavasszal bekövetkező gennyes közép- és belsőfülgyulladás, hátterében 3 mikoplazma faj, a *Mycoplasma bovis*, *M. bovirhinis* és a *M. alkalescens* áll. A *Mycoplasma bovirhinis* 4 törzse szubklinikai tüdőgyulladást okoz (Browline és mtsai, 1976; Pfützner és mtsai, 1979).



3. ábra

Mycoplasma bovis (Forrás: URL₁₆)

2. 12. Mikoplazmák kimutatásának néhány módjáról

A *Mycoplasma bovis* elkülönítése viszonylag egyszerű. Még akkor is, ha nagyszámú minta áll rendelkezésre (pl. tejminta, orrtampon stb.), a kultúra és az újabb azonosítás bonyolult és sok labormunkát igényel. Korábban a monoklonális antitesteken (Mab) alapuló ELISA-t fejlesztették (Ball és mtsai, 1994a). Később, az úgynevezett antigén capture ELISA-t használták (Ball és mtsai, 1994b; Tenk és mtsai, 2004). A mikoplazma fajok meghatározását PCR segítségével végzik (Stipkovits szóbeli közlése alapján, 2012).

3. SAJÁT VIZSGÁLATOK

3.1. Anyag és módszer

A *Haematopinus tuberculatus*-tetvesség gazdaállataiként szereplő bivalyokat 3 nemzeti park és egy város önkormányzatának fennhatósága alatt álló, de a Kiskunsági Nemzeti Park területén található bivalyállományból választottuk ki, összesen 339 egyed mennyiségben, 2011. dec. 19-től, 2012. máj. 4-ig tartó mintagyűjtési időszakban.

Vizsgálataink célja a magyarországi bivalyállományok vérszívótű-fertőzöttségének, valamint az esetleges mikoplazma-fertőzöttségük mértékének megállapítása volt. A vizsgált alanyok Magyarország dunántúli, közép-magyarországi és dél-magyarországi bivalyállományainak egyedei voltak. A felmért gulyákat a Balaton-felvidéki Nemzeti Park, a Fertő-Hanság Nemzeti Park, Mórahalom város és a Kiskunsági Nemzeti Park biztosította. A vérszívótetvekre vizsgált szőrminták egy tépésnyi (kb. 2 cm² területről gyűjtött) szőrt tartalmaztak, a nyak jobb vagy bal oldalának középső tájékáról. A mikoplazma-fertőzöttség megállapítására orr- és hüvelytampon mintákat vettünk transzport táptalajra.

3.2. A vizsgálatok helyszínei

A Balaton-felvidéki Nemzeti Park Zalaváron, a Fertő-Hanság Nemzeti Park Hanyban, Mórahalom a Nagy-Széksóstónál kiépített bivalyrezervátumban, a Kiskunsági Nemzeti Park pedig Kígyóson biztosította vizsgálatainkhoz a bivalygulyát.

3.2.1. A nemzeti parkok és bivalyállományaik jellegzetességei

3.2.1.1. Balaton-felvidéki Nemzeti Park

Az 56.997 ha területű Balaton-felvidéki Nemzeti Park a Balaton északi partján húzódik 1-15 km szélességű sávban, Tihanyi-félszigettől a Kis-Balatonig. Öt nagyobb tájegységet érint, ill. tartalmaz a terület: a Balaton-felvidéket, a Déli-Bakony egy részét, a Tapolcai-medencét, a Keszthelyi-hegységet és a Kis-Balaton medencéjét.

E nemzeti parkban, vizsgálatunk idején 244 bivalyegyed volt.



4. ábra

Bivalyborjak és tehenek a zalavári állományban (Forrás: saját)

Az állatokat legeltetési időszak alatt szabadon, télen kifutózott istállókban téli szálláson tartják. A bivalyokat paraziták ellen évente kétszer kezelik, ivermektin hatóanyag-tartalmú Biomectinnel. A minták gyűjtésére 2 gulyát, azaz 140 állatot hajtottak fel nekünk Zalaváron. Közülük a mikoplazma vizsgálatra 10 egyedből orr- és hüvelytampon mintákat is vettünk, vérszívó-tetvesség vizsgálatára pedig 48 egyedtől gyűjtöttünk szőrmintát. A mintául szolgáló egyedek kor és ivar szerinti megoszlása a következő volt: 1 bika (2004), 44 tehen (1985-2004), 3 üsző (2005).

3.2.1.2. Fertő-Hanság Nemzeti Park

A Fertő-Hanság Nemzeti Park 1991-ben jött létre. Működési területe 409.519 ha, Magyarországon Győr-Moson-Sopron megye területe (kivéve Bakonygyirót, Bakonyszentlászló, Fenyőfő, Románd, Sikátor, Veszprémvarsány települések teljes közigazgatási területe), Komárom-Esztergom megye területén a Pannonhalmi Tájvédelmi Körzet területe. Vas megye területén Nagygeresd és Vámoscsalád községhatárban. Őshonos állatfajok közül magyar házibivalyt, magyar szürkemarhát és rackajuhot tart a nemzeti park.

A bivalygulya 250 egyedből áll.



5. ábra

Fürdő bivalytehenek a hanyi bivalyállományban (Forrás: saját)

Mivel a nemzeti park eredeti mocsaras, lápos területe kitűnő élőhely a házibivalyok számára, ezért azokat extenzíven tartják. Tavasztól ősziig a legelőfű, ivóvíz és fürdővíz adott (megjegyzés: tíz éven keresztül a természetes csatornák adták az életfenntartáshoz is szükséges ivóvizet, ellenőrzött minőségű kutak létrehozását 2011-ben tűzték ki célul). Téli szállásuk csak névlegesen téli szállás: istálló nem áll rendelkezésükre, csak szálatakarmány. Tavasszal, fűsarjadáskor a kiegészítő szálatakarmány-ellátást megszüntetik, az állatoknak maguknak kell keresniük élelmet. Az éves tuberkulin-tesztet elvégzik az állatokon, azonban más megbetegedések és paraziták ellen sem kezelik azokat.

Vizsgálatunk napján Hanyiban a tehéngulyából 80 egyedet hajtottak fel és 46 egyedtől gyűjtöttünk szőrmintát. A 46 egyed 33 tehéből (1989-2007), 12 üszöből (2008-2009) és 1 fülszám nélküli egyedből (FSZN: itt tehén vagy üsző) tevődött össze.

3.2.1.3. Mórahalom

Mórahalom Csongrád megye délnyugati részén, közvetlenül a szerb-montenegrói határ mentén, Szegedtől 20 km-re az 55-ös főközlekedési út mentén fekszik. A bivalygulyát a város önkormányzata vásárolta természetvédelmi célból.

Az állatok legeltetése villanypásztor-behatárolással, szakaszosan történik. Tavasztól ősziig a tó területére vannak engedve, ebben az időszakban maguk keresik a táplálékot. Télen elzárják őket

a víztől, téli takarmányuk a széna és egyéb takarmánynövény, amit a város lakói ajánlanak fel. Télen istálló áll rendelkezésükre.



6. ábra

Választott borjak a mórakalmi bivalyrezervátumban (Forrás: saját)

A vakcinás és parazitaellenes kezelések tavasszal és ősszel történnek. Paraziták ellen Biomectin-t és Vermitan-t alkalmaznak. Az állomány 1 tenyészbikából, 26, éves borjúból, és 44 tehénből áll. Vérszívótetvességre 44 tehenet vizsgáltuk meg. 10 egyed (2003-2008) mikoplazma-fertőzöttségre is ellenőriztünk, tőlük orr- és hüvelytampon mintát vettünk.

3.2.1.4. Kiskunsági Nemzeti Park

A Kiskunsági Nemzeti Parkot 1975. január 1-jén alapították. Jelenlegi működési területe 1.037.000 ha, ami Bács-Kiskun, Csongrád, Pest és Jász-Nagykun-Szolnok megyék területén fekszik. Ezen működési területen 9 nemzeti parki terület, 2 tájvédelmi körzet, 17 természetvédelmi terület, 124 védett láp és 175 védett tó helyezkedik el.

A nemzeti park őshonos állatfajok közül főként magyar házibivalyt és magyar szürkemarkhát tart. A bivalyállományt három fő területen osztották szét: Pusztaszeren, Izsákon és Kígyóson. A nemzeti park 6 éve, körülbelül 40 egyeddel fajtarekonstrukció céljából Pusztaszeren kezdte el tenyésztésüket. Az egyedek nukleusz állományt képeznek.



7. ábra

Bivalytehenek a kígyósi gulyából (Forrás: saját)

Izsákon a gulya élőhely-rekonstrukciót végez. 2011 májusában Izsákon 87 tehén (ebből 23 üsző) és egy bika alkotta a bivalygulyát. Az állatok nyári takarmányozása legelőn, a rendelkezésre álló zöldtakarmánnyal, a téli takarmányozása téli szállásokon szénával és kevés szenázzsal történik. A legeltetési időny márciusban kezdődik és december 1-jéig tart.

A bivalyokat paraziták ellen tavasszal és ősszel Biomectinnel kezelik. Mintavételünket a tuberkulin-teszt elvégzésekor időzítettük, amikor az izsáki gulyát Kígyósra hajtották át. A gulya 1 tenyészbikát és fiatal teheneket, üszőket és tinókat foglalt magában. A gulya 25 egyedétől gyűjtöttünk szőrmintát, a kor és ivar szerinti megoszlás a következő volt: 9 tehén (2007), 5 üsző (2008-2010), 8 tinó (2008-2011) és 3 FSZN (itt tehén, üsző vagy tinó).

3.3. A gyűjtés módszertana

Vizsgálati szőrmintáinkat 2011. dec. 19-től 2012. máj. 4-ig gyűjtöttük. Az egyes gulyákon belül csak a szabad szemmel jól látható vérszívó tetvekkel fertőzött egyedekből vettünk szőrmintákat a nyak oldalsó tájékának közepén kb. 2 cm²-es területről (lásd, 8-9. ábra).



8. ábra

Serkékkel intenzíven fertőzött nyak oldalsó tájék zalavári bivalytehénen (Forrás: saját)



9. ábra

Szőrminta gyűjtése zalavári bivalybikától (Forrás: saját)

A mikoplazmák vizsgálatához szükséges orr- és hüvelytampon-mintákat véletlenszerűen kiválasztott, felnőtt, nőivarú egyedektől gyűjtöttük.

A mintákat sorszámmal ellátott üvegekbe illetve SARSTEDT transzport táptalajra helyeztük. A bivalyok fülszámát a sorszámmal együtt jegyeztük.

3.4. A laboratóriumi vizsgálatok módszertana

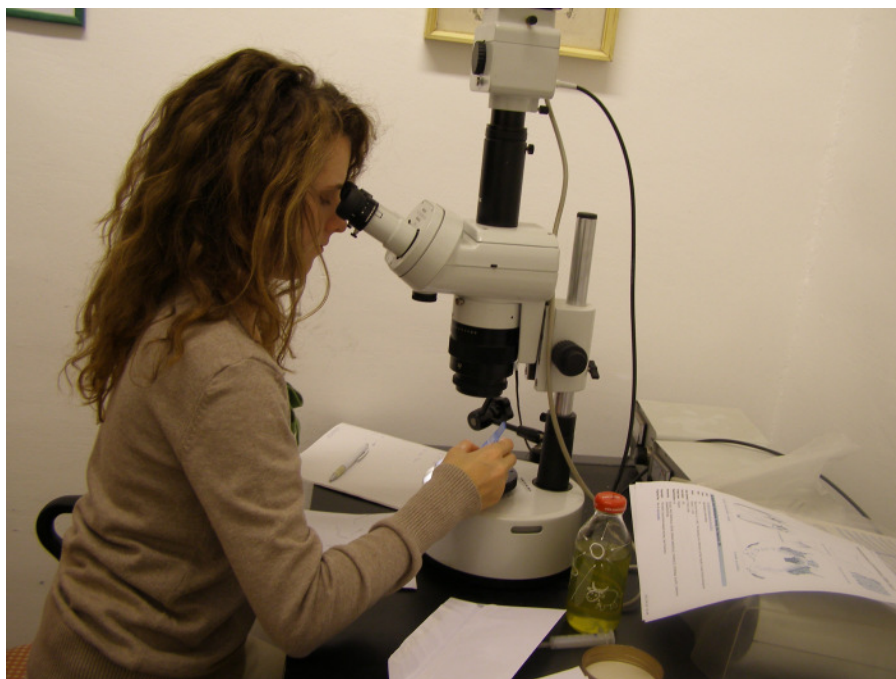
A tetvek rendszertani meghatározásához gyűjtött szőrmintákat első alkalommal „megtisztítottuk” a parazitamentes szőrszálaiktól és a szennyeződésektől. Ezt követően különböző fejlődési stádiumaiknak megfelelő csoportok alapján, Conrad USB mikroszkóp használatával leszámoltuk a mintákban található parazitákat (lásd, 10. ábra).

Ezután a mintákban talált kifejlett paraziták fajtát az URL₁₇ internetes oldalon megadott ábrák alapján *Haematopinus eurysternus*, illetve *H. tuberculatus* fajokra szűkítettük.



10. ábra

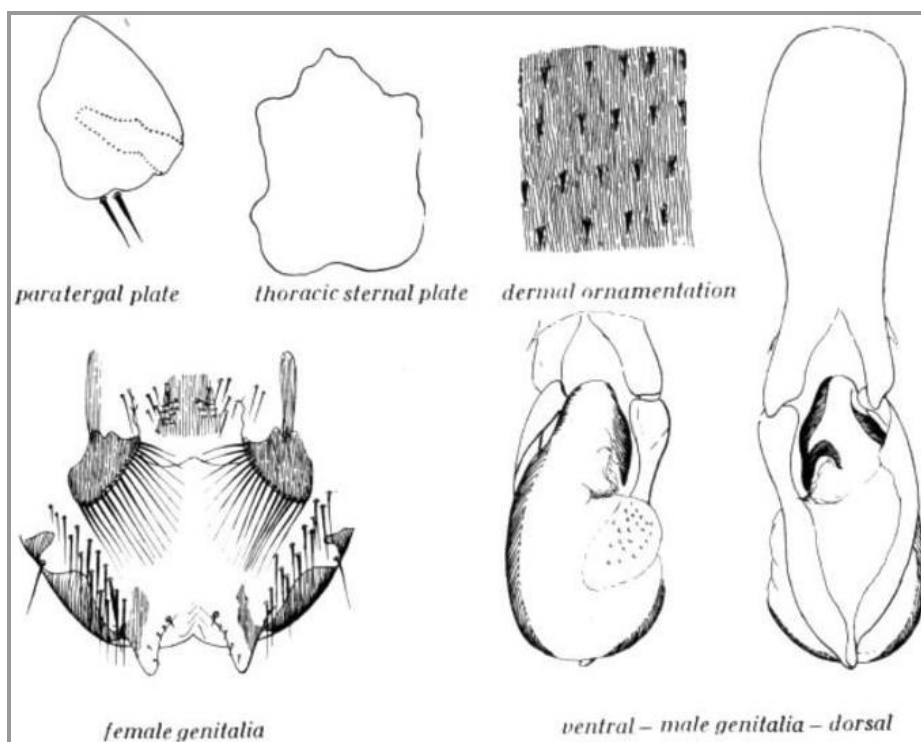
Haematopinus tuberculatus serkék mennyiségi értékelése Conrad USB mikroszkóp segítségével (Forrás: saját)



11. ábra

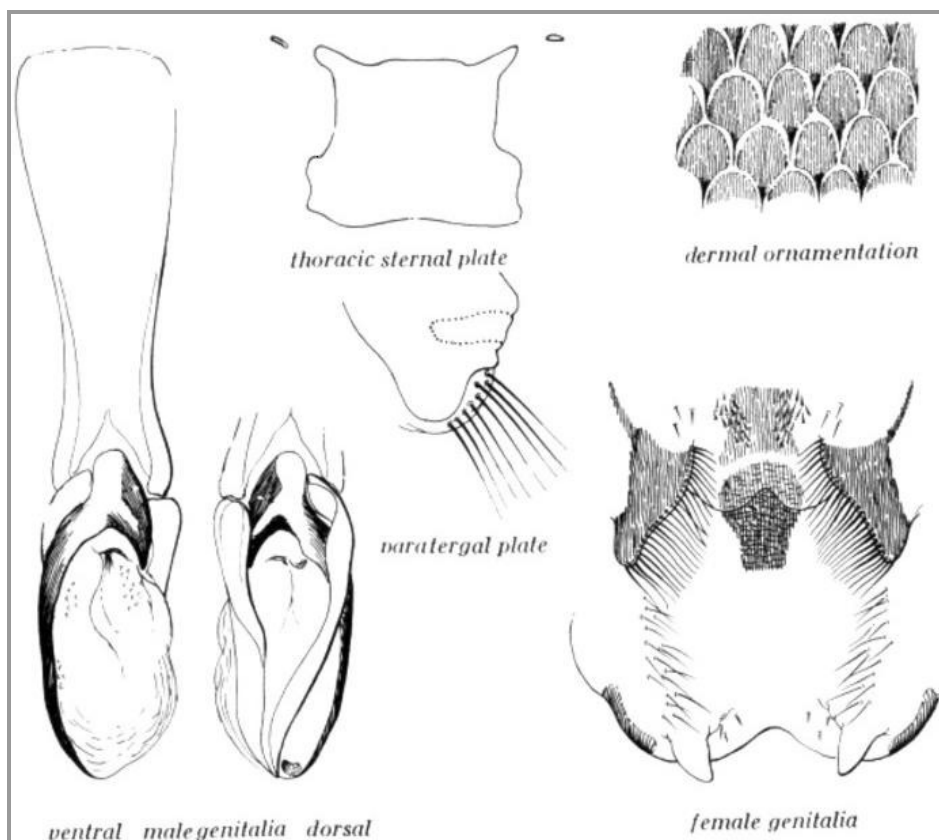
H. tuberculatus tetvek azonosítása morfológiai jegyek alapján, Wild-Leitz-Leica M420 fotomakroszkóp segítségével (Forrás: saját)

Wild-Leitz-Leica M420 makroszkóppal, Ferris (1933) határozó képei alapján végeztük a kifejlett paraziták fajra és nemre pontos meghatározását (lásd, 11-13. ábra).



12. ábra

A Haematopinus eurysternus bőrképletei és nemi szervei (Forrás: Ferris, 1933)



13. ábra

A *H. tuberculatus* bőrképletei és nemi szervei (Forrás: Ferris, 1933)

Továbbá Wild-Leitz-Leica M420 makroszkóp segítségével a lárvákat, a serkéket (ép és kikelt kategóriákban) újból átszámoltuk.

3.4.1. A minták feldolgozásának módszertana

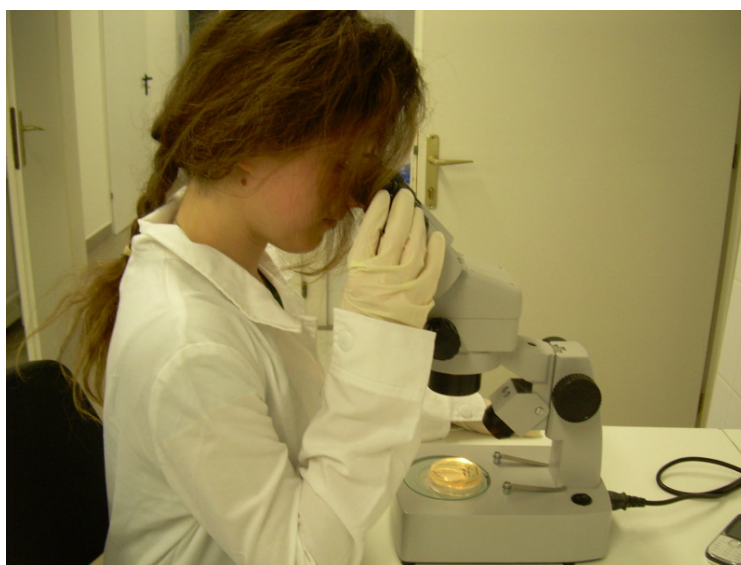
A szőrmintákat először kifejlett tetüegyekre és serkékre válogattuk és számoltuk, a felesleges szőrt szelektáltuk. Ezt követően a felnőtt parazitákat fajra meghatároztuk és mintánként, egyesével megszámláltuk fejlettségi szint és nem alapján. A kifejlett tetveknél külön csoportba került a hímivar és nőivar. A lárvákat csak mennyiségre vizsgáltuk. A serkéket két csoportra osztottuk: az ép serkékre és a kikelt serkékre (üres, valamint letört serketokok alapján).

A mikoplazmák fajra történő meghatározásait a GALEN BIO Kft. (Mosonmagyaróvár) végezte el, Prof. Dr. Stipkovits László irányításával. A minták előkészítését magam is végeztem (lásd, 14-15. ábra).



14. ábra

Orr- és hüvelytampon-minták kikenése táptalajra (Forrás: saját)



15. ábra

Mikoplazmák jelenlétének vizsgálata (Forrás: saját)

3.5. Statisztikai módszertan

A parazitológiai értékmérők közül a kvantitatív parazitológiai értékek a legprecízebbek. Vizsgálataink során ezért a Rózsa, Reiczigel, Majoros (2000) által kifejlesztett QP 3.0 kvantitatív parazitológiai programot használtuk.

3.6. Eredmények

Vizsgálataink alapján megbizonyosodtunk arról, hogy a gyűjtött mintáink csak *Haematopinus tuberculatus* vérszívó tetűfajt tartalmaztak. A tetvek oldallemezein fajra eltérő szőrözöttség található. Míg a *H. eurysternus* lemezein csak 2, addig a *H. tuberculatus* lemezein sok szőrszál helyezkedik el.



16. ábra

Haematopinus. tuberculatus nőstény serkerakás után (11,7x) (Forrás: saját)

Az őszi és tavaszi kezelések ellenére, a faj szezonálisából adódóan a gazdaállatokon a téli hónapokban volt a legnagyobb tetűpopuláció.

A Balaton-felvidéki Nemzeti Parkban 2011. december 19-én 140 bivalyt vizsgáltunk. A pozitívnak bizonyult 46 egyedtől származó mintákban a kifejlett tetvek száma 44, a lárváké 3, a serkéké 1527 volt.

A Fertő-Hanság Nemzeti Parkban 2012. március 9-én a vizsgált 80 állatból 46 volt a meghatározott tetűfajjal fertőzött. A mintákból összesen 36 tetvet, 6 lárvát és 1283 serkét számoltunk össze.

Móráhalmon 2012. április 20-án az állomány nem volt tetvekkel fertőzött.

A Kiskunsági Nemzeti Parkban 2012. május 4-én 76 bivaly között 25 pediculosis-os egyedet találtunk. A kifejlett tetvek száma 25 volt. A mintákban összesen 1 lárvát, valamint 296 serkét találtunk.

Összes vizsgált és pozitív					
Ivar	Teljes állomány	Zalavár	Hany	Mórahalom	Kígyós
	367/119	140/48	80/46	71/0	76/25
Bika	1	1	-	-	-
Tehén	86	44	33	-	9
Üsző	20	3	12	-	5
Tinó	8	-	-	-	8
FSZN*	4	-	1	-	3

FSZN*: fülszám nélküli egyedek

5. táblázat

Vizsgált állományok *H. tuberculatus* fertőzöttsége

Az 5. táblázat a Balaton-felvidéki Nemzeti Parkban a vizsgált egyedek 34,2%-os, a Fertő-Hansági Nemzeti Parkban 57,5%-os, Mórahalmon 0,0%-os és a Kiskunsági Nemzeti Parkban 32,8%-os, az össz. vizsgált állományt tekintve 32,4%-os a tartástechnológiából adódó tetű-fertőzöttséget mutat.

Helység	Nem	Tetű	Lárva	Serke
Zalavár	Bika	5	-	83
	Tehén	39	3	1390
	Üsző	-	-	54
	Tinó	-	-	-
	FSZN*	-	-	-
Hany	Bika	-	-	-
	Tehén	28	4	683
	Üsző	8	2	585
	Tinó	-	-	-
	FSZN*	-	-	15
Mórahalom	Bika	-	-	-
	Tehén	-	-	-
	Üsző	-	-	-
	Tinó	-	-	-
	FSZN*	-	-	-
Kígyós	Bika	-	-	-
	Tehén	11	1	275
	Üsző	4	-	2
	Tinó	7	-	16
	FSZN*	3	-	3
Összesen		105	10	3106

FSZN*: fülszám nélküli egyedek

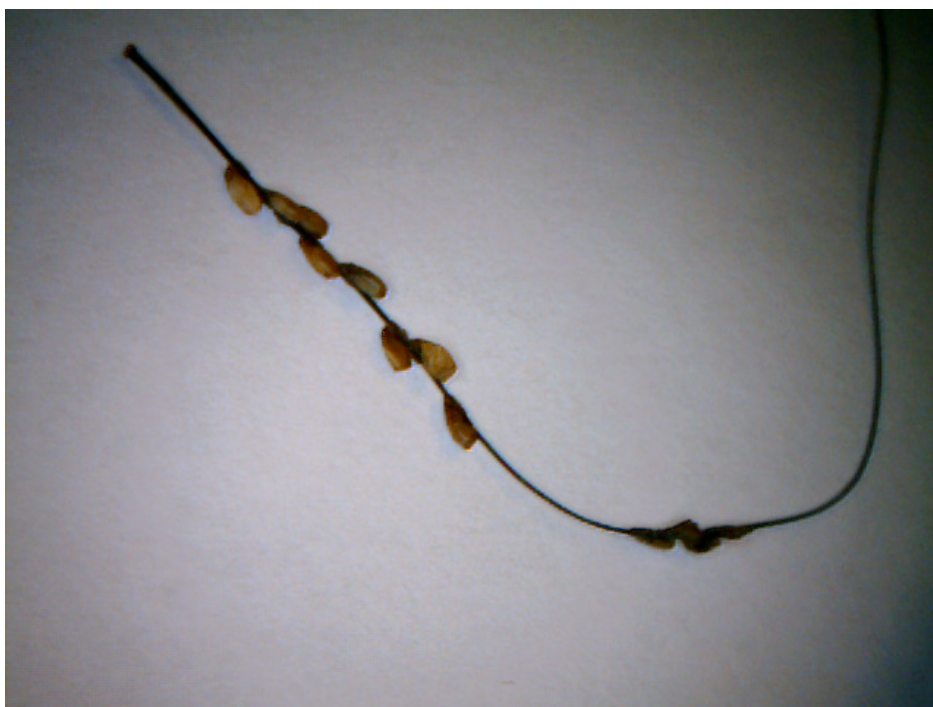
6. táblázat

Különböző fejlődési stádiumú vérszívótetű, a gazdaállat ivari megoszlása alapján

A 6. táblázatban a vizsgált területek, a gazda ivara és az élősködő fejlődési stádiuma szerinti előfordulási gyakoriságot láthatjuk. Az egyes „bivaly-alapanyagot” szolgáltató területeink állományaiban különböző az ivari megoszlás. Habár a borjak minden gulyában megtalálhatók voltak, korosztályuk nem került külön egységként tanulmányunkba, mert minden esetben, vizsgált testfelületeiken, sem tetveket, sem serkéket nem találtunk. A bivalyok leggazdagabb ivar szerinti megoszlása Kígyóson volt, ahol a gulyát bika, tehén, üsző és tinó is egyaránt alkotta. Zalaváron bika, tehén és üsző, Mórahalmon bika és tehén, Hanyban csak tehén és üsző volt egy

csordában. A táblázatból kiderül, hogy a nőivarú gazdaállatok, azon belül a tehenek voltak a leginkább fertőzöttek. Vizsgálataink során a parazita lárváállapota az össz. parazita-stádiumnak csupán a 0,3%-át, a kifejlett tetvek a 3,2%-át, míg a serkék az össz. parazita-stádium 96,4%-át tették ki. A bikákon 5 tetvet, 0 lárvát és 83 serkét találtunk, ami az össz. tetű-, lárvá- illetve serkelétszámnak a 4,7%, 0,0%-a valamint 2,6%-a. A tehenek 78 tetvet, 8 lárvát és 2348 serkét birtokoltak, ami az össz. parazitastádium 74,2%-a, 80,0%-a és 75,5%-a. Az üszőkről 12 tetvet, 2 lárvát, illetve 641 serkét gyűjtöttünk, amik 11,4%-nak, 20,0%-nak és 20,6%-nak felelnek meg. A tinókon 7 serke, 0 lárvá és 16 serke volt, mely a számok 6,6%-nak, 0,0%-nak, valamint 0,5%-nak felel meg. A fülszám nélküli egyedeken 3 kifejlett tetű (2,8%), 0 lárvá (0,0%) és 18 serke (0,5%) volt. Ezen bivalyok ENAR azonosítóval nem rendelkeztek, köztük tehenek, üszők és/vagy tinók voltak.

Az összes fertőzött bivaly 1985 és 2011 között született. A tehenek születési évszáma 1985 és 2007 között van. A legtöbb fertőzött egyed 3-11 évesek voltak, s számuk az össz. tehénlétszám 69,7%-át adta.



17. ábra

Haematopinus tuberculatus-serkék bivaly szőrén (10x) (Forrás: saját)

Vizsgálataink során mindösszesen 3106 *Haematopinus tuberculatus* serkét, 105 *H. tuberculatus* kifejlett tetvet és 10 *H. tuberculatus* lárvát gyűjtöttünk. Serkék tekintetében a hanyi bivalyállomány bizonyult a legfertőzöttebbnek (prevalencia (%): 52,5).

	Serke	Lárva	Tetű
Összes vizsgált bivaly	80	80	80
Fertőzött bivalyok száma	42	4	21
Prevalencia (%)	52,5	5	26,3
Prevalencia konfidencia intervalluma (P=0,99)	0,3792- 0,6651	0,0105- 0,1500	0,1501- 0,4046
Átlagos intenzitás	28,67	1,50	1,62
Átlagos intenzitás konfidencia intervalluma	(P=0,99) 18,24-44,12	(P=0,99) 1,00-1,75	(P=0,95) 1,33-2,00
Medián intenzitás	15,0	1,5	1,0
Medián intenzitás konfidencia intervalluma (P=0,99)	5-23	*	1-2
Diszkrepancia index (D)	0,768	0,947	0,789
Minimum intenzitás	1	1	1
Maximum intenzitás	152	2	4

* Nem reprezentáns mintamennyiség miatt nem megbízható értékek

7. táblázat

A hanyi bivalyállomány *H. tuberculatus* (serke, lárva, tetű) fertőzöttsége

A zalavári és kigyósi állományok alacsonyabb értékeket (30% és 19,7%) mutattak (lásd, 8-9. táblázat).

	Serke	Lárva	Tetű
Összes vizsgált bivaly	140	140	140
Fertőzött bivalyok száma	42	3	17
Prevalencia (%)	30	2,1	12,1
Prevalencia konfidencia intervalluma (P=0,99)	0,2081- 0,4063	0,0024- 0,0763	0,0638- 0,2080
Átlagos intenzitás	34,67	*	2,59
Átlagos intenzitás konfidencia intervalluma	(P=0,90) 23,81-61,40	*	(P=0,99) 1,53-4,12
Medián intenzitás	10,0	*	2,0
Medián intenzitás konfidencia intervalluma	(P=0,90) 4-38	*	(P=0,99) 1-5
Diszkrepancia index (D)	0,882	0,972	0,920
Minimum intenzitás	1	1	1
Maximum intenzitás	384	1	8

* Nem reprezentáns mintamennyiség miatt nem megbízható értékek

8. táblázat

A zalavári bivalyállomány *Haematopinus tuberculatus* (serke, lárva, tetű) fertőzöttsége

	Serke	Lárva	Tetű
Összes vizsgált bivaly	76	76	76
Fertőzött bivalyok száma	15	1	17
Prevalencia (%)	19,7	1,3	22,3
Prevalencia konfidencia intervalluma (P=0,99)	0,0978- 0,3391	0,0002- 0,0915	0,1177- 0,3661
Átlagos intenzitás	19,73	1,0	1,47
Átlagos intenzitás konfidencia intervalluma	(P=0,90) 10,27-38,47	*	(P=0,95) 1,18-1,82
Medián intenzitás	5,0	1,0	1,0
Medián intenzitás konfidencia intervalluma (P=0,99)	2-39	*	1-2
Diszkrepancia index (D)	0,923	0,974	0,816
Minimum intenzitás	1	1	1
Maximum intenzitás	116	1	3

* Nem reprezentáns mintamennyiség miatt nem megbízható értékek

9. táblázat
A kigyósi bivalyállomány *H. tuberculatus* (serke, lárva, tetű) fertőzöttsége

Az összes vizsgált állomány prevalenciája 26,7% volt (lásd, 10. táblázat).

	Serke	Lárva	Tetű
Összes vizsgált bivaly	367	367	367
Fertőzött bivalyok száma	98	8	46
Prevalencia (%)	26,7	2,3	12,5
Prevalencia konfidencia intervalluma (P=0,99)	0,2102- 0,3304	0,0080- 0,0501	0,0858- 0,1759
Átlagos intenzitás	30,13	1,25	2,04
Átlagos intenzitás konfidencia intervalluma	(P=0,95) 23,01-43,54	(P=0,95) 1,0-1,5	(P=0,99) 1,67-2,52
Medián intenzitás	12,0	1,0	2,0
Medián intenzitás konfidencia intervalluma	(P=0,99) 8-22	(P=0,99) 1-2	(P=0,95) 1-2
Minta átlag-abundancia	8,05	0,03	0,26
Diszkrepancia index (D)	0,896	0,979	0,914
Minimum intenzitás	1	1	1
Maximum intenzitás	384	2	8

10. táblázat
A vizsgált bivalyállományok *H. tuberculatus* (serke, lárva, tetű) fertőzöttsége

Ismerve a tényt, hogy az egész vizsgált populációra való megbízhatósági tartományt a konfidencia intervallum jellemzi, ez az érték az össz. állományban 0,2102-0,3304 volt, míg a

legfertőzöttebb hanyi állományban jól láthatóan szélesebb határok 0,3792-0,6651 között mozgott. Mivel a paraziták fertőzöttség mértékét jelentősen befolyásolhatja néhány kimagaslóan fertőzött egyed, ezzel összefüggésben az átlag intenzitás pontossága kevésbé objektív. Ezt bizonyítja a zalavári serkefertőzöttség mértéke, ahol az átlagos intenzitás (összefüggésben a tényekkel, hogy egyes egyedeken 384 ill. 107 serkét találtunk) 34,67 volt, ami meghaladta a legfertőzöttebb állomány 28,67-es értékét (itt „csak” 152 és 116 db volta legmagasabb állatonkénti serkeszám). A medián intenzitás értékeit nem befolyásolják az extrém fertőzöttségi értékek, így használata nagyobb pontosságot tett lehetővé. Hányban mind a medián intenzitás (15,0), mind pedig annak konfidencia intervalluma (5-23) a legmagasabbnak mutatkozott, s meghaladta az össz. állomány adekvát értékeit (12; 8-22). A diszkrepancia index (D) mértéke egyesén arányban van a Crofton (1971)-féle eloszlással, azaz azzal a ténnyel, hogy általában sok gazdán csak kisszámú parazitát találunk. Mintáinkban a legkisebb D-értéket a legfertőzöttebb hanyi állomány mutatta (D=0,768). Még az össz minta D-értéke (D=0,896) is meghaladta ezt, bizonyítva, hogy a legfertőzöttebb állományban feltehetően kevésbé aggregált a serkék eloszlása. Mindezen megállapítások a tetűfertőzöttség tekintetében is igaznak bizonyultak. A lárvák kis mintaszáma nem tett lehetővé teljes körű kvantitatív parazitológiai értékelést.

A magyarországi bivalyállományok mikoplazmákkal való fertőzöttségét két területen vizsgáltuk, a Balaton-felvidéki Nemzeti Parkban és Mórahalmon. Mindkettő bivalyállományból véletlenszerűen kiválasztott nőivarú egyedektől gyűjtöttünk mintákat.

Előbbiben 10 orrtampon-mintából 10 pozitív lett, 10 hüvelytampon-mintából 8 pozitív és 2 negatív eredményt kaptunk.

Mórahalmon 10 orrtampon-mintából 10 pozitív, míg 10 hüvelytampon-mintából 9 pozitív és 1 negatív eredményünk lett.

Mindkét állományban *Mycoplasma bovis* és *M. bovirhinis* fajokat izolált a GALEN BIO Kft. (Mosonmagyaróvár), Prof. Dr. Stipkovits László irányításával.

4. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Rózsa, L. (2012) szóbeli közlése alapján a Haematopinus tuberculatus Magyarországon, 1945-től számítva fajra új meghatározás. Azóta még nem írták le sem annak előfordulását, sem pedig bivalyok e fajjal való fertőzöttségét. Stipkovits, L. (2012) szóbeli közlése szerint a magyarországi bivalyokat kísérleteink kezdetéig mikoplazma-fertőzöttségre még nem vizsgálták, így talált fertőzöttségük mikoplazmológiai szempontból egyértelműen újnak tekinthető.

A korral összefüggő vérszívótetvesség Islam (1989) szerint az éves korosztályban gyakori, ami a mi tanulmányunknak ellentmond, ugyanis vizsgálataink során a borjaknál nem találtunk tetűfertőzöttséget. Chowdhury (1992) a 2-4 éves állatok 60,00%-ánál talált *Haematopinus tuberculatus*-t, ami szintén nem egyezik a munkánkkal, amiben döntően a 3-11 évesek voltak gazdaállatok. Rawat és mtsai (1992) 373 vizsgált bivalyából 60,57% volt fertőzött, és a felnőtt állatokat érintette súlyosabban. Ez utóbbi közlés elemzéseink eredményivel megegyezik. Mamun és mtsai (Bangladesh, 2010) megfigyelték, hogy a tetvességre való fogékonyság csökken az életkor növekedésével, amit hazai vizsgálataink nem támasztanak alá.

Mamun és mtsai (2010) ugyane munkájukban jelentősen nagyobb arányban találtak nőivarú egyedeken *H. tuberculatus*-t, mint hímivarú társaikon. Ez a megállapítás a mi vizsgálatunkban is megállja a helyét, mivel a kigyósi gulyában a fertőzött, vegyes ivarú állatok között a nőtények és a tinók aránya 14:8 volt. A tinók nem rendelkeznek ciklikus nemi hormontermeléssel, ezáltal nem vemhesülnek és nem termelnek tejet. Ebből adódóan egyetérthetünk Llody (1983) kijelentésével, miszerint a magasabb prolaktin-progeszteron szint egyénileg fogékonyabbá teheti az állatokat a különböző fertőzésekre, továbbá, hogy a termelési stressz, a vemhesség és a laktáció gyengítik a nőivarú állatok védekező-képességét.

Vizsgálataink eredményei arra engednek következtetni, hogy a rendszeres ektoparazitocid kezelések általában meghozzák eredményüket a bivalyállományokban. Kérdésként felmerül, hogy a mórahalmi bivalyállomány területén található szikes tóban való fürdőzése mennyiben járul hozzá ahhoz, hogy az állomány tetűmentes.

5. ÖSSZEFOGLALÁS

Magyarország 4 bivalyállományában gazdaspecifikus ektoparazitákat és mikoplazmákat kutattunk. 4 állomány közül 3 pozitív lett *Haematopinus tuberculatus* okozta vérszívótetvességre. A vérszívótetű a gazdaállat vérével táplálkozik, bőrirritációt, anaemiát előidézve. A permanens tetűfertőzöttség testtömeg-gyarapodás, valamint tejtermelés csökkenéséhez vezet. Vizsgálataink során összesen 105 kifejlett tetvet, 10 lárvát és 3106 serkét gyűjtöttünk. A szőrmintákban található, különböző fejlődési stádiumú tetvek számszerű értékelése alapján, a vizsgált állományok a vérszívótetű szezonálisát mutatva, a téli hónapokban gyűjtött állományban (Zalavár) fordultak elő a legnagyobb számban. Ezt követte a márciusban gyűjtött Hany mintáinak tetűfertőzöttsége, majd a május hónapban vizsgált kígyósi állományé. Mórahalmon nem találtunk tetűvel fertőzött egyedeket.

A kvantitatív parazitológiai értékelés eredményei alapján azonban a hanyi bivalygulya bizonyult a leginkább fertőzöttnak (prevalencia: 52,5%). A medián intenzitást alapul véve ugyancsak Hanyban volt a legkiterjedtebb tetűfertőzöttség.

A bivalyok mikoplazmózisát két állományban vizsgáltuk. A 20, mintául szolgáló egyed mindegyike fertőzött volt. Mikoplazmák két faja, a *Mycoplasma bovis* és a *M. bovirhinis* került meghatározásra.

Véleményünk szerint a rendszeres, időben történő paraziták, illetve mikoplazmák elleni kezeléssel a bivalyok egészségi állapota, ezáltal életminősége is javítható lenne.

6. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerző elsősorban szeretné megköszönni Prof. Dr. Egri Borisz (DSc), konzulens tanárának mind a gyakorlatban, mind az elméletben nyújtott segítségét. Köszönetét fejezi ki a vizsgálatokban részt vevő nemzeti parkok vezetőségének, állatorosainak (Dr. Ásványi Tamás, Dr. Horváth Tibor, Dr. Kovács Tibor, Dr. Zajzon Gábor) és gulyásainak, hogy lehetőséget adtak a felmérések elvégzéséhez. Továbbá köszönetét fejezi ki Prof. Dr. Stipkovits Lászlónak (DSc) a mikoplazma vizsgálatok elvégzéséért, valamint Prof. Dr. Rózsa Lajos (DSc) vezető kutatónak a vérszívó tetvek taxonómiájának összeállításában nyújtott segítségéért.

7. IRODALOMJEGYZÉK

Ball, H.J., Finlay, D., Reilly, G.A.C. (1994a): Detection of *Mycoplasma bovis* in pneumonic calf lungs and nasal swabs. Vet. Rec. 135. 531-532.

Ball, H.J., Mackie, D.P., Finlay, D., Gunn, J., McFarland, E.A., Reilly, G.A.C., Pollock, D. (1994b): An antigen capture ELISA for the detection of in milk. Irish Veterinary Journal. 47. 45.

Browline, J., Howard, C.J., Gourlay, R.N. (1976): Pathogenicity of certain mycoplasma species in the bovine mammary gland. Res. Vet. Sci.. 1976 May; 20(3):261-6.

Butler, J.F. (1985): Lice affecting livestock. In: Williams, R.E., Hall, R.D., Broce, A.B., Scholl, P.J. (Eds.), Lifestock Entomology. Wiley, New York, pp. 101-127.

Büttiker, W. (1966): Gli ectoparassiti del bufalo domestico europeo (*Bubalus bubalis* L.) in Italia. Mitt. Schweiz. Entom. Ges. 38, 213-217.

Chalmers, K., Charleston, W.A.G. (1980): Cattle lice in New Zealand: effects on host live weight gain and haematocrit levels. N. Zeal. Vet. J.: 28;235-37.

Chaudhry, N.I. (1978): Common disease problems in buffalo calves. Pakistan J. Sci. 30: 120-126.

Chowdhury, M.W.H. (1992): External parasites of buffaloes in Mymensingh districts. MS thesis, Submitted to the Department of Parasitology, Faculty of Veterinary Science, Bangladesh Agricultural University, Mymensingh.

Collins, R.C., Dewhirst, L.W. (1965): Some effects of the sucking louse, *Haematopinus eurysternus*, on cattle on unsupplemented range. JAVMA 146: 129-32.

Colwell, D.D., Clymer, B., Booker, C.W., Guichon, P.T., Jim, G.K., Schunicht, O.C., Wildman, B.K. (2001): Prevalence of sucking and chewing lice on cattle entering feedlots in southern Alberta. Canad. Vet. J.: 42, 281-85.

Cotter, J. (2005): Lice infestations on cattle. Farmnote. Note 389. Nov. 2009, Department of Agriculture and Food, Government of Western Australia.

Cotter, J. (2009): Lice infestations on cattle, Veterinary Officer, Albany, Note: 389.

Cringoli, G., Musella, V., Maurelli, M.P., Morgoglione, M.E., Santaniello, A., Condoleo, R., Guariaglia, I., Rinaldi, L. (2009): Helminths and arthropoda in buffalo farms from the Lazio region (Italy), Vet Res Commun, 33 (Suppl. 1): S129-S131.

Crofton, H.D.(1971): A quantitative approach to parasitism. Parasitol., 62:179-193.

Cummins, L.J., Graham, J.F. (1982): The effect of lice infestation on the growth of Hereford calves. Austr. Vet. J.: 58, 194-96.

- Csiki, E. (1905): A bivalytetüről. Rovart. Lapok, 12, 209.
- Da Silva A. et alii (2012): J. Parasitol. Oct.10.[Epub ahead of print].
- Dudich, E. (1923): Adatok hazánk Anoplura-faunájához. Rovart. Lapok, 26, 59-61.
- Durden, L.A., Musser, G.G. (1994): The sucking lice (Insecta, Anoplura) of the world: A taxonomic checklist with records of mammalian hosts and geographical distributions. Bulletin of the American Museum of Natural History, Number 218. New York.
- Egri, B., Nagy, R. (1995): A szarvasmarha bovicolosisának kezeléséről, Magyar Állatorvosok Lapja, 1995/3, 50. 170-170.
- Fadok, V.A. (1984): Parasitic skin diseases of large animals. Vet. Clin. N. Am. 6, 3-22.
- Farkas, R. (1999): Állatorvosi parazitológia III. Arachnoentomológia, Állatorvos-tudományi Egyetem, Budapest.
- Ferris, G.F. (1933): Contributions Toward a Monograph of the Sucking lice. Stanford University Publications. Biological Sciences. Vol.II. № 6. p. 455-460.
- Ferris, G.F. (1959): Ins. Micronesia 8(2): 9-12.
- Geden, C.J., Rutz, D.A., Bishop, D.R. (1990): Cattle lice (Anoplura, Mallophaga) in New York: seasonal population changes, effects of housing type on the infestations of calves and sampling efficiency. J. Econ. Entomol.: 83, 1435-38.
- Gibney, V.J., Campbell, J.B., Boxler, D.J., Clanton, D.C., Deutscher, G.H. (1985): Effects of various infestation levels of cattle lice (Mallophaga, Trichodectidae and Anoplura: Haematopinidae) on feed efficiency and weight gains of beef heifers. J. Econ. Entomol.: 78, 1304-07.
- Giczi, E. (2008): Hazai gímszarvas- és őzállományok *Fascioloides magna* (Bassi, 1875) fertőzöttsége és a védekezés lehetőségei. Doktori disszertáció, Mosonmagyaróvár. p. 51-53.
- Hernâni Rui Baron De Cabrier Da Silva (1960): Prospecção Parasitológica Em Timor Subsídios Para O Estudo Da Fauna Parasitológica Dos Seus Animais Domésticos. Junta de Investigação do Ultramar, ESTUDOS, ENSAIOS E DOCUMENTOS № 76. East Timor Agriculture Network and Virtual Library.
- Hussain, M.A., Khan, M.N., Iqbal, Z., Sajid, M.S., Arshad, M. (2006): Bovine Pediculosis: prevalence and chemotherapeutic control in Pakistan. Livestock Research for Rural Development 18: 10-17.
- Islam, F.M.S. (1989): Incidence of parasites of buffaloes in some areas of Bangladesh. MS thesis, Department of Parasitology, Bangladesh Agricultural University, Mymensingh.
- Kettle, D.S. (1984): Medical and Veterinary Entomology. Croom Helm Australia Pty. Ltd. Sydney. p.347.
- Kirby, F.D., Nicholas, R.A.J. (1996): Isolation of *Mycoplasma bovis* from bullock's eyes. Vet. Rec. 138, 552-553.

- Kiss, Zs. (2009): Mikoplazmózisok. (In: Egri, B.(Szerk.): Az állategészség-védelem alapjai. Mezőgazda Kiadó, Budapest) p. 100.
- Lamm, G.C., Munson, L., Thurmond, M.C., Barr, B.C., George, L.W. (2004): *Mycoplasma* otitis in California calves, J.Vet. Diagn. Invest 16:397-402.
- Langford, E.V. (1975): *Mycoplasma* species recovered from the reproductive tracts of western Canadian cows, Can. J. Comp. Med. 1975 Apr;39(2):133-8.
- Lloyd, S. (1983): Effect of pernanacy and lactation up on infection. Vet. Immun. Immunopath.: 4: 153-176.
- Loomis, E.C. (1986): Ectoparasites of cattle. Vet. Clin. N. Am. 2, 299-321.
- Mamun, M.A.A., Begum, N., Shahadat, H.M., Mondal, M.M.H. (2010): Ectoparasites of buffaloes (*Bubalus bubalis*) in Kurigram district of Bangladesh. J. Bangladesh Agril. Univ. 8(1): 61-66.
- McFarland, J., Coles, G.C. (2002): *Haematopinus tuberculatus* on water buffalo in England. Vet. Rec.: 150: 616.
- Meleney, W.P., Kim, K.C. (1974): A comparative study of cattle-infesting *Haematopinus*, with redescription of *H. quadripertusus* Fahrenholz, 1919 (Anoplura: Haemopinidae). J. Parazitol.: 60: 507-522.
- Mullen, G.R., Durden, L.A. (2009): Medical and Veterinary Entomology. Elsevier-AP. Amsterdam, Boston etc. p. 68-70.
- Munoz-Cobenas, M.E., Barci, D., Popovici, A. (1987): Ectoparasites found in a herd of buffaloes (*Bubalus bubalis*) in Corrientes, Argentina. Veterinaria Argentina, 4: 724-727.
- Nafstad, O., Gronstol, H. (2001): Eridication of lice in cattle. Acta Vet. Scand.: 42, 81-89.
- Nelson, W.A. (1984): Effects of nutrition on animals on their ectoparasites. J. Med. Entomol.: 21, 621-35.
- Nickel, W.E. (1971): The Economical importance of cattle lice in Australia and advances in systemic control by pour on method. Vet. Med. Rev.: 2/3, 394-403.
- Pfützner, H., Bathke, W., Schimmel, D. (1979): Studies of bovine mycoplasma mastitis. 1. Review of literature ont he occurence of bovine mastitis with *Mycoplasma* involvement, Arch. Exp. Veterinarmed. 1979;33(3):411-8.
- Piotrowski, F. (1970): Lice (Phthiraptera) of Mammals in Hungary. Parasit. Hung. 3. 97-118.
- Piotrowski, F. (1974): Research on the biting and sucking lice (Mallophaga Ischnocera and Anoplura) of domestic animals in Macedonia. Makedonski Veterinaren Pregled, 3: 33-44.
- Poulin, R. (1993): The disparity between observed and uniform distributions: a new look at parasite aggregation. Int. J. Parasitol., 23: 937-944.

- Rawat, B.S., Trivedi, M.C., Saxena, A.K., Kumar, A. (1992): Angew. Parasitol, Feb; 33(1): 17-22.
- Reiczigel, J., Abonyi-Tóth, Z., Singer, J. (2008): An exact confidence set for two binomial proportions and exact unconditional confidence intervals for the difference and ratio of proportions. Computational Statistics and Data Analysis, 52, 5046-53. Updated: Budapest, Hungary, 2nd of January, 2010. J. Reiczigel and L. Rózsa.
- Rózsa, L., Reiczigel, J., Majoros, G. (2000): Quantifying parasites in samples of hosts. J. Parasitol., 86: 228-232.
- Rózsa, L.(2005): Élődökös. Medicina K. Bpest. 318 pp.
- Sayin, F. (1960): Ankara ve civari siğırlarinde bulunan Anoplura ve Mallophaga lar üzerinde sistematik arastirmalar. Yayin, Ankara Univ. Vet. Fak., 112, Nr. 118.
- Scharff, D.K. (1962): An investigation of the cattle louse problem. J. Econ. Entomol.: 55, 684-88.
- Schemanchuk, J.A., Haufe, W.O., Thompson, C.O.M. (1963): Anemia in range cattle heavily infested with the short-nosed sucking louse, *Haematopinus eurysternus* (Nitz) (Anoplura: Haematopinidae). Canad. J. Comp. Med. and Vet. Sci.: 24, 158-61.
- Shahriar, F. and Clark, E.G. (2003): *Mycoplasma bovis*-associated disease: new syndromes and emerging problems, Large Anim. Vet.: Aug/Sep 2003, Volume 3, Issue 7
- Singh, N. (2009): Observations on some „pour-on” drugs. Buffalo Bulletin (September 2009) Vol.28. No.3.
- Smetana, A. (1960): Zur Kenntnis der Anopluren Albaniens. Českosl. Parasit., 7, 211-216.
- Stimie, M., Merwa, S. (1968): A revision of the genus *Haematopinus* Leach (Phthiraptera: Anoplura). Zool. Anz., 180, 182-220.
- Smith, V.S. et alii (2011): Biol.Lett.Oct.5. <http://rsbl.royalsocietypublishing.org>
- Soulsby, E. J. A. (1986): Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals (7.ed.) Baillière Tindall, London etc. p. 372.
- Stipkovits, L., Ripley, M., Grávits, R. (1993): Mycoplasmal arthritis and meningitis in calves. Acta Vet. Hung.: 41, 70-89.
- Stipkovits, L., Ripley, P.H., Tenk, M., Glávits, R., Molnár, T., Fodor, L. (2005): The efficacy of valemulin (Econor) in the control of disease caused by experimental infection of calves with *Mycoplasma bovis*. Res. Vet. Sci.: 78 (2005) 207-215.
- Tenk, M., Stipkovits, L., Hufnagel, L (2004): Examination of the role of *Mycoplasma bovis* in bovine pneumonia and mathematical model for its evaluation. Acta Vet. Hung.: 52 (4), pp. 445-456.

- Topgu, A. (1999): Lice (Anoplura and Malophaga) species on cattle in the Nigde region. Veteriner Fakultesi Desgisi, Ankara Universitesi, 16, 51-55.
- Travassos Santos Dias, J.A. (1988): Title Veterinary parasitological survey of Timor. Garcia de Orta. Série de Zoologia 1988, publ. 1990. Vol. 15. No. 2. pp. 67-88.
- Touleshkov, K. (1954): Veskite (Anoplura) ektoparazity po domašnite životni i čoveka. Izv. Zool. Inst., Bulg. A.N., 3, 125-160.
- Urquhart G.M., Armour, J., Duncan, J.L., Dunn, A.M., Jennings, F. W. (1996): Veterinary Entomology, The Faculty of Veterinary Medicine, The University of Glasgow, Scotland.
- Veneziano, V., Rinaldi, L., Giannetto, S., Cringoli, G. (2003): The first record of *Haematopinus tuberculatus* on *Bubalus bubalis* (water buffalo) in Italy. *Bubalus bubalis*, 9: 69-75.
- Veneziano, V., Santaniello, M., Carbone, S., Pennacchio, S., Morgoglione, M.E., Schioppi, M., Condoleo, R., Cringoli, G. (2007): Lice (*Haematopinus tuberculatus*) in water buffalo farms from central Italy, Ital. J. Anim. Sci. Vol. 6, (Suppl. 2), 926-927.
- Walker, B. (2007): Cattle lice. Prime Fact. 337. January. p. 1-4.
- Walz, P.H., Mullaney, T.P., Render, J.A., Walker, R.D., Mosser, T., Baker, J.C. (1997): Otitis media in pre-weaned Holstein dairy calves in Michigan due to *Mycoplasma bovis*. J. Vet. Diagn. Inv.: 9, 250-254.
- Wilson, N. (1972): Ins. Micronesia 8(4): 145-148
- Yoshizawa, K., Johnson, K.P. (2010): insect3.agr.hokudai.ac.jp/psoco-web/pdf/2010MPE.pdf
- URL₁: http://phthiraptera.info/phthiraptera.ort/Collections/Museums/usnm_Haemopinidae
- URL₂: [http://en.wikipedia.org/wiki/Order_\(biology\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Order_(biology))
- URL₃: <http://psocodea.speciesfile.org/Common/basic/Taxa.aspx>
- URL₄: <http://tolweb.org/Anoplura/13871>
- URL₅: <http://tolweb.org/Arthropoda/2469>
- URL₆: <http://tolweb.org/Haematopinus/13671>
- URL₇: http://tolweb.org/Hemipteroid_Assemblage/8242
- URL₈: <http://tolweb.org/Hexopoda/2528>
- URL₉: <http://tolweb.org/Insecta/8205>
- URL₁₀: <http://tolweb.org/Neoptera/8267>
- URL₁₁: <http://tolweb.org/Phthiraptera/8237>

URL₁₂: <http://tolweb.org/Psocodea/8235>

URL₁₃: http://www.faunaer.org/full_results.php?id=280365

URL₁₄: <http://www.icb.usp.br>

URL₁₅: <http://www.bayeranimal.co.nz/livestock/cattle/lice.aspx>

URL₁₆: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0749072008000947>

URL₁₇: http://www.ces.csiro.au/aicn/name_s/b_1.htm



A TDK-dolgozat a TÁMOP-4.2.2.B-10/1-2010-0018 (TALENTUM – hallgatói tehetséggondozás komplex feltételrendszerének fejlesztése a Nyugat-magyarországi Egyetemen) projekt támogatásával valósult meg.