



MAGYAR AGRÁR- ÉS
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

Gazdaságtudományi
Intézet

TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI KONFERENCIA

2021. november 24.

**ÜZEMGAZDASÁGI ELEMZÉSEK
TERMELÉSSZIMULÁCIÓS MODELLEL A
TEJTERMELÉSBEN**

**Economic analyzes with a production simulation model in the milk
production**

Készítette:

Pupos Cintia, MT7P0Z
Vidékfejlesztési agrármérnök
Levelező tagozat
Kaposvári Campus

Témavezető:

Dr. Borbély Csaba, docens, MATE
Dr. Szabari Miklós, docens, MATE
Bakos Gábor, Állattenyésztési igazgató, Bos
Frucht Agrárszövetkezet

**Kaposvár
2021**

TARTALOMJEGYZÉK

ÁBRÁK JEGYZÉKE	3
TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE	3
1. BEVEZETÉS	4
2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS	6
2.1. A tejtermelés helyzete Magyarországon	6
2.2. Néhány tenyésztési mutató alakulása a tejtermelésben	9
2.3. Takarmányozás.....	13
2.4. A tenyészállatok terv szerinti értékcsökkenése	14
3. ANYAG ÉS MÓDSZER.....	15
3.1. Szekunder források.....	15
3.2. Primer források.....	15
4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK	17
4.1. Az alap laktáció (baseline)	17
4.1.1. A laktációs modul felépítése	17
4.1.2. A baseline laktáció bemutatása	18
4.2. Költségszerkezet.....	19
4.3. Fedezeti pont	21
4.4. Nyereséges termelés egy laktációban.....	24
4.4.1. Szaporodásbiológiai protokoll.....	26
4.4.2. Perzisztencia.....	29
4.4.3. Hosszabb hasznos élettartam.....	30
5. ÖSSZEFOGLALÁS	33
6. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK	36
7. FELHASZNÁLT IRODALOM	38
8. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS.....	41
9. REZÜMÉ	42

ÁBRÁK JEGYZÉKE

1. ábra A szarvasmarha állomány alakulása Magyarországon (1851-2017).....	7
2. ábra Tehénállomány megoszlása hasznosítási irányonként	8
3. ábra A két ellés közötti idő alakulása a hazai Holstein-fríz állományokban (1999-2019)...	10
4. ábra A két ellés közötti idő alakulása a termelésellenőrzésbe vont állományoknál minden fajtát egyben kezelve	12
5. ábra Selejtezési adatok az „A” módszerrel termelésellenőrzésbe vont állományoknál	12
6. ábra A termelésszimulációs modell elméleti felépítése	16
7. ábra A baseline laktáció költségszerkezete	20
8. ábra A fedezeti pont bemutatása	21
9. ábra Fedezeti pont feletti termelő napok száma a laktációban heti bontásban.....	23
10. ábra Az eredmény alakulása heti bontásban.....	24
11. ábra Klasszikus lefutású laktációs görbe.....	25
12. ábra A baseline laktáció alakulása.....	26
13. ábra Az első laktációs termelésűek perzisztencia vizsgálata.....	30

TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

1. táblázat A baseline főbb beállításai	19
2. táblázat A termékenyítési protokoll időbeni lefutása	27
3. táblázat A szaporodásbiológiai protokoll költsége különböző termékenyítési indexek mellett (Ft).....	27
4. táblázat Telepi mutatók alakulása eltérő termékenyítési indexek mellett.....	28
5. táblázat A termelésben töltött laktációk naptári évben kifejezve.....	32
6. táblázat A tenyészállatértékcsökkenés és a hasznos élettartam hatása az eredményességre	32

1. BEVEZETÉS

Az elmúlt évtizedekben a gazdasági és társadalmi átalakulások mentén minden termelő ágazat, így a mezőgazdaság is kereste a lehetőségeit a megváltozott körülmények között és igyekezett adottságait, meglévő erőforrásait kihasználni a hosszú távú versenyképesség fenntartása érdekében.

2019-ben a mezőgazdasági ágazat folyó alapáron számolt kibocsátási értéke mintegy 2,8 ezer milliárd forint volt, ebből 36%-kal az állatok és az állati termékek részesedtek. Az állattenyésztés termelési értékének legnagyobb hányadát (36%-át) a baromfi és a tojás adja, ezt követi a marha és a tej 29%-os, a sertés 27%-os, valamint az egyéb állatfaj és állati termék 8,1%-os részesedéssel. Ezek az adatok is bizonyítják, hogy a szarvasmarha tenyésztés hazánk egyik meghatározó, stratégiai fontosságú mezőgazdasági ágazata. A tejelő szarvasmarha ágazatot a mezőgazdaság „nehéz iparának” nevezik. Előnye a többi mezőgazdasági ágazattal szemben, hogy a termelés máshol kevésbé használható vagy melléktermékeit is hasznosítani képes, illetve folyamatos napi árbevételt jelent az üzemek számára. A nagyüzemi tejtermelés Magyarországon évek óta olyan ágazat, amelynek jövedelemtermelő képessége gyenge. Gyakori tapasztalat, hogy egy-egy üzem támogatás nélkül veszteséges, sőt azzal együtt sem tud nyereséget termelni.

Hazánkban a termelt tej meghatározó volumenét olyan koncentrált, szakosított mezőgazdasági üzemekben állítják elő, amelyek felépítése, műszaki, építészeti feltételrendszere 40-50 évvel ezelőtt alakult ki, ezért a tej minőségének és a termelés hatékonyságának javulása érdekében a tejtermelőknek komoly erőfeszítéseket kell tenniük.

A gazdaságok vezetőinek tisztában kell lenni azzal, hogy milyen lehetőségek rejlenek a működésben, melyek azok a területek, ahol megfelelő lépésekkel, esetleges nagyobb odafigyeléssel lehet javítani a tejtermelés hatékonyságát. Ebben a feladatban lehet segítségükre egy termelésszimulációs modell, amellyel különböző üzemi változatokat lehet vizsgálni, egyrészt a hatékonysági mutatók változását, másrészt az eredményes tejtermelésre kifejtett hatásukat.

A témaválasztásomat motiválta, hogy magam is egy tejtermelő telepen dolgozom és kíváncsivá tette, hogy a gyakorlati ismereteimet kiegészítve az egyetemen tanultakkal, tudok-e olyan kutatómunkát végezni, amely érdekes lehet mind az elméleti, mind a gyakorlati szakemberek számára.

A célkitűzés is ennek megfelelően történt, amelyet két fő pontban fogalmaztam meg:

- egyrészt létrehozni a tejtermelésen belül egy szimulációs modellt,
- másrészt ennek a modellnek a segítségével egy laktációs termelésen belül különböző üzemi helyzeteket elemezni.

A szarvasmarha faji sajátosságai miatt, modellépítés számos nehézséget okozott, szinte minden megoldott probléma egy újabb nehézséget vetett fel, ezért sok esetben kompromisszumos megoldást kellett alkalmaznak. A modellbe bevitt adatok tipikusnak mondható hazai tenyésztési, menedzsment adatok voltak, másrészt két gyakorlatban létező üzem adatait (továbbiakban minta üzemek) használtam fel.

A megfogalmazott kutatási célokból kiindulva, támaszkodva a szakirodalomra, illetve empirikus tapasztalatokra a következő hipotéziseket fogalmaztam meg a dolgozatomban:

- **H1:** A fedezeti pont a tejtermelésben a 150.-200. nap közé esik.
- **H2:** A baseline laktáció esetében a 2 termékenyítésig nyereséges a termelés, majd a két ellés közti idő növekedése miatt, veszteségessé válik.
- **H3:** A hasznos élettartam növelésével a tenyészállat értékcsökkenés fajlagos nagysága egyre kisebb lesz, ami az egy kilogramm tejre vetített nyereség növekedését eredményezi.

2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. A tejtermelés helyzete Magyarországon

Magyarország állattenyésztése a rendszerváltástól kezdődően fokozatosan válságba került. A kedvezőtlen folyamatok az uniós csatlakozás után felerősödtek és csak az elmúlt 3-4 évben volt tapasztalható enyhe pozitív fordulat. A mindenkori kormányok gyakran foglalmaztak meg az állattenyésztéssel kapcsolatban irreális célkitűzéseket – „fordítsuk meg a növénytermesztés-állattenyésztés arányát”, „középtávon duplázzuk meg a sertésállományt” stb. Ezek a hangzatos, de az okokkal reálisan nem kalkuláló célok természetesen nem teljesülhettek (teljesülhetnek), ráadásul félreérthető üzeneteket közvetítenek a gazdálkodók felé (*Kapronczai I., 2016*).

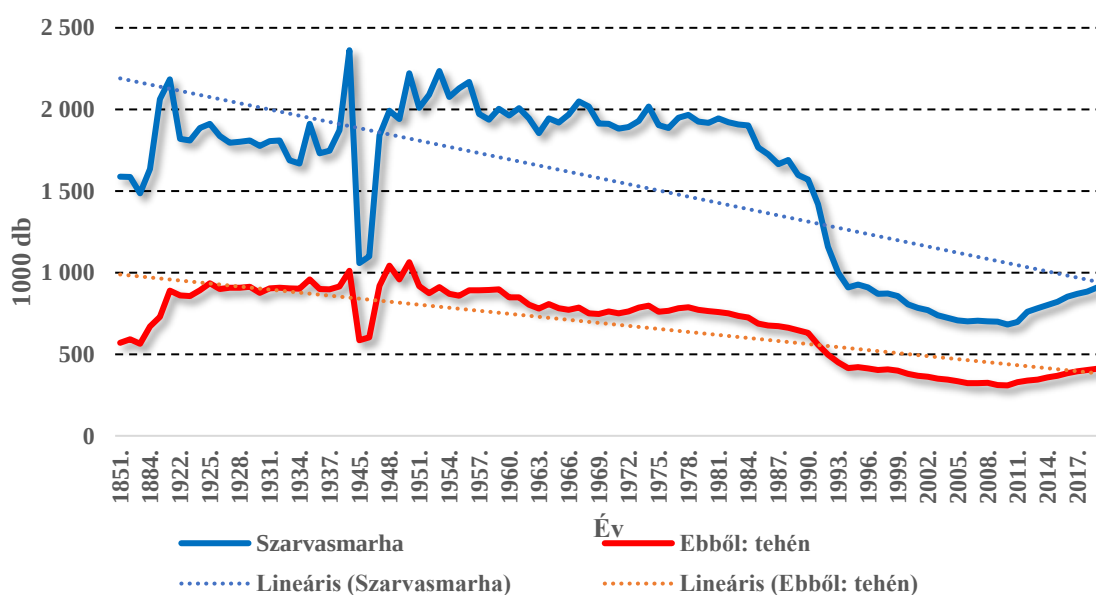
A tejágazat ma a hazai mezőgazdaság legnehezebb helyzetben lévő ágazata, annak ellenére, hogy itt kezdődött meg legkorábban az állomány növekedése és a termelés 2015-ben már közel 20%-kal haladta meg a mélypontot jelentő 2010 évet. Magyarországon a nyerstej országos termelői átlagára jelentősen elmarad a tej ágazati és főágazati általános költséggel növelt önköltséggel, amely a meghatározó gazdaságokban jellemzően 90-100 Forint körül alakul, az ágazat – támogatás nélkül – stabil veszteséget termelne. Ezt mérsékli az európai viszonylatban is kiemelkedő tejágazati támogatás. Hosszútávon azonban gondot okozhat, hogy ennek a magas támogatási szintnek a fenntartása a 2020 utáni időszakban – legalábbis – bizonytalan. (*Kapronczai I., 2016*).

2019-ben a mezőgazdasági ágazat (szolgáltatásokkal és másodlagos tevékenységekkel együtt) folyó alapon számolt kibocsátási értéke mintegy 2,8 ezer milliárd forint volt, ebből 36%-kal (1,0 ezer milliárd forint) az állatok és az állati termékek részesedtek. Az állattenyésztés termelési értékének legnagyobb hányadát (36%-át) a baromfi és a tojás adja, ezt követi a marha és a tej 29%-os, a sertés 27%-os, valamint az egyéb állatfaj és állati termék 8,1%-os részesedéssel. Nem kérdés, hogy a magyar állattenyésztés egyik nagyipara a tejelőállítás vertikuma. Benne számos tejtermelés előállításával foglalkozó termelőüzem, száznál több feldolgozó, ott is 7 ezernél több alkalmazott élete függ az ágazattól, annak gazdasági helyzetétől (*Nábrádi et. al., 2021*).

Hazánkban az 1970-es évek közepéig a tejtermelésben is a kettős hasznosítású magyar tarka volt a meghatározó, majd a szakosítási koncepció jegyében számos fajtát próbáltak ki, melyek közül a Holstein-fríz vált uralkodóvá. Már ezt megelőzően is felmerült a jersey fajta keresztezési partnerként való felhasználása. Az 1960-as években jelentős eredmények születtek

a tejelő magyar tarka (75% magyar tarka, 25% dán jersey) és a tejelő magyar barna (50% magyar tarka, 50% dán jersey) fajtaváltozatok kialakításával (Horn, 1971 in Buzás Gy. – Szabó F. 2011). 1973-tól széles körű keresztezési program kezdődött el az állami gazdaságokban a holstein-fríz fajtával, amelynek keretében a hungarofríz (75% holstein-fríz, 25% dán jersey) is kialakításra került. Ennek jelentősége a jobb reprodukcióban és a hosszabb hasznos élettartamban mutatkozó heterózishatás hasznosítása, valamint a sok és koncentrált tej termelésének kombinálása lett volna (Horn, 1976). A több, hígabb tej termelését preferáló ún. „literszemléletű” hazai árrendszer azonban nem kedvezett a hungarofríznek, annak ellenére, hogy számos előnyös tulajdonsága természetes mutatókkal igazolható volt (Bozó et al., 1985 in Buzás Gy. – Szabó F. 2011).

Magyarországon a szarvasmarhaállomány az elmúlt 10 évben, mintegy 31%-os növekedést mutat (2010-ben 706 ezres, 2020-ban 928 ezres állomány), így azon kevés haszonállatok egyike, amelynél ilyen szempontból pozitív változást figyelhetünk meg (1. ábra).

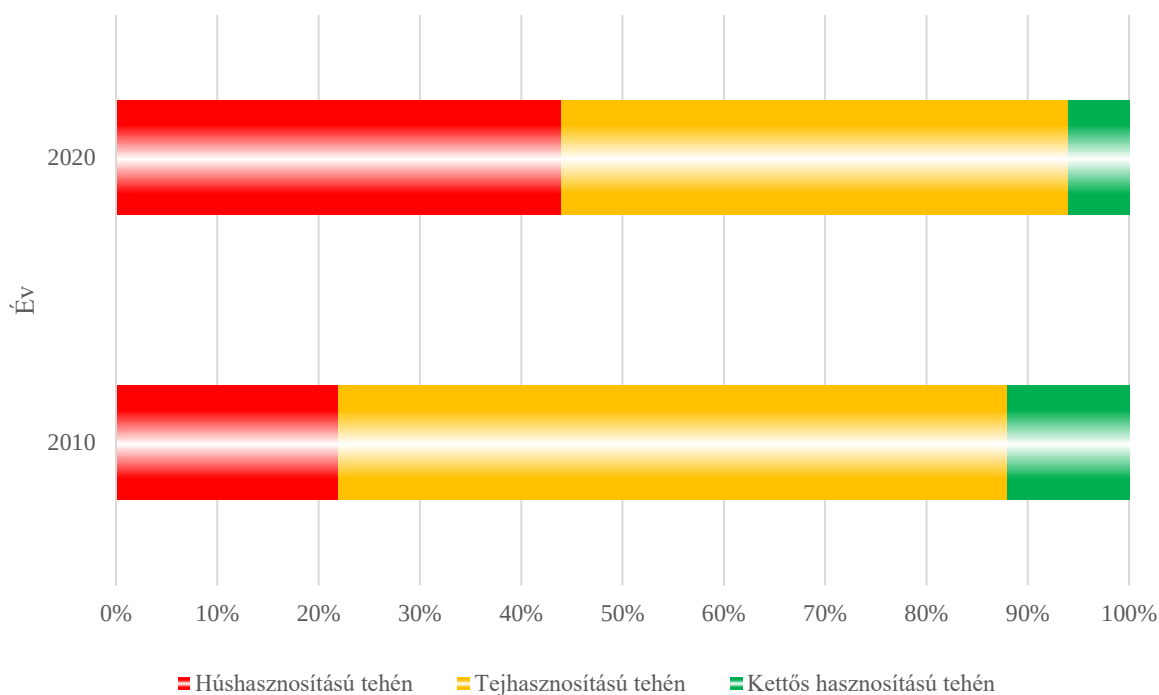


1. ábra A szarvasmarha állomány alakulása Magyarországon (1851-2017)

Forrás: www.ksh.hu, 2020

A változás egyértelműen a húshasznosítású állomány növekedésének köszönhető, amely a 22%-os részarányát 44%-ra növelte. Ezzel szemben a tejelő és a kettős-hasznosítású állomány aránya jelentősen csökkent, ezzel együtt számosságában érdemi állományváltozás a tejelő ágazatban nem történt (2. ábra). A hazai tejelő állomány jelentős részét adják azok a gazdaságok, amelyek az Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft. teljesítményellenőrző rendszerében szerepelnek. A nagyüzemi rendszer adja a hazai termelés meghatározó részét, erről ad átfogó képet az ÁT Kft. Az ellenőrzött állományban a telepenkénti átlagos tehénlétszám

2011. és 2021. között jelentősen, 354-ről 442-re emelkedett, vagyis a tejelő tehénállomány koncentrációja folyamatos. A koncentráció egyben a vizsgált telepek számának csökkenésével járt, hiszen az elmúlt tíz évben az „A” módszerrel ellenőrzött telepek száma 489-ről 411-re változott. A fajlagos termelési mutatók ugyanakkor egyenletesen emelkedtek: a tehenenkénti havi tejtermelés (2011. és 2021. februári adatokat nézve) 10 év alatt 1293 kilogrammról 1679 kilogrammra emelkedett, amely 30%-os termelésbővülést jelent. Ezzel párhuzamosan a fejési átlag 26,1 kg-ról 33,4 kilogrammra emelkedett.



2. ábra Tehénállomány megoszlása hasznosítási irányonként

Forrás: www.ksh.hu, 2020

A trend az egész világban az ipari tejtermelés felé való törekvés, amely jóval jövedelmezőbb pozíciót biztosít, mint a kisgazdaságok fenntartása (Boródi B. 2020).

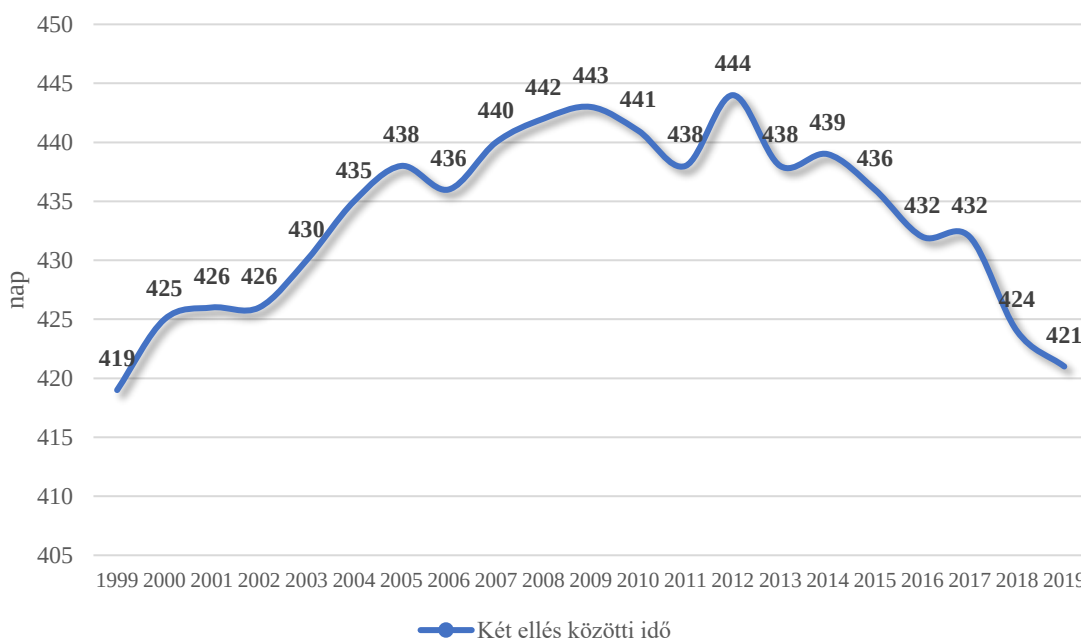
Egy 2018-as európai tanulmány 3 kategóriába osztotta a vizsgált tejtermelő tehenészeteket. Az első csoportban lévő telepek az egész vizsgálati intervallum (3-5 év) alatt nyereségesen működtek. A második csoportba azokat a telepeket osztották, amelyek a 3-ból legalább 1 évben nyereségesek voltak, a harmadik csoportban pedig azok a gazdaságok szerepeltek, akik az egész vizsgálati idő alatt veszteségesen gazdálkodtak. Az évekig tartó vizsgálatból a szakértők többek között azt a legfontosabb következtetést vonták le, hogy azok a tehenészetek, amik egyszer

bekerültek a 3. csoportba, – vagyis permanensen veszteséget termelnek – azok számára szinte lehetetlen innen kijutni. Megoldást jelenthet erre egy átfogó óriás beruházás, amely során teljes egészében felújítják, átalakítják a telepet, – ehhez azonban nem egyszerű előteremteni a forrásokat – és természetesen a telep emberierőforrás struktúráját is jelentősen megreformálják. (Boródi B. 2020).

2.2. Néhány tenyésztési mutató alakulása a tejtermelésben

A tenyésztési paraméterek nagymértékben befolyásolják az ágazati eredményt (Báder, 1983). A szarvasmarha-tenyésztés gazdaságosságát a jó telepi szaporodásbiológiai állapot, többek között a két ellés közötti időtartam alapvetően meghatározza. Ugyanis minél rövidebb ez az időszak, évente annál több születendő borjúra annál nagyobb tejtermelésre számíthatunk, miközben az állandó költség nem emelkedik (Ózsvári L. – Kerényi J., 2004).

Hasonlóan fontosnak tartja a két ellés közötti időt Ari Melinda és Sebők Tamás (2020) A Holstein Egyesület képviselőjében. „A termelés hatékonyságát egyik legerősebben befolyásoló tényező a két ellés között eltelt idő. A tenyészetek szaporodásbiológiai színvonalának emelése a mindennapok fontos részét képezik. Mi sem bizonyítja ezt jobban, hogy a 2014. óta folyamatosan csökkenő tendencia tovább folytatódott és további három napot sikerült lefaragni a 2018-as értékből. A 421 napos országos átlag már igazán szép számnak mondható, így már csak két napra vagyunk a 1999-es történelmi rekordnak számító 419 naptól. Ennek fényében furcsa lehet előrehaladásnak minősíteni ezt az eredményt, viszont nem szabad elfelejteni, hogy húsz évvel ezelőtt a termelési szintünk a 6800 kg-ot sem érte el, így ez a mutató nem okozott különösebb kihívást az akkori telepeken (3. ábra).”



3. ábra A két ellés közötti idő alakulása a hazai Holstein-fríz állományokban (1999-2019)

Forrás: Ari M. és Sebők T. (2020)

A két ellés közötti idő csökkenése országos szinten azonban 2020-ban megtört, amiről 2021-ben *Sebők Tamás* és *Ari Melinda* következőképpen vélekedett: „A két ellés közti idő azon grafikonok egyike, ahol megtört az évek óta kialakult tendencia és ha csupán két nappal is, de megfordult a trend. A 10.000 kg feletti ilyen mértékű tejtermelés növekedés talán nem is meglepő velejárója ez a mostani változás. Természetesen ez jelzés értékű üzenete a populációnak, amely további kihívásokat állít a tenyésztőknek. A hatékony tejtermelést szem előtt tartva a szám emelkedésének kordában tartása közös érdek. Fel-feltűnnek azonban új gondolatok ezzel a témával kapcsolatban: vajon az ilyen mértékű szexált sperma felhasználás mellett, tényleg cél-e a két ellés közötti idő 400 nap alá szorítása az átlagnál jóval magasabb – 13.000-15.000 kg – tejtermelésű egyedek esetében? Vajon megéri-e „kettévágni” egy laktációt és elapasztani 40 kg feletti napi tejjel rendelkező egyedeket? Ezekben az esetekben nem lenne-e járható út a laktáció ésszerű határokon belüli meghosszabbítása? Ez a kérdés természetesen nem érintheti az országos átlag számok csökkentésére tett erőfeszítéseket, hiszen itt inkább egyedi esetekről beszélünk és az átlag számok tükrében a 400 nap tájékára szorítandó szám továbbra is a hatékony tejtermelés egyik legfőbb pillére lehet.”

Szenci O. (1999): szerint a két ellés közötti időnek csak 10 nappal való csökkentése, országos szinten – 400 ezres tehénállománnyal és 500 Ft/nap tartási költséggel számolva – 2 milliárd Forint megtakarítást eredményezhetne.

A két ellés közötti idő optimális hossza változásának gazdasági hatása gyakran viták tárgyát képezi. Összeségében elmondható, hogy míg egyes szakértők rövid, 340-370 napos intervallumot tartanak optimálisnak, mások 370-400 nap között jelölik meg az optimumot. A különböző eredmények egyik oka az eltérő kritériumokban keresendő, másrészt számításaik különböző árakon és termelési feltételeken alapulnak (Ózsvári L. – Kerényi J., 2004).

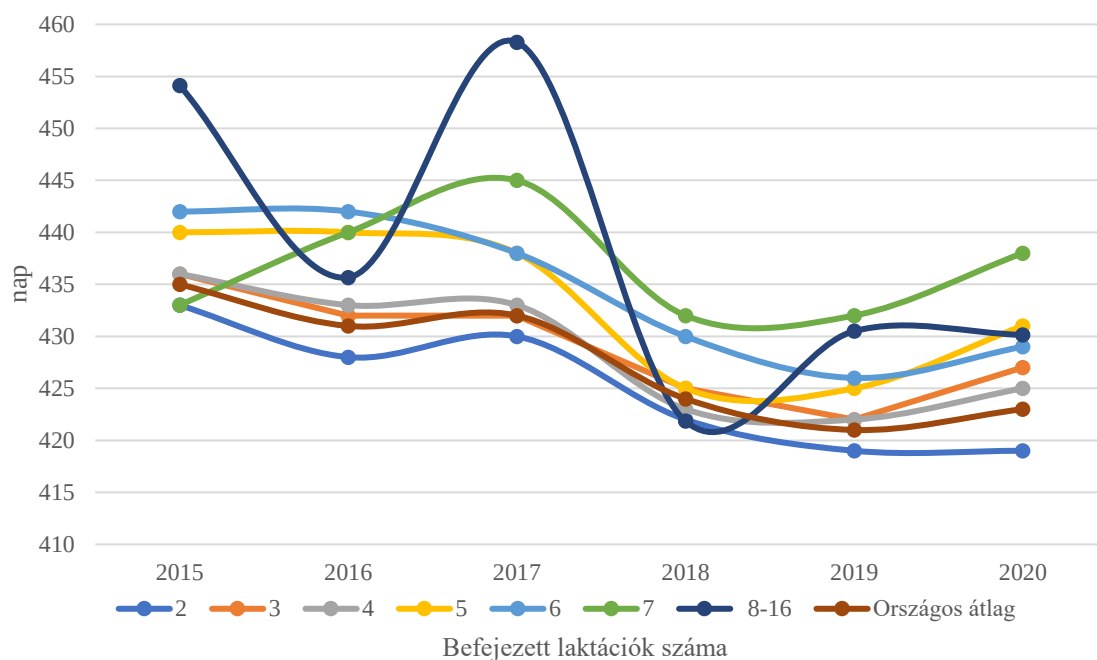
A két ellésre hosszára vonatkozó hazai helyzetet mutatja be az 4. ábra. Az időszakban a tendencia mindeképp csökkenő, ugyanakkor minden vizsgált csoport esetében növekedést láthatunk 2020-ban. Ennek valószínűsíthető hatása a Covid-19 okozta pandémia, amely mint minden ágazatot, így a tejtermelést is komoly kihívások elé állította. Ezeket a negatív hatásokat Borbély Cs (2021) az alábbiakban foglalta össze a tejtermelésre vonatkozóan. „Mivel a Covid-19 – jelen tudásunk szerint – csak az embert betegíti meg ezért a termelésre gyakorolt hatását is alapvetően az emberen keresztül fejt ki közvetetten. Magyarországon elsősorban a 2. és a 3. hullámban voltak tömeges megbetegedések, amelyek komoly létszámbeli kiesést, karantént, sorozatos átszervezéseket jelentett a termelőüzemekben. A tejtermelésre jellemző a nagyobb munkaerő-igény, amely a pandémia alatt nagyobb kockázatot is jelent, az egy telepen a dolgozók tömeges kiesése beláthatatlan károkat okozhat. A megbetegedések a munkavállalók minden szintjén jelentkeztek, így sokszor fontos menedzsmenti döntések maradtak el, vagy csúsztak időben, amelyeknek termelésre gyakorolt hatásai is voltak. A pótlások miatt elrendelt túlórák következtében számos helyen a munkavállalóknak nem volt lehetőségük az érdemi pihenésre és az így kialakult stresszhelyzet is ártott a termelésnek.”

Bár a 4. ábrába beszerkesztettem, de fenntartással kell kezelni a 8-16 laktációt megért teheneket. Kis létszámú csoportról van szó, itt sok esetben olyan teheneket sem selejteznek ki – elismervén a magas életteljesítményt – amelyeket már a fiatalabb korcsoportban kivettek volna a termelésből. A befejezett laktációk számának növekedésével együtt jár a két ellés közötti idő növekedése.

A hazai szaporodásbiológiai helyzetét tekintve jelentős tartalékok találhatók az ágazatban.

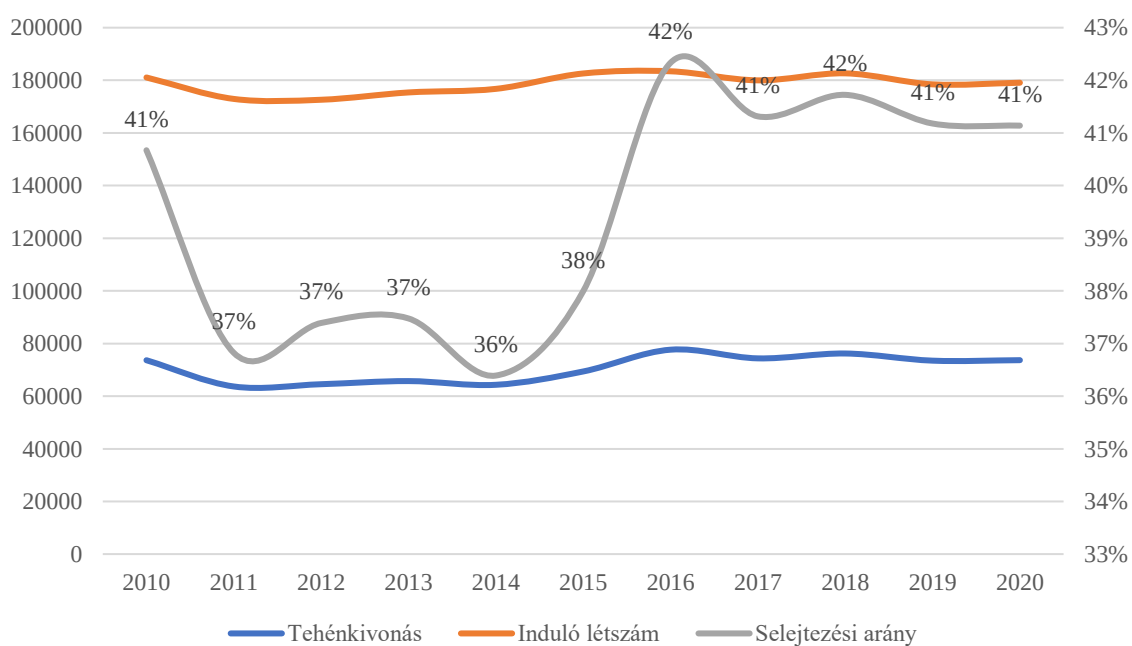
A két ellés közötti idő befolyásolja az egy évre jutó hozamot, a borjú szaporulatot és a takarmányfogyasztást. Ugyanakkor a tenyésztéssel kapcsolatos javító intézkedéseknek a hatása, eredménye esetlegesen csak évek múltán jelentkezik. Ez azt mutatja, hogy a tejelő szarvasmarha gazdaságokban nincs mód rövid idő alatt látványos eredményeket elérni, hanem alaposan, lépésről-lépésre haladva lehet csak javító szándékú döntéseket meghozni.

A két ellés közötti idő lecsökkentésében már 1-2 nap is jelentős pénzügyi előrelépést jelent, abban az esetben, ha megfelelő menedzsment (állategészségügyi, szaporodásbiológiai protokollok) vannak érvényben.



4. ábra A két ellés közötti idő alakulása a termelésellenőrzésbe vont állományoknál minden fajtát egyben kezelve

Forrás: ÁT Kft. 2016-2021



5. ábra Selejtezési adatok az „A” módszerrel termelésellenőrzésbe vont állományoknál

Forrás: ÁT Kft. 2020

Dijkhuizen et al. (1997) kimutatták, hogy a szaporodásbiológiai zavarok miatti idő előtti selejtezés komoly gazdasági károkkal jár. Hollandiában az éves selejtezési arány (30-35%) csaknem negyede szaporodásbiológiai problémákra volt visszavezethető. A 5. ábra az Állattenyésztő Teljesítményvizsgáló Kft. adatait mutatja be, ahol éves bontásban az induló tehén létszám, a tehénkivonás és az ebből adódó selejtezési arány látható. A vizsgált időszak utolsó öt évében 40% feletti selejtezési értéket láthatunk, így egy átlag tehén 2,4 évig, napokban kifejezve 890 napig van termelésben. 2020-ban országosan (*ÁT Kft. 2021*) a két ellés közötti idő 423 nap volt, így egy átlagos magyar tehén 2,1 laktáció után selejtezésre kerül. A tejtermelés nagysága az életkor előrehaladtával is változik. Átlagos körülmények között az I. laktáció a kifejlétkorinak (III. – IV. laktáció) a 70-80 %-a. A további laktációkban a tejtermelés szinten marad és csak a VI. – VII. laktációtól kezdve érzékelhető lassú csökkenés (*Holló I. – Szabó F., 2011*). Ebből a genetikai törvényszerűségből kiindulva kijelenthető, hogy a hazai tejelő szarvasmarhák még annak előtte selejtezésre kerülnek, hogy termelésük maximális lehetőségeit elérnék.

A megszerezhető jövedelem szoros összefüggésben van azzal, hogy a gazda mennyi ideig képes az állományát a termelésben tartani. Ez fontos a nagy generáció intervallumú állatfajoknál, mint amilyen a szarvasmarha, ahol felmerülhet az a kérdés, hogy mennyi idő alatt „törleszti” a tehén a hosszadalmas, magas üszőnevelés költségeit, az eszköz beszerzésével összefüggő, bekerülési értéknek részét nem képező ráfordításokat.

2.3. Takarmányozás

A hazai termelők tekinthetők az egyik legkiszolgáltatottabbnak az ellátási lánc tagjai közül. Az időjárási anomáliákból adódó takarmányárváltozás, illetve az egyéb exogén tényezők (pl. támogatási rendszerváltozása) nagymértékben befolyásolják a jövedelmezőségüket (*Izsó J. – Kovács K. 2020*).

A hazai tejtermelés költség szerkezetének egyik gyenge pontja a takarmányköltség. A nagylétszámú tehenészetekben a monodiétikus takarmányozás terjedt el. Ennek előnye, hogy egyszerre nagy mennyiségű takarmányt, közel azonos energia tartalommal lehet betárolni. Hátránya munkaszervezési szempontból, hogy a silózási időszakban erős munkacsúcs, kampány időszak van, illetve egyszerre kell az egész éves takarmányt megfinanszírozni.

A takarmányozás elsősorban a termelés színvonalára fejt ki hatását, illetve ezen keresztül a tejtermelés gazdaságosságára. A tehenészetek jövedelme alapvetően a tejhozamszint függvénye, mivel a költségeinek nagyrésze független a termeléstől – gyakorlatilag állandó költségként kezelendő.

2.4. A tényészállatok terv szerinti értékcsökkenése

A tényészállatok terv szerinti értékcsökkenésének elszámolására a számviteli törvény külön nem tér ki, így azokra is az 52. §-ban megfogalmazott általános szabályok vonatkoznak.

Az összemérés elvéből következően

- az üzembe helyezés, a használatba vétel időpontjától kezdődően,
- a maradványértékkel csökkentett bekerülési értéket kell leírni, elszámolni
- azokra az évekre, amelyekben az eszközt használni fogják,
- a vállalkozó által meghatározott és a számviteli politikában rögzített módon.

Az elvnek érvényesülése érdekében az évenként leírandó összeg meghatározásánál figyelembe lehet venni a várható hasznos élettartamon belül elérhető bevételt terhelő, az üzembe helyezést követően felmerülő, az eszköz beszerzésével összefüggő, bekerülési értéknek részét nem képező ráfordításokat.

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

A dolgozat elkészítésekor szekunder és primer forrásokat használtam.

3.1. Szekunder források

A szekunder források esetében dolgoztam

- az EUROSTAT,
- az Agrárközgazdasági Intézet,
- a Központi Statisztikai Hivatal adatbázisaival,
- és két gyakorlatban működő telep kimutatásait, adatait.

Ezek mellett számos szakmai lap, tudományos publikáció, internetes portál témámhoz kapcsolódó írásait tekintetem át.

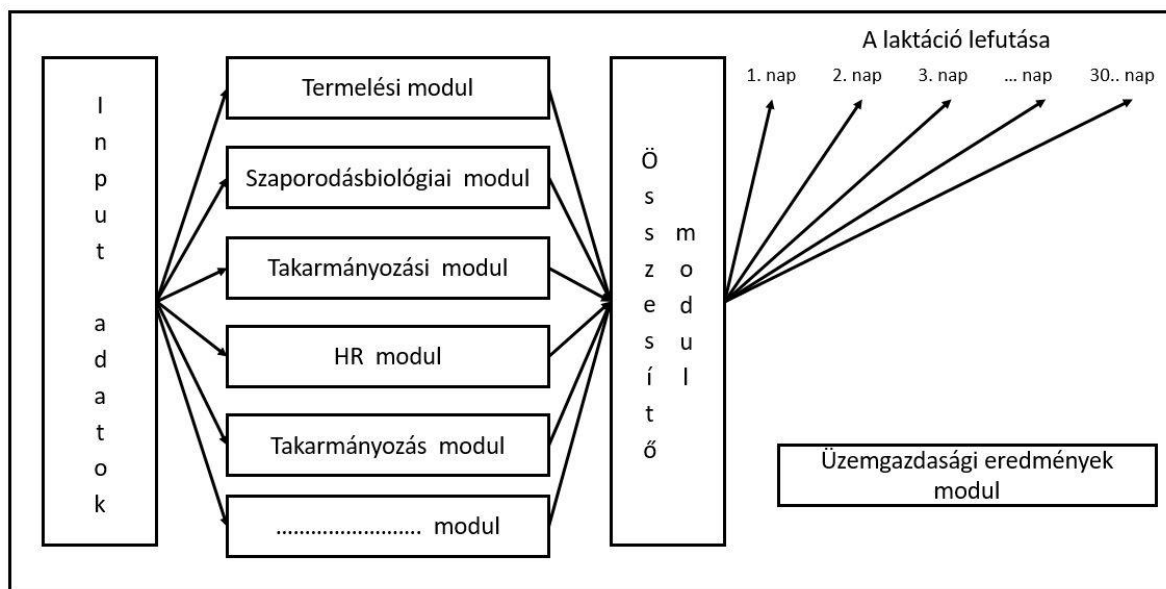
3.2. Primer források

A tejtermelés modellezésére egy termelésszimulációs modellt készítettem. A modellek használatának elsődleges jelentősége, hogy valós helyzetek komplex összefüggőseinek áttekintésére adnak lehetőséget. Emellett a modellnek el kell érnie egy bizonyos fokot a valóság ábrázolásakor, lehetőleg minél jobban tükröznie kell a konkrét helyzet adta kapcsolatokat, lehetőséget (*Borbély Cs. 1999*). A modell helyességét azonban nem az alapján bíráljuk el, hogy a rendszer viselkedését a megismert törvényszerűségek alapján úgy tudja-e megmagyarázni, hogy kimutatja minden egyes tényező részhatását, hanem csak azon az alapon, hogy a modell megoldása egészében megegyezik-e a valóságos rendszer viselkedésével (*Unčovsky, 1977*). Egy valóságot teljesen mértékben leképező modell felépítése, tesztelése, gyakorlati alkalmazása meghaladja egy szakdolgozat lehetőségeit, ezért elsősorban arra törekedtem, hogy azon részek kerüljenek részletesen kidolgozva, amelyek a célkitűzéseim elérésében, illetve a hipotézisek megválaszolásában szükségesnek tartottam.

A modell Microsoft Excelben működik, ahol az összesítő oldalon laktációs napokra számítja ki költségnemenként a termelés minden költségét és árbevételét. A modellben minden érdemi tényezőnek (az egyes költségeknek, a szaporodásbiológiának, a takarmányozásnak, a laktációnak, stb.) saját modulja van, ahol a köztes számítások megtörténnek. A modell – az input adatokat leszámítva – képletekkel dolgozik, így egy-egy tényező megváltoztatásának hatását azonnal kiszámítja.

A modellépítés eljutott egy olyan fázisba, amikor minden költség és árbevétel bevitelre került és képes a szimulációra. Ezzel együtt úgy gondolom, hogy ebben a munkában még az út elején járok, számos lehetőség rejlik még a modellben, amelyek beépítésére, tesztelésére a diplomadolgozat leadásig nem volt elegendő idő, ez egy későbbi időszak feladata lesz.

A modell elméleti felépítését az 6. ábra mutatja.



6. ábra A termelésszimulációs modell elméleti felépítése

Forrás: saját ábrázolás

4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

4.1. Az alap laktáció (baseline)

Ebben a fejezetben egyrészt szeretném bemutatni azokat a lehetőségeket, amelyeket a modellbe építettem, másrészt a „baseline”-t, a kiindulási helyzetnek megfelelő laktációt, amellyel az első szimulációkat elvégeztem. Magam is úgy ítélem meg, hogy az itt leírtak alapvetően a módszertani részbe is kerülhettek volna, de a munka és az eredmény egy jelentős részét maga a modell elkészítése tette ki és a folyamatos követhetőség és jobb megértés miatt egyes részeket ebben a fejezetben szerepeltetek.

4.1.1. A laktációs modul felépítése

A laktációs görbe lefutása az egyik legfontosabb eleme a szimulációs modellnek. A napi tejtermelés adja az árbevétel jelentős részét így annak nagysága alapvetően befolyásolja a termelés eredményét. Az általam vizsgált telepeken 2020-ban az értékesített tej az összes árbevétel 78-86%-át adta, bár mértékét nem csak az értékesített tej abszolút mennyisége, hanem az egyéb bevételek (esetünkben a támogatás) aránya is befolyásolja. A laktációs termelés beállításakor két lehetőség közül választhattam: vagy a szakirodalomban található módon, (*Bouallegue M. és M’Hamdi N., 2019; Silvestre AM, Petim-Batista F, Colaço J. 2006, Druet T. et. al. 2003, Nicolò P.P. 2011, Wood, P. 1976*) modellszámításokat végzek a termelés lefutására vonatkozóan, vagy az adatgyűjtésben segítségünkre lévő telepektől kérek be valós laktációs termelési adatokat. A feladat az első esetben sem lett volt egyszerű, hiszen több változót is figyelembe kellett volna vennem (induló termelés, a laktáció csúcsa, perzisztencia, a laktáció hossza), ugyanakkor nem akartam túl bonyolult rendszert a modellbe építeni. Mindezek miatt a telepi adatok beemelése mellett döntöttem, amely során alapvetően két fő paraméterre fókuszáltam a modellépítés során: hányadik laktációjában van a tehén, illetve mekkora laktációs termelést feltételezünk. Korábban már szó volt arról, hogy az első laktáció termelése 70-80%-a várható maximális hozamnak, ezért ennél szempontnál négy kategóriát alakítottunk ki: első, második, harmadik laktációban lévők alkottak egy-egy csoportot, illetve a negyedik vagy annál több laktációban lévőket vontuk össze egy külön csoportba. Ennél a pontnál azt is figyelembe vettem, hogy 35-40%-os selejtezés mellett a tehenek túlnyomó többsége nem éri meg a harmadik laktációját, ezért nem lett volna reális a sokkal több kategória létrehozása.

Az első laktációban lévő teheneknél 11 laktációs termelési szint közül lehet választani: az első kategóriánál 8500-8999 kilogrammos minimális termelést feltételeztem, majd minden

következő csoportnál 500 kilogrammal emeltem a várható termelést egészen 14.000 kilogrammra. A második és harmadik laktációban lévők esetében is 8.500 kg-ról indul a termelés, de már 14.500 kg a felső határ, míg a négy vagy annál többet ellettek esetében 9.000-14.500 kg közötti termelési szintet lehet megadni. A minta telepek adatbázisából – a helyi szakemberek segítségével – leszűrtem olyan laktációkat, amelyek lefutásukat tekintve jól reprezentálhatják az adott kategóriákat. A tehén laktációinak száma, illetve a várható termelési színvonal alapján választja ki a modell a megfelelő laktációt a felöltött adatbázisból és az itt szereplő napi termelési eredményeket beemelve végzi el a számításokat.

A modellépítés ezen részével sok időt töltöttem, ugyanakkor ezt a lehetőséget végülis a dolgozatomban nem használtam ki. Ennek az volt az oka, hogy például nem tudtam érdemi különbséget tenni egy első laktációs termelésű és egy többet ellett tehén laktációja között, ha mindkettő 10.000-10.500 kg között termelt. Végül azt a döntést hoztam, hogy a laktációs modult nem, csak annak alapfunkcióit használom és egy alaplaktációt vizsgállok, amelynek a „baseline” elnevezést adtam.

4.1.2. A baseline laktáció bemutatása

Az előző fejezetben bemutatott lehetőségek számos variáció, üzemi változat elemzését teszi lehetővé. A gyakorlati alkalmazás során szembesültem ugyanakkor pár problémával, amelyek megoldása egy hosszabb távú munka keretében fog megvalósulni. Ezek a következők voltak:

- A kiválasztott laktációk nem minden esetben voltak megfelelő hosszúságúak, ezért többségük kettő feletti termékenyítési index mellett már nem tudtak elegendő adatot szolgáltatni.
- A segítségemre lévő két telep magas szintű szaporodásbiológia munkát végez, így nagy telepi állomány ellenére viszonylag kevés olyan laktáció állt rendelkezésre, amely alatt négy vagy akár öt termékenyítés történt volna. Ezekben az esetekben a fejt napok száma 413, illetve 454 lett volna a termékenyítési protokoll alapján, a két ellés közötti idő pedig 473 és 514.
- Számos laktációnál tapasztaltam olyan egyedi jelenségeket, amelynek során a laktációban hosszabb-rövidebb időre visszaesett a termelés (pl. napi stressz, betegség, technológiai hiba), amely az adott laktációt atipikussá tette, felhasználhatóságát általános érvényű kijelentések tekintetében korlátozta.

Mindezek miatt egy olyan laktációval végeztem alapszimulációkat, amellyel szemben alapvetően két elvárást fogalmaztam meg:

- A 305 napra korrigált laktáció termelése legyen 10.000 kg felett, illetve
- a laktáció legyen olyan hosszú, hogy azzal legalább három termékenyítésig vizsgálni lehessen a különböző paraméterek változását.

A baseline főbb paramétereit az 1. táblázat mutatja be.

1. táblázat A baseline főbb beállításai

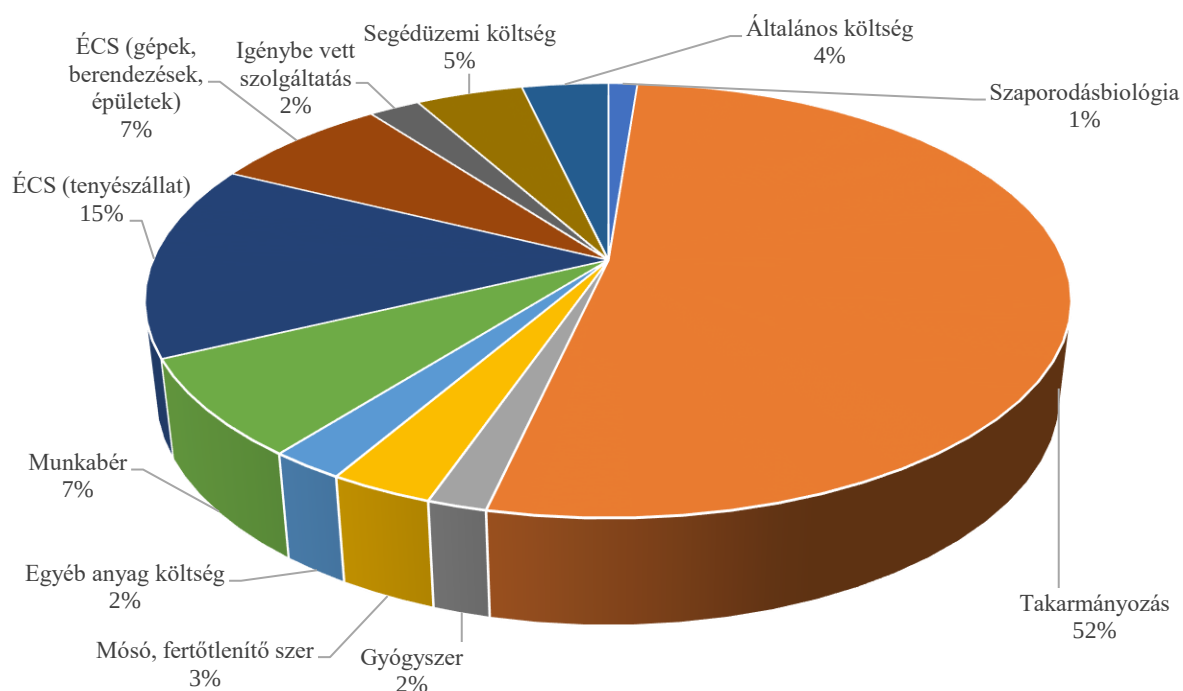
Megnevezés	Érték	Mértékegység
Laktációs termelés	10671	kg
305 napra korrigált laktációs termelés	10107	kg
Önkéntes várakozási idő	71	nap
Nyitott napok száma	113	nap
Fejt napok száma	328	nap
Két ellés közötti idő	388	nap
Szárazonállás hossza	60	nap
Termékenyítési protokoll kezdete	43.	laktációs nap
Termékenyítési index	2	
Várható laktációk száma	2,1	
Vemhességi idő	275	nap
Tej értékesítés ára	115	
Támogatás mértéke	7	szum. Ft/kg
Üsző bekerülési értéke	620.000	Ft
Selejt állat tömege	554	kg
Selejt állat ára	215	Ft/kg

Forrás: saját számítás

4.2. Költségszerkezet

Ahhoz, hogy a modell eredményei reálisak legyenek elengedhetetlen, hogy a termelés költségszerkezetében minden költségnem abban a tartományban mozogjon, amelyben a minta üzemek értékei megtalálhatók. A segítségemre lévő két minta üzem ugyanahhoz a cégcsoporthoz tartozik, így a költségfelosztásuk azonos. Mivel az adatok döntő többsége ettől

a két minta üzemtől származik, ezért munkám során az általuk használt felosztást használtam, amelyet a 7. ábra mutat be.



7. ábra A baseline laktáció költségszerkezete

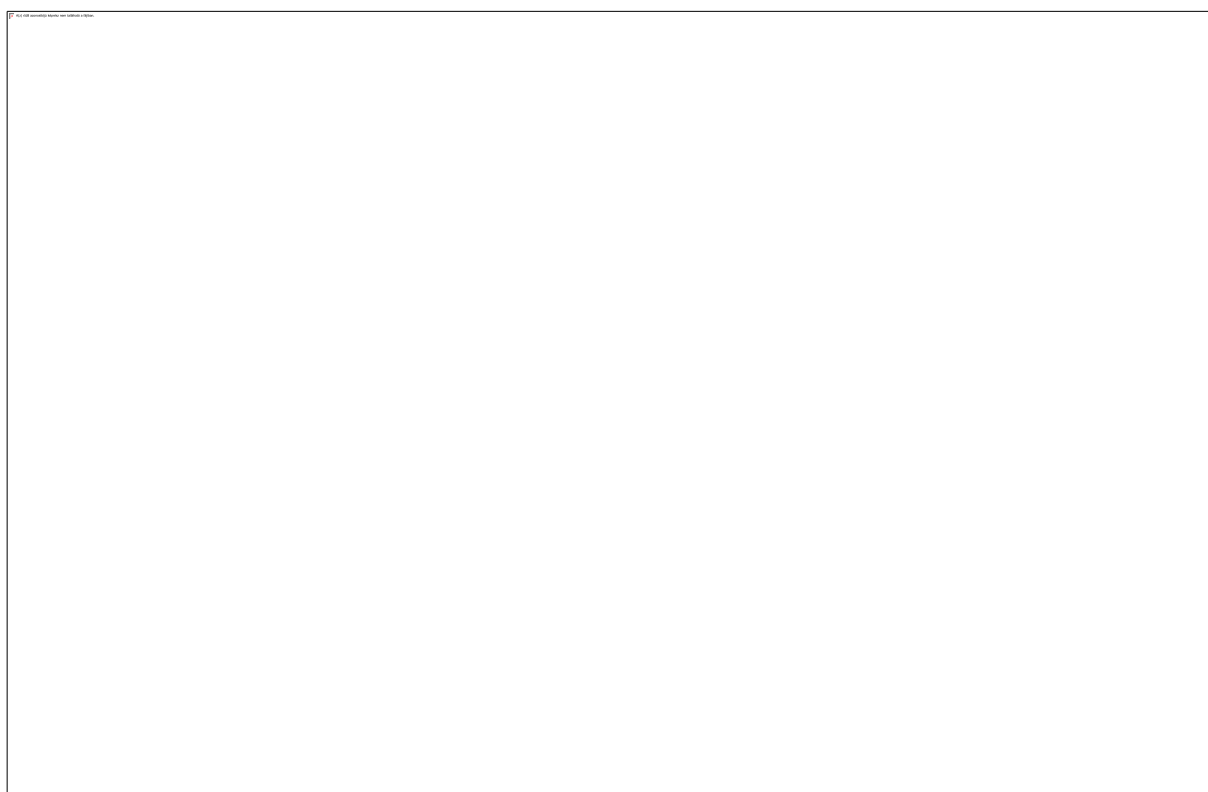
Forrás: a gyakorlati üzemek kimutatásai alapján saját szerkesztés

A 7. ábrán látható, hogy a legnagyobb költségelem a takarmányozásé, amely esetünkben 52%. A minta üzemekben – több hónap átlagát nézve – 48%-52%-os értéket tapasztaltam, de egyeztettem gyakorlati szakemberekkel is, akik szerint ez a költség a jobb tejtermelő telepeken a teljes költség felét teszi ki, rosszabb esetben nagyobb arányt is képviselhet. A takarmányozás alapvetően az anyagköltségek közé tartozik, ahol külön szerepel még a gyógyszerköltség, a mosó-, fertőtlenítőszeres költség, valamint az egyéb költségek kategóriája. Mivel a szaporodásbiológia menedzselése alapvetően fontos egy tejtermelő telepen, ezért az itt keletkező anyag jellegű költségeket (hormonkészítmények, sperma) külön kezeltem, ugyanakkor értékükkel csökkentettem a gyógyszer (hormonkészítmények) és az egyéb anyag költséget (sperma), hogy elkerüljem a duplikációt a számolás során. Az értékcsökkenést is ketté bontottam, mert a tenyészállatok értékcsökkenése nagyságát tekintve egy meghatározó eleme a tejtermelésnek és a modellel szerettem volna különböző helyzeteket elemezni. Az adatok bevétele után a baseline költségszerkezetét összehasonlítottam a két mintaüzem

költségstruktúrájával és bár egyikkel sem egyezett meg teljesen, de az arányok hasonlóak voltak, ezért az adott struktúrát elfogadva használtam a modellben.

4.3. Fedezeti pont

A modell építés elsődleges feladatának azt tekintettem, hogy az adott laktációban a fedezeti pontot mutassam be különböző scenáriókban. A fedezeti pont azt az értékesítési mennyiséget jelenti, amelynél a tejtermeléshez kapcsolódó valamennyi költségünk éppen megtérül. A gyakorlatban ez annyit jelent, hogy a fedezeti pont alatti értékesítési mennyiségnél a termelésünk veszteséges marad, felette pedig nyereséges lesz. A fedezeti pontban az árbevétel megegyezik az összköltséggel, tehát sem nyereség, sem veszteség nem keletkezik (8. ábra)



8. ábra A fedezeti pont bemutatása

Forrás: Pupos T. – Péter G. (2013) alapján saját ábrázolás

Az elméleti feltevést a gyakorlat némileg átírta. Alapvetően azokból a klasszikus lefutású laktációs görbékből indultam ki, amelyet a tejtermelés bemutatása során szoktak illusztrációként használni. A valós laktációs termelések esetében nem tapasztaltam ezt a vonalvezetést, mert bár alapvetően hasonlítottak erre, de esetenként erőteljes kilengés volt

tapasztalható, döntően negatív irányba. Egy állatot érő stressz – legyen szó a gondozó durva bánásmódjáról, a napi nyugalmat megzavaró zajról, stb. – könnyen visszavetheti rövidtávon termelést, amely az adott napot (esetleg napokat) veszteségessé tehet, ugyanakkor a zavaró tényező megszűnése után viszonylag hamar visszaáll a normális termelési szint. Hasonló eltérést okoz a modellben a termékenyítés, amikor az inszeminálás anyagköltségét (protokolltól függően 3000, 6000 és 10500 Forintot) ráterheljük az adott napra, ezzel az átkerül a veszteséget termelő napok közé. Ennek megfelelően a laktációs görbék alakulása – egy-egy szakaszra jellemző módon – inkább trendjében volt klasszikus lefutású, a valóságban erősen hullámzó napi termelés volt tapasztalható.

A megoldást egy más fajta megközelítés adta meg. A költségek jelentős része egyenletesen került elosztásra a modellben ettől eltérő megoldást három tétel esetében láthatunk:

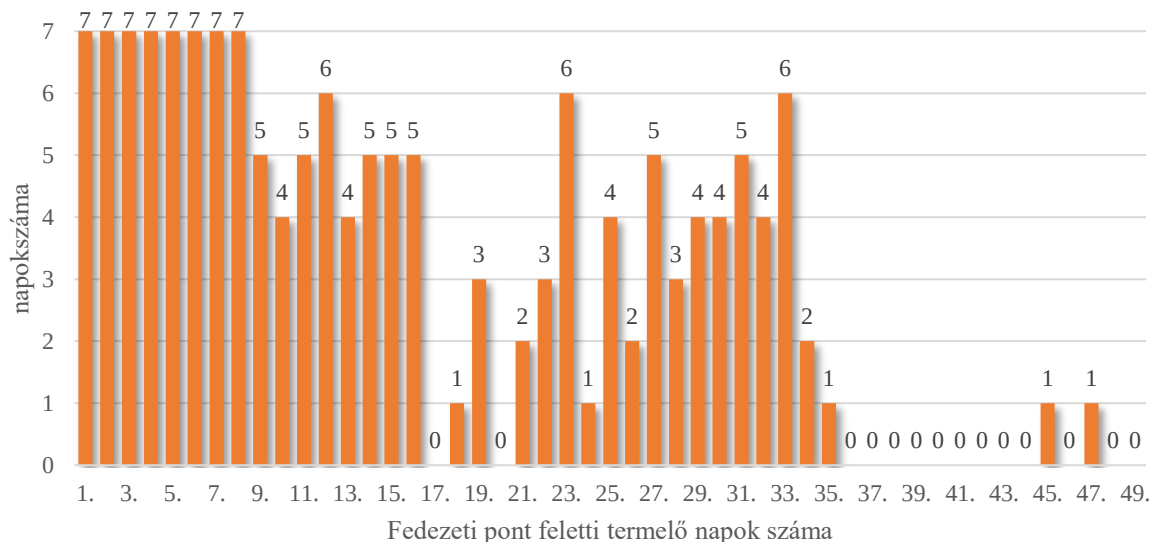
- A takarmányozás tekintetében a laktáció alatt kétféle fázis van, ezek a 31. laktációs napon váltják egymást, de az adott időszakon belül értékük állandó.
- A termékenyítések során a hormonális kezelések költségét, illetve a sperma költségét az adott napra számoltam el. Ennek értéke az összköltség tekintetében nem számottevő, ugyanakkor a termékenyítési index alakulása alapvetően befolyásolja a laktációs termelést és annak eredményét, ezért a technikai programozás miatt indokoltnak éreztem ennek külön soron való szerepeltetését.
- Az állatok értékcsökkenési leírását a modell kezelni tudja attól függően hány évig termel az állat, illetve hány évig tervezzük, hogy termeljen. Mivel meghatározó költségelemről van szó, ennek a fajlagos nyereségre gyakorolt hatása jelentős.

A három kivételből kettőnél (takarmányozás, tenyészállat-értékcsökkenés) a napi érték – a beállítások után – szintén konstans a modellben, ezért könnyen kiszámítható egy átlagos laktációs nap költsége. Ebből az értékből, valamint a napi tej árbevételeből kiszámítható a fedezeti pont, amely a laktáció első harminc napján (az első takarmányozási fázis utolsó napjáig) 26,01 kg, míg a harmincegyedik naptól a laktáció végéig 32,05 kg tej volt.

A fedezeti pontra vonatkozó eredményt a 9. ábra mutatja be¹. A X tengelyen a laktáció hetei találhatóak, míg az Y tengelyen azon napok száma láthatók az adott héten, ahol a termelés a fedezeti pont felett volt. A laktáció első nyolc hetében a termelés minden napja nyereséges, aztán a következő 8 hétben is az látható, hogy a nyereséges napok túlsúlyban vannak. Majd

¹ Az eredmények grafikus ábrázolását nehezíti, hogy a Microsoft Word egy tengelyen csak 255 pontot képes megjeleníteni, az általam vizsgált legrövidebb laktáció pedig 305 pontból áll.

következik négy hét, ahol visszaesett a termelés, ezzel együtt a nyereséges napok száma, majd ismét hosszabb periódus látható, ahol több nyereséges nap van. Ebben a laktációban a 33. héten kezd tartósan csökkenni a termelés, majd a 36. hét után mindössze két nyereséges nap van.



9. ábra Fedezeti pont feletti termelő napok száma a laktációban heti bontásban

Forrás: saját számítás

A 9. ábra a fedezeti pont feletti napok számát megmutatja, de az nem látható, hogy ahol nyereséges és veszteséges napok is vannak egy héten, ott ezeknek mekkora az összege. Szélsőséges esetben az is előfordulhat, hogy egy pozitív nap kompenzálhat hat negatív eredményűt, vagy a másik véglet alapján hat pozitív napot egy negatív összességében veszteségbe fordít az adott héten. Ennek tisztázása érdekében a 10. ábrán heti bontásban adtam meg az eredményt. A 9.-10. héten komoly visszaesés látható, amelynek oka a termékenyítési protokoll kezeléseinek költségében keresendő.



10. ábra Az eredmény alakulása heti bontásban

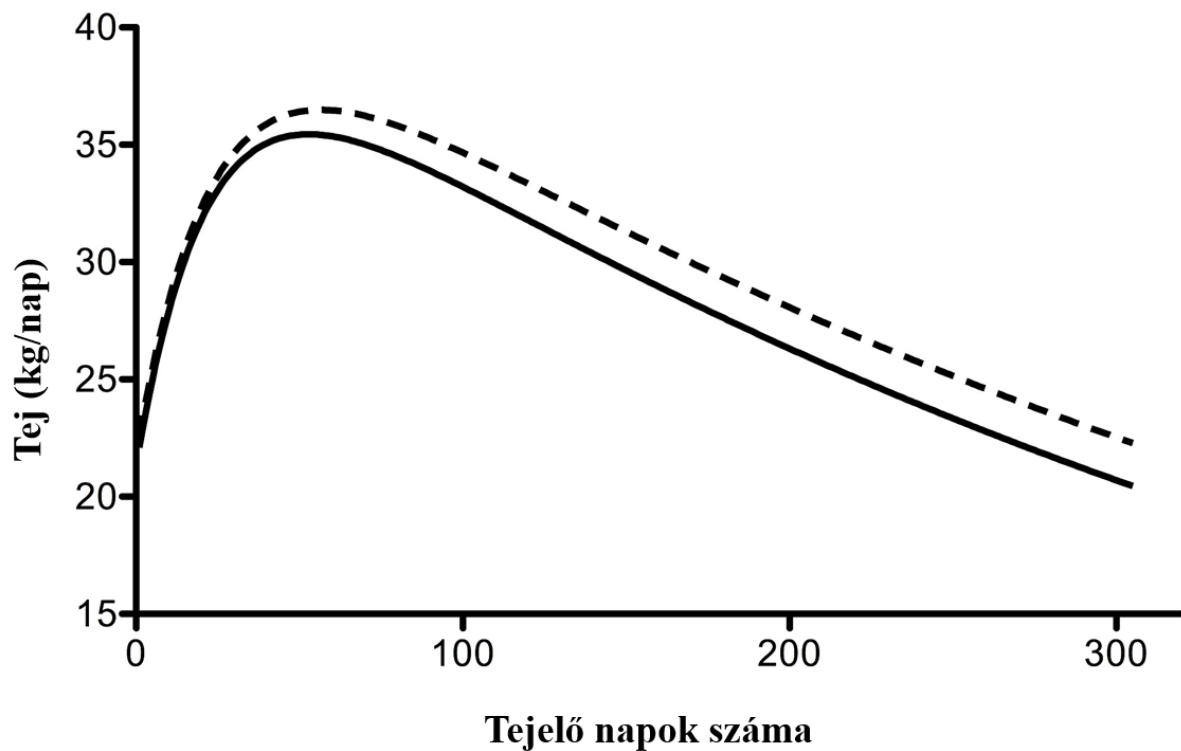
Forrás: saját számítás

Az utána következő hetekben hol szolid nyereséget, hol szolid veszteséget realizálunk, majd a 34. héttől minden héten a fedezeti pont alatt termel a modell tehenünk.

H1 hipotézisemben azt feltételeztem, hogy a fedezeti pont a tejtermelésben a 150.-200. nap közé esik, de mivel ezt nem tudtam a modellel egyértelműen bizonyítani, ezért ezt a hipotézisemet elvettem.

4.4. Nyereséges termelés egy laktációban

A „high input – high output” termelési rendszerek sajátossága, hogy intenzív tartás, takarmányozás mellett magas tejhozamokkal tudnak csak nyereséget termelni. Döntően olyan régiókban láthatunk ilyet, ahol a tartás nem gyepre alapozott takarmányozáson alapszik, hanem jó minőségű tömegtakarmány mellett, jelentős mértékű abrakkiegészítést kapnak az állatok. Egy laktáció lefutását, hosszát alapesetben a termékenyülés ideje határozza meg, illetve ezt befolyásolhatja még bizonyos vezetői döntések végrehajtása. A 4.3. pontban részletesen kifejtésre került, hogy az általam vizsgált laktációs görbék alakulása egyetlen egy esetben sem volt olyan klasszikus lefutású, mint amelyet általában a szakirodalom be szokott mutatni (11. ábra).



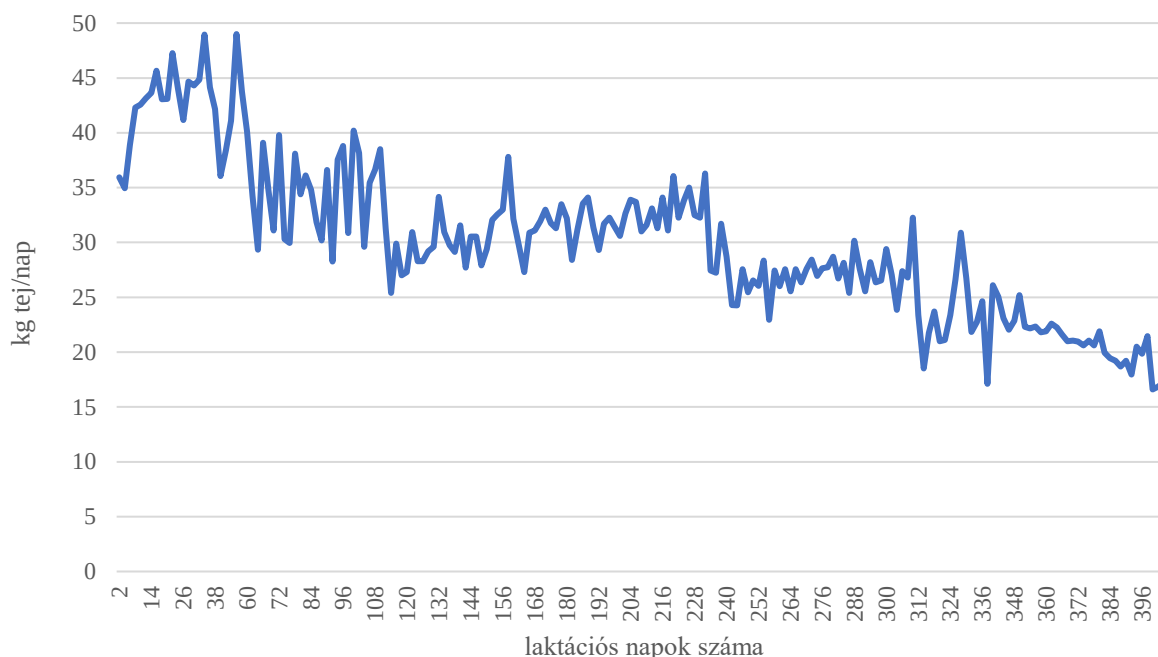
11. ábra Klasszikus lefutású laktációs görbe

Forrás: saját ábrázolás

Az általam használt baseline laktáció lefutását a 12. ábra szemlélteti, ahol jól nyomon követhetők a termelésben tapasztalható napi eltérések.

A laktáció hosszát alapvetően a következő szempontok határozzák meg:

- a termékenyítési protokoll,
 - ezen belül a laktációs napok száma a protokoll indulásakor,
 - az önkéntes várakozási idő hossza,
- a termékenyítési index alakulása,
- a vemhességi idő hossza (erre nincs ráhatása a menedzsmentnek),
- a szárazonállási idő hossza.



12. ábra A baseline laktáció alakulása

Forrás: telepi adatok alapján saját ábrázolás

4.4.1. Szaporodásbiológiai protokoll

A modellben Dupla Ovsynch program alapján indul a termékenyítés, amelynek egyik eleme, hogy minden első termékenyítés – függetlenül a tehén telepen belüli szaporodásbiológiai és genetikai minősítésétől – kizárólag ezen protokoll alapján történhet. Nincs spontán termékenyítés, nem termékenyítenek program közben ivarzót, a program minden esetben lefut, amelynek vége kötelezően termékenyítés. A heti beosztásnak köszönhetően minden héten pénteken indul az új program, az ekkor 40-47 nap közti laktációs napú tehenek kerülnek újonnan a rendszerbe. A protokoll 28 napig tart, így az „önkéntes várakozási idő” (VWP, Voluntary Waiting Period) esetünkben 68-75 nap, amelyre a szakirodalom kifejtett tehenek esetében 50-60 napot, egyszer elletteknél 70-90 napot tart optimálisnak (Süpek, 2020). A protokoll lefutását az 2. táblázat mutatja be. A laktációs szám alapján a tehenek két csoportba kerülnek a termékenyítés szempontjából: egyet ellettek, illetve kettőt vagy annál többet ellettek. A két csoport protokollja mindössze abban különbözik, hogy az egyet ellettek első termékenyítése – a nyári időszakot kivéve – szexált spermával történik. Külön – harmadik – csoportot képeznek az alacsony genetikai háttérű tehenek, amelyeknél a protokoll minden termékenyítése során húsmarha spermát használnak.

2. táblázat A termékenyítési protokoll időbeni lefutása

Hét	Hétfő	Kedd	Szerda	Csütörtök	Péntek	Szombat	Vasárnap
1.					GnRH		
2.					PGF		
3.	GnRH						
4.	GnRH						
5.	PGF	PGF	GnRH	Termékenyítés			
6.							
7.							
8.							
9.							
10.	GnRH				Vem. vizs.		
11.	ha üres PGF		GnRH	Termékenyítés			

Forrás: telepi adatok alapján saját szerkesztés

A szinkronizált termékenyítés után 32-36 nappal ultrahanggal vemhesség vizsgálat következik, a közben megjelenő esetleges spontán ivarzók termékenyíthetők. A vemhességi vizsgálatot megelőző héten hétfőn GnRH oltást kap minden programban lévő állat, így a vemhesség vizsgálatot követő hétfőn, már egy PGF oltással újra programba kerülnek, azok akik a vizsgálat során üresre lettek bírálva. A második termékenyítéstől minden további termékenyítés spontán vagy Pre-synch protokoll szerint történik. Innét kezdve a metodika azonosan folytatódik, a spontán ivarzók termékenyíthetők, a vemhességi vizsgálaton üresre bíráltak újra programba kerülnek. A 2.-4. termékenyítésekre már nem használnak szexált spermát, az ötödik termékenyítés húsmarha spermával történik, hatodik termékenyítés nincs, az állat selejtezésre kerül csakúgy, mint az a tehén, amely a 300. laktációs napjáig nem vemhesül. Mindezek alapján a termékenyítési folyamat költség oldala az aktuális piaci árakkal a 3. táblázatban található variációkat adja.

3. táblázat A szaporodásbiológiai protokoll költsége különböző termékenyítési indexek mellett (Ft)

Magnevezés	Termékenyítési index				
	1	2	3	4	5
Egyet ellett tehén	13.392	20.048	27.166	34.284	38.402
Többet ellett tehén	8.892	15.548	22.666	29.784	33.902
Alacsony genetikai értékű tehén	5.892	9.548	13.666	17.784	21.902

Forrás: telepi adatok alapján saját szerkesztés

A 4. táblázatban néhány telepi menedzsment mutató kerül bemutatásra eltérő termékenyítési index mellett. A termékenyítési protokoll alapján a tehenek a 40-47 napon kerülnek be a

rendszerbe, én egyszerűen egy középértéket vettem alapul és szubjektívan 43 napot állítottam be a modellbe. Ennek az értéknek azért is van jelentősége, mert itt már 7 nap eltérés lehet az adott héten programba kerülő tehenek között, ekkora különbség lehet a két ellés közötti idejük között, attól függően, hogy a 40. vagy a 47. laktációs nap között mikor indul számukra a protokoll. Ebből az értékből és a Dupla Ovsynch programból adódóan az első termékenyítés átlagosan a 71. napon fog megtörténni, amennyiben ekkor nem vemhesül az állat, úgy minden további termékenyítés növeli a laktáció hosszát, növeli a két ellés közti időt.

4. táblázat Telepi mutatók alakulása eltérő termékenyítési indexek mellett

Menedzsment mutatók	Termékenyítés				
	1.	2.	3.	4.	5.
Laktációs napok száma a protokoll kezdetén	43	43	43	43	43
Termékenyítés napja a laktációban	71	113	155	197	239
Vemhességi idő (nap)	275	275	275	275	275
Szárazon állás hossza (nap)	60	60	60	60	60
Fejt napok száma (nap)	286	328	370	412	454
Két ellés közötti idő (nap)	346	388	430	472	514
Fajlagos nyereség a laktációban (Ft/kg)	4,93	1,08	-3,45	n. m.	n. m.

Forrás: saját szerkesztés

A vemhesség hossza 275 és 300 nap között nevezhető természetesnek, az ettől eltérő értékek már valami anomáliára engednek következtetni, átlagosan 285 nappal szoktak számolni. A két mintaüzemben a vemhesség átlagos hossza 275 nap, így egy átlagos telephez képest – ha csak ezt a mutatót néznénk – 10 nappal rövidebb a két ellés közötti átlagos ideje.

Külön tanulmány tárgya lehetne a szárazonállási időszak hossza, amely Magyarországon hagyományosan és elfogadottan 60 nap. Vannak ugyanakkor kutatások arra vonatkozóan, hogy milyen módon reagál a tehén, ha ehhez az időszakhoz hozzányúlnak, döntően megrövidítik. *Kok et al. (2016)* holland családi gazdaságokban vizsgálták ezt a kérdést és arra a megállapításra jutottak, hogy a rövidebb szárazonállási időszak – esetleg annak elhagyása – nem befolyásolja szignifikánsan a következő laktáció hozamát. Önmagában a szárazonállás hosszának változtatása nem teszi rövidebbé a két ellés közötti időt, „csak” a termelő – nem termelő napok arányát módosítja. Amennyiben ez az időszak rövidebb mint 60 nap, úgy azt a tehenet hosszabb ideig fejk és az inproduktív időszak lesz rövidebb. Annak megítéléséről, hogy ez milyen módon befolyásolja a termelés eredményét, csak egyedi elbírálás alapján lehet véleményt nyilvánítani. Amennyiben egy tehén még a laktációjának ebben az időszakában is magas

szinten termel és a fedezeti pont feletti napi laktációt produkál, úgy annál az egyednél indokolt lehet a szárazonállási időszak megrövidítése. Annál a tehénél, amelyik a fedezeti pont alatt termel tartósan az elapasztás előtt, ott semmiképp nem érdemes ezzel a kérdéssel foglalkozni, mert bár több teje lesz az állatnak az adott laktációban, de a rövidítéssel csak a veszteséges napok száma növekedne, ezzel együtt a teljes laktáció eredménye csökkenne.

A 2. hipotézisemben azt feltételeztem, hogy a baseline laktáció esetében a 2 termékenyítésig nyereséges a termelés, majd veszteségessé válik. A 4. táblázatban ez a kijelentés igazolást is nyer mert látható, hogy a laktáció elhúzódása, a fejt napok számának növekedése összességében két termékenyítés után már veszteséges lesz. A napi termelési fokozatos visszaesése, a fedezeti pont alatti folyamatos termelés egy hosszú laktáció esetében felemésztí a korábban megtermelt nyereséget, amely összességében komoly figyelmeztetés a tejtermelők számára. Több tej egy laktációban nem jelenti egyértelműen a nyereséges termelést, sőt ahogy látható egyre nagyobb az esély a veszteséges tejtermelésre. A tendenciát nem tudtam tovább vizsgálni, mert a gyakorlatból átvett laktáció hossza 407 nap volt, a negyedik termékenyítés hatásának vizsgálatához pedig 430 fejt napra lett volna szükség.

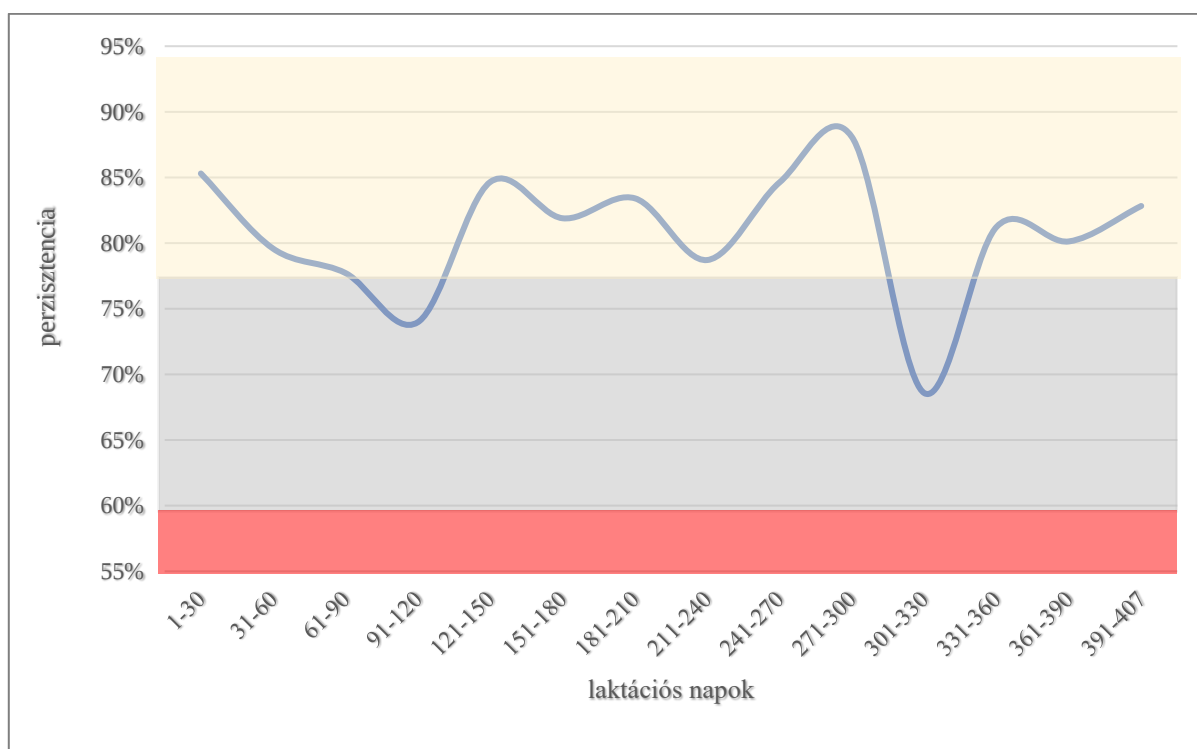
Mivel az eredmények 3 termékenyítési indexig (430 napos két ellés közti idő), igazolták a H2 hipotézisemet, ezért azt elfogadtam vagyis a vizsgált laktáció esetében a megnövekedett két ellés közti idő már veszteséges termelést fog kiváltani.

4.4.2. Perzisztencia

A fejt napok száma – vagyis a laktációs periódus – határozza meg a megtermelt tej mennyiségét, amely során fontos értékmérő a perzisztencia. *Holló István és Szabó Ferenc (2011)* így jellemzi a perzisztenciát: „A jól perzisztáló tehén tejtermelését hosszú időn át, viszonylag magas színvonalon megtartja. Ebből következően nagy laktációs termelésre képes anélkül, hogy ehhez túlságosan nagy napi tejtermelést kellene elérnie. A jó perzisztencia biológiai előnye, hogy az egyenletes termelés kevésbé veszi igénybe az állat szervezetét. A rosszul perzisztáló tehén a laktáció első harmadában kiugróan nagy termelésre képes, de ezt csak rövid ideig képes megtartani. A nagy tejtermelés energia igényét nagyadagú abrak etetésével és saját tartalékainak felhasználásával sem képes biztosítani. Ugyanakkor a túlzott mértékű zsírbontás ketózishoz vezet. Ennek következménye a tejtermelés nagymértékű csökkenése, súlyosabb esetben elhullás is bekövetkezik. Előfordulhat olyan mértékű tejsökkenés, hogy a tehenet a laktáció vége felé az alaptakarmánnyal is túletetjük, a tehén elhízik (kövér tehén szindróma), s ez a következő ellés után okozhat problémát. A perzisztencia gyengén öröklődik ($h^2 = 0,25 - 0,35$) a befolyásoló tényezők ugyanazok, mint a tej mennyiség

esetében. Ábrázolására a laktációs görbe szolgál, a teljesítményvizsgálatban pedig a perzisztencia értékszámot használják a jellemzésére. Ezt úgy számítják ki, hogy a havonkénti próbafejések eredményét átlagolják és a legnagyobb havi tejtermelés százalékában fejezzük ki. Jónak mondjuk a perzisztenciát 80 fölött, 60-80 között közepes, 60 alatt gyenge perzisztenciáról beszélünk.”

Az általam használt baseline laktáció esetében is számítottam perzisztencia értékszámot. A napi termelési eredmények rendelkezésre álltak ezért a 30 napos intervallumokat vizsgáltam (kivéve az utolsót, amelynél 17 napot elemeztem), ennek a periódusnak az átlagos tejtermeléséhez viszonyítottuk az adott időszak legnagyobb napi értékét. A 13. ábrán látható, hogy a görbe lefutásában döntően a 80% feletti sávban mozog, amely perzisztencia esetében „jó” minősítésnek felel meg, egyszer a „közepes” tartományban (60%-80%) mozog, de egyszer sem ment át a „rossz” értéknek megfelelő 60% alatti sávba (13. ábra).



13. ábra Az első laktációs termelésűek perzisztencia vizsgálata

Forrás: telepi adatok alapján saját számítás

4.4.3. Hosszabb hasznos élettartam

A harmadik hipotézisemben azzal a feltételezéssel éltem, hogy a hasznos élettartam növelésével a tenyészállat értékcsökkenés fajlagos nagysága egyre kisebb lesz, ami az egy

kilogramm tejre vetített nyereség növekedését eredményezi. A 7. ábrán került bemutatásra a baseline laktáció költségszerkezete és ott látható volt, hogy a tenyészállatok értékcsökkenése a maga 15%-kal a jelentősebb tényezők közé tartozik, ezért érdemes külön is vizsgálni. Ezt a gondolatot a Holstein Egyesület két munkatársának (*Sebők Tamás és Ari Melinda, 2021*) idézetével szeretném folytatni, amelyben a hazai selejtezési gyakorlatot minősítik. „Sajnos az átlag laktáció számunk továbbra is csak 2,1. Ha optimisták akarunk lenni, akkor mondhatjuk úgy is, hogy fiatal állománnyal dolgozunk a mindennapokban, amely azt jelenti, hogy a magyarországi tejtermelésének közel háromnegyedében az egyszer és kétszer ellett egyedekre, a legfrissebb genetikára támaszkodunk. Azonban, ha kevésbé vagyunk optimisták, akkor a számok mögött az is megbújik, hogy az általunk két évig nevelt, első laktációt elindító populációnk több mint 30%-a már a második laktációs kort sem éri meg, több mint 60%-uk nem ellik meg harmadszor.”

A hazai gyakorlatban tapasztalható, 40%-ot meghaladó selejtezési arány 423 napos országos, átlagos két ellés közötti idővel azt jelenti, hogy a tehenek 2,31 évig vannak termelésben.

A korai selejtezésnek több negatív hatása van:

- a tenyészállatok amortizációja magas állandó költségként terheli a termelést,
- a tehenek sok esetben a genetikai potenciáljuk elérése előtt selejtezésre kerülnek,
- a magas selejtezési arány nem ad lehetőséget az üsző szaporulat érdemi szelekciójára (pl. a genom alapú szelekció érdemi alkalmazására).

Az üszőnevelés a szarvasmarhatartás egy olyan időszaka, amikor a termelőnek csak költsége van, ezért célszerű olyan rövidre fogni, amely elengedhetetlenül szükséges a későbbi hatékony tejtermelés tekintetében. Magyarországon 24-30 hónapos korban ellenek az üszők, ezen időszak költségeit is a tejtermelésnek kell fedezni. A minta üzemekben egy átlagos üsző bekerülési értéke – a dolgozat írásakor – 620.000 Forint volt. A tenyészállat bekerülési költségeit enyhíti az állatértékesítés bevétele (maradványérték), amely akkor realizálódik, amikor a tehenet kissejtezik. Az általam vizsgált telepeken az átlagos selejtezési tömeg 554 kg volt, amelyhez 215 Ft/kg értékesítési ár párosult, amely átlagosan 119.110 Forint árbevételt eredményez. A minta üzemekben három éves amortizációs idővel számoltak, de a jelenlegi selejtezési arányuk 40-42%, így ők is az országos átlagot (2,1 laktáció/tehen) tudják hozni a hasznos élettartam tekintetében.

A baseline üzemi változatban 2,1 laktációt építettem be, de a modell kezelni tudja a laktációk számának változását, így az tenyészállatok amortizációját változó hosszúságú időszakra lehet elosztani. A modell alapvetően években számol, ugyanakkor szakma alapvetően laktációban

gondolkodik, ezért a baseline-ban 2-es termékenyítési index melletti 388 napos két ellési idővel dolgoztam. A laktációról évre való átváltást az 5. táblázat mutatja.

5. táblázat A termelésben töltött laktációk naptári évben kifejezve

Megnevezés	Termelésben töltött laktációk száma				
	1	2	3	4	5
Termelésben töltött évek száma	1,06	2,13	3,19	4,25	5,32

Forrás: saját számítás

6. táblázat A tenyészállatértékcsökkenés és a hasznos élettartam hatása az eredményességre

Megnevezés	Mértékegység	Termelésben töltött laktációk száma				
		1.	2.	3.	4.	5.
Laktációs termelés	kg	10671				
305 napra korrigált laktációs termelés	kg	10107				
Önkéntes várakozási idő	nap	71				
Szervízperiódus	nap	113				
Fejt napok száma	nap	328				
Két ellés közötti idő	nap	388				
Fedezeti pont (30 napig)	kg tej	31,53	26,38	24,69	23,83	23,32
Fedezeti pont (30 naptól)	kg tej	37,93	32,60	30,84	29,96	29,43
Fajlagos eredmény	Ft/kg	-20,38	-0,45	6,10	9,40	11,38

Forrás: saját számítás

A 6. táblázat a tenyészállat értékcsökkenés és a hasznos élettartam együttes hatását mutatja be. Az eredményes termelés szempontjából fontos mutatók jól mutatják, hogy ahogy növekszik a termelésben töltött idő, úgy csökken egy-egy laktációs szakaszban a fedezeti pont, illetve úgy fordul át veszteséges termelésből nyereségesbe a termelés. Az is figyelemre méltó, hogy a változás degresszív lefutást mutat, mind a fajlagos nyereség, mind fedezeti pont esetében. *Az eredmények meggyőzően bizonyítják a harmadik hipotézist, ezért az elfogadásra került.*

5. ÖSSZEFOGLALÁS

Az elmúlt évtizedekben a gazdasági és társadalmi átalakulások mentén minden termelő ágazat, így a mezőgazdaság is kereste a lehetőségeit a megváltozott körülmények között és igyekezett adottságait, meglévő erőforrásait kihasználni a hosszú távú versenyképesség fenntartása érdekében. Hazánkban a termelt tej meghatározó volumenét olyan koncentrált, szakosított mezőgazdasági évvel ezelőtt alakult ki, ezért a tej minőségének és a termelés hatékonyságának javulása érdekében a tejtermelőknek komoly erőfeszítéseket kell tenniük.

A témaválasztásomat motiválta, hogy magam is egy tejtermelő telepen dolgozom és kíváncsivá tette, hogy a gyakorlati ismereteimet kiegészítve az egyetemen tanultakkal, tudok-e olyan kutatómunkát végezni, amely érdekes lehet mind az elméleti, mind a gyakorlati szakemberek számára.

A célkitűzés is ennek megfelelően történt, amelyet két fő pontban fogalmaztam meg:

- egyrészt létrehozni a tejtermelésen belül egy szimulációs modellt,
- másrészt ennek a modellnek a segítségével egy laktációs termelésen belül különböző üzemi helyzeteket elemezni.

A megfogalmazott kutatási célokból kiindulva, támaszkodva a szakirodalomra, illetve empirikus tapasztalatokra a következő hipotéziseket fogalmaztam meg a dolgozatomban:

- **H1:** A fedezeti pont a tejtermelésben a 150.-200. nap közé esik.
- **H2:** A baseline laktáció esetében a 2 termékenyítésig nyereséges a termelés, majd elsősorban a két ellés közti idő növekedése miatt, veszteségessé válik.
- **H3:** A hasznos élettartam növelésével a tenyészállat értékcsökkenés fajlagos nagysága egyre kisebb lesz, ami az egy kilogramm tejre vetített nyereség növekedését eredményezi.

A dolgozat elkészítésekor szekunder és primer forrásokat használtam. A tejtermelés modellezésére egy termelésszimulációs modellt készítettem. A modell Microsoft Excelben működik, ahol az összesítő oldalon laktációs napokra számítja ki költségnemenként a termelés minden költségét és árbevételét. A modellben minden érdemi tényezőnek (az egyes költségeknek, a szaporodásbiológiának, a takarmányozásnak, a laktációnak, stb.) saját modulja van, ahol köztes számításokat a modell elvégzi. A modell – az input adatokat leszámítva – képletekkel dolgozik, így egy-egy tényező megváltoztatásának hatását azonnal kiszámítja. Ahhoz, hogy a modell eredményei reálisak legyenek elengedhetetlen, hogy a termelés költség szerkezete olyan legyen, hogy minden költségnem abban a tartományban mozogjon,

amelyben a gyakorlati üzemek értékei megtalálhatók. Az adatok bevitele után a baseline költségszerkezetét összehasonlítottam két mintaüzem költségstruktúrájával és bár egyikkel sem egyezett meg teljesen, de az arányok hasonlóak voltak, ezért az adott struktúrát elfogadva használtam a modellben.

A modell építés elsődleges feladatának azt tekintettem, hogy az adott laktációban a fedezeti pontot mutassam be különböző scenáriókban. A fedezeti pontra vonatkozó eredményt grafikonon ábrázoltam. A laktáció első nyolc hetében a termelés minden napja nyereséges, aztán a következő 8 hétben is az látható, hogy a nyereséges napok túlsúlyban vannak. Majd következik négy hét, ahol visszaesett a termelés, ezzel együtt a nyereséges napok száma, majd ismét hosszabb periódus látható, ahol több nyereséges nap van. Ebben a laktációban a 33. héten kezd tartósan csökkenni a termelés, majd a 36. hét után mindössze két nyereséges nap van.

H1 hipotézisemben azt feltételeztem, hogy a fedezeti pont a tejtermelésben a 150.-200. nap közé esik, de mivel ezt nem tudtam a modellel egyértelműen bizonyítani, ezért ezt a hipotézisemet elvetettem.

A 2. hipotézisemben azt feltételeztem, hogy a baseline laktáció esetében a 2 termékenyítésig nyereséges a termelés, majd veszteségesé válik. Ez a kijelentés igazolást is nyert a munkám során mert a laktáció elhúzódása, a fejt napok számának növekedése összességében két termékenyítés után már veszteséges lesz. A napi termelési fokozatos visszaesése, a fedezeti pont alatti folyamatos termelés egy hosszú laktáció esetében felemésztí a korábban megtermelt nyereséget, amely összességében komoly figyelmeztetés a tejtermelők számára. Több tej egy laktációban nem jelenti egyértelműen a nyereséges termelést, sőt ahogy látható egyre nagyobb az esély a veszteséges tejtermelésre. A tendenciát nem tudtam tovább vizsgálni, mert a gyakorlatból átvett laktáció hossza 407 nap volt, a negyedik termékenyítés hatásának vizsgálatához pedig 430 fejt napra lett volna szükség.

Mivel az eredmények 3 termékenyítési indexig (430 napos két ellés közti idő), igazolták a H2 hipotézisemet, ezért azt elfogadtam vagyis a vizsgált laktáció esetében a megnövekedett két ellés közti idő már veszteséges termelést fog kiváltani.

A hazai gyakorlatban tapasztalható, 40%-ot meghaladó selejtezési arány 423 napos országos, átlagos két ellés közötti idővel azt jelenti, hogy a tehenek 2,31 évig vannak termelésben.

Az üszőnevelés a szarvasmarhatartás egy olyan időszaka, amikor a termelőnek csak költsége van, ezért célszerű olyan rövidre fogni, amely elengedhetetlenül szükséges a későbbi hatékony tejtermelés tekintetében. Magyarországon 24-30 hónapos korban ellenek az üszők, ezen időszak költségeit is a tejtermelésnek kell fedezni. A minta üzemekben egy átlagos üsző bekerülési értéke – a dolgozat írásakor – 620.000 Forint volt. A tenyészállat bekerülési

költségeit enyhíti az állatértékesítés bevétele (maradványérték), amely akkor realizálódik, amikor a tehenet kiselejtezik. Az általunk vizsgált telepeken az átlagos selejtezési tömeg 554 kg volt, amelyhez 215 Ft/kg értékesítési ár párosult, amely átlagosan 119.110 Forint árbevételt eredményez. A minta üzemekben három éves amortizációs idővel számoltak, de a jelenlegi selejtezési arányuk 40-42%, így ők is az országos átlagot (2,1 laktáció/tehen) tudják hozni a hasznos élettartam tekintetében.

A baseline üzemi változatban 2,1 laktációt építettem be, de a modell kezelni tudja a laktációk számának változását, így az tenyészállatok amortizációját változó hosszúságú időszakokra lehet elosztani. A modell alapvetően években számol, ugyanakkor szakma alapvetően laktációban gondolkodik, ezért a baseline-ban 2-es termékenyítési index melletti 388 napos két ellési idővel dolgoztam. Az eredményes termelés szempontjából fontos mutatók jól mutatják, hogy ahogy növekszik a termelésben töltött idő, úgy csökken egy-egy laktációs szakaszban a fedezeti pont, illetve úgy fordul át veszteséges termelésből nyereségesbe a termelés. Az is figyelemre méltó, hogy a változás degresszív lefutást mutat, mind a fajlagos nyereség, mind fedezeti pont esetében.

Az eredmények meggyőzően bizonyítják a harmadik hipotézist, ezért az elfogadásra került.

Az elvégzett kutatásból számos következtetést, javaslatot fogalmaztam meg, amelyből egyet szeretnék kiemelni: A laktáció lefutása miatt a több tej nem jelenti azt, hogy a nyereség is több lesz. Sőt amennyiben a laktáció nagyon elhúzódik, úgy egyre nagyobb az esély a veszteséges napokra. Mindezek miatt a laktáció megítélése a tenyésztő szempontjából nem teljesen ugyanaz, mint az üzemgazdász szemszögéből.

6. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Az eredményeimből az alábbi következtetéseket javaslatokat tudom megfogalmazni:

- A tejtermelésben is a takarmányozás költsége a meghatározó, de aránya a költségstruktúrában elmarad az abrakfogyasztó állatoknál tapasztalhatótól. A költségek között a tenyészállatértékcsökkenés szintén magas értéket képvisel, amely az üszők bekerülési értékének és a selejtállat árbevételének (maradványérték) különbözete. Mivel a hazai nagyüzemi gyakorlatban a tehenek átlagosan 2,1 laktációt töltenek a termelésben, így ez a magas költség rövid időre oszlik el, amely alacsony termelési színvonal esetén drágítja a termelést. Megítélésem szerint a költségcsökkentés egyik nehéz, de mindenképpen szükséges útja a tejelőszarvasmarhák hasznos élettartamának növelése.
- A fedezeti pont alkalmazása a gyakorlati szakemberek számára is követendő példa lehet. Ennek ismeretében könnyebben lehet meghozni a telepírányítással kapcsolatos döntéseket, mint pl. a selejtezés idejének kijelölése, vagy a szárazonállás hosszának meghatározása.
- Az intenzív tejtermelés eredményességét a szaporodásbiológiai helyzet alapvetően befolyásolja. Nyereségesen tejet termelni csak jó szaporodásbiológiai állapot mellett lehetséges.
- A laktáció lefutása miatt a több tej nem jelenti azt, hogy a nyereség is több lesz. Sőt amennyiben a laktáció nagyon elhúzódik, úgy egyre nagyobb az esély a veszteséges napokra. Mindezek miatt a laktáció megítélése a tenyésztő szempontjából nem teljesen ugyanaz, mint az üzemgazdász szemszögéből.
- Az apasztás kérdése alapvetően nem azon döntések közé tartozik, amelyre a menedzsmentnek jelentős ráhatása van. A tehenet azért kell szárazra állítani, mert vemhes és az elkövetkező időben meg fog elleni. Ezért nem szabad kritikával illetni azt, amikor egy jó tejelő tehenet (akár 40 kg feletti napi termeléssel) elapasztanak.
- Szakami kérdésként merül fel a szárazonállás hossza, amely Magyarországon hagyományosan 60 nap. A szakirodalomban ugyanakkor találunk olyan kutatásokat, amelyeknél ez az időszak rövidebb. Ilyenkor a két ellés között idő nem változik, csak a nem termelő napok terhére növekszik a laktációban a termelő napok száma. Ha elfogadjuk azt a kijelentést, hogy a rövidebb szárazonállás nem csökkenti

bizonyíthatóan a következő laktáció termelését, akkor a termelést azon egyedeknél érdemes megnyújtani, amelyek az adott időszakban a fedezeti pont felett termelnek.

- A tenyészállat értékcsökkenés a tejtermelés egyik meghatározó költsége, értéke önmagában is magas (a munkámban ez megközelítőleg 500.000 Ft, amely a teljes költség mintegy 15%-át adja). Mivel Magyarországon az átlagos termelésben töltött laktáció 2,1, ezért ez egy szűk időszakot kell terhelni ezzel a magas összeggel, amely jelentősen emeli a tej előállítási költségét. Ennél a pontnál az egyetlen járható út a tehenek hasznos élettartamának növelése, amely a nagyüzemi tejtermelés egyik legnagyobb kihívása lesz a közeljövőre nézve.

7. FELHASZNÁLT IRODALOM

1. AKI (2021): Pénzügyi Hírlevél, XIV. évfolyam • 2. szám, <https://www.aki.gov.hu/product/penzugyi-hirlevel-45/> Letöltés dátuma: 2021. július 20.
2. Ari M. – Sebők T. (2020): A hazai Holstein állomány standard laktációzárásának eredményei 2019. Holstein Magazin. XXVII. évfolyam 2. szám. pp 6-8.
3. ÁT Kft. Partnertájékoztató Hírlevél, 2016-2021. <https://www.atkft.hu/partnertajekoztato-hirlevel/> Letöltés dátuma: 2021. július 28.
4. Báder E. (2001): Élettartam, hasznos élettartam. Agro Napló, 5-6. 45-46.
5. Borbély Cs. (1999): a tejtermelés szimulációs modellezése változó üzemi és gazdasági feltételek között, PhD értekezés.
6. Borbély Cs. (2021): A Covid kihívásai az ágazatokban. In.: Nábrádi A. – Béri B. szerkesztők (2021): „A magyar szarvasmarha-tenyésztés és tejipar helyzete, piaci kilátásai” munkanyag, megjelenés alatt
7. Boródi B. (2020): A tejgazdaság jövedelmezősége és alakulása napjainkban. Holstein Magazin. XXVIII. évfolyam 1. szám. pp 38-39.
8. Buzás Gy. – Szabó F. (2011): Szarvasmarhafajták tejtermelésének gazdasági értékelése. Gazdálkodás, 55. évfolyam, 2. szám, pp 166-173.
9. Dijkhuizen, A. A. – Huirne, R. B. M. – Jalvingh, A. W. – Stelwagen, J. (1997). Economic impact of common health and fertility problems. In A. A. Dijkhuizen, & R. S. Morris (Eds.), Animal health economics: principles and applications, Post graduate foundation in Veterinary Science (pp. 41-58). University of Sydney. <https://edepot.wur.nl/333814>, Letöltés dátuma: 2021. július 28.
10. Druet T, Jaffrézic F, Boichard D, Ducrocq V. Modeling lactation curves and estimation of genetic parameters for first lactation test-day records of French Holstein cows. J Dairy Sci. 2003 Jul;86(7):2480-90. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(03)73842-9. PMID: 12906066. Letöltés dátuma: 2021. július 20.
11. Holló I. – Szabó F. (2011): Szarvasmarhatenyésztés, https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0059_szarvasmarha_tenyesztes/ch03.html, Letöltés dátuma: 2021. július 28.
12. Izsó J. – Kovács K. (2020): A magyar tejvertikum ártranszmissziójának vizsgálata 2004 és 2018 között. Gazdálkodás, 64. évfolyam. 4. szám. pp. 274-288.
13. Kapronczai I. (2016): A magyar agrárgazdaság helyzete napjainkban – kockázatok és lehetőségek, Gazdálkodás, 60. évfolyam, 5. szám, pp. 427-461

14. Kok, A. – A. T. M. van Kneegsel, . – C. E. van Middelaar – B. Engel – H. Hogeveen, – B. Kemp – I. J. M. de Boer (2016): Effect of dry period length on milk yield over multiple lactations, *J. Dairy Sci.* 100:739–749, <https://doi.org/10.3168/jds.2016-10963>, Letöltés dátuma: 2021. augusztus 28.
15. M. Bouallegue – N. M’Hamdi (December 6th 2019). Mathematical Modeling of Lactation Curves: A Review of Parametric Models, *Lactation in Farm Animals - Biology, Physiological Basis, Nutritional Requirements, and Modelization*, Naceur M’Hamdi, IntechOpen, DOI: 10.5772/intechopen.90253. Available from: <https://www.intechopen.com/chapters/70375>, Letöltés dátuma: 2021. július 20.
16. Nábrádi A. - Borbély Cs. - Béri B. - Forgács B. - Kiss M. - Kontor E. - Kovács K. - Molnár Sz. - Szűcs R. S. - Szakály Z. (2021): A magyar szarvasmarha-tenyésztés és tejipar helyzete, piaci kilátásai, Tanulmány kézirat, megjelenés alatt
17. Nicolò P.P. Macciotta – Corrado Dimauro – Salvatore P.G. Rassu, – Roberto Steri – Giuseppe Pulina (2011) The mathematical description of lactation curves in dairy cattle, *Italian Journal of Animal Science*, 10:4, e51, DOI: 10.4081/ijas.2011.e51. Letöltés dátuma: 2021. július 20.
18. Ózsvári, L. – Kerényi J.. (2004). A szaporodásbiológiai zavarok által okozott gazdasági veszteségek számszerűsítése egy nagyüzemi holstein-fríz tehenészetben (Quantification of losses due to reproductive disorders on a large-scale Holstein-Friesian dairy farm). *Magyar Állatorvosok Lapja*. 126. 523-531.
19. Pupos T. – Pintér G. (2013): Döntéstámogató módszerek /Gyakorlati jegyzet/. https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011-0029_de_dontestamogato_modszerek_es_rendszerek_gyakorlat/ch02s05.html, Letöltés dátuma: 2021. július 21.
20. Sebők T. – Ari M.: (2021): Laktációzárás 2020. *Holstein Magazin*. XXIX. évfolyam 1-2. szám. pp 8-12.
21. Silvestre AM, Petim-Batista F, Colaço J. The accuracy of seven mathematical functions in modeling dairy cattle lactation curves based on test-day records from varying sample schemes. *J Dairy Sci.* 2006 May;89(5):1813-21. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(06)72250-0. PMID: 16606753. Letöltés dátuma: 2021. július 20.
22. Süpek Z. (2020): Jó szaporodás nélkül nincs hatékony tejtermelés! *Állattenyésztés*. XIV. évfolyam 3. szám. pp. 12-13.
23. Szenci O. (1999): Az ellés utáni időszak szaporodásbiológiai gondozása tejhasznú tehenészetekben, *Magyar Állatorvosok Lapja*, 121 78-81.
24. Unčovsky L. (1977): Vállalati modellek. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest

25. Wood, P. (1976). Algebraic models of the lactation curves for milk, fat and protein production, with estimates of seasonal variation. *Animal Science*, 22(1), 35-40. doi:10.1017/S000335610003539X, Letöltés dátuma: 2021. július 20.
26. https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0087.html Letöltés dátuma: 2021. Szeptember 14.

8. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ebben a fejezetben szeretném rögzíteni, hogy az elvégzett munkát egy csapat részeként végeztem, ugyanakkor a dolgozat írásakor egyes szám első személyben fogalmazok. Ezt a belső konzulensem határozott kérésére tettem, az eredmények ilyen formában való bemutatása részemről nem tiszteletlenség. A dolgozatomban nincs külön erre vonatkozóan fejezet, ezért itt szeretném megköszönni mindazoknak a segítségét, akik jobbító szándékú észrevételeikkel, javaslataikkal segítették ennek a dolgozatnak az elkészültét.

9. REZÜMÉ

ÜZEMGAZDASÁGI ELEMZÉSEK TERMELÉSSZIMULÁCIÓS MODELLEL A TEJTERMELÉSBEN

Economic analyzes with a production simulation model in the milk production

Készítette: **Pupos Cintia**, MATE, Gazdaságtudományi Intézet, Kaposvári Campus,
Vidékfejlesztési Agrármérnök BSc

Témavezető: **Dr. Borbély Csaba**, egyetemi docens, MATE, Gazdaságtudományi Intézet,
Agrárökonómia Tanszék, Kaposvár Campus

Dr. Szabari Miklós, egyetemi docens, MATE, Állattenyésztési Tudományok
Intézet, Kaposvár Campus

Bakos Gábor, Állattenyésztési igazgató, Bos Frucht Agrárszövetkezet

Hazánkban a termelt tej meghatározó volumenét olyan koncentrált, szakosított mezőgazdasági évvel ezelőtt alakult ki, ezért a tej minőségének és a termelés hatékonyságának javulása érdekében a tejtermelőknek komoly erőfeszítéseket kell tenniük. A témaválasztásomat motiválta, hogy magam is egy tejtermelő telepen dolgozom és szerettem volna olyan munkát elvégezni, amely az elmélet és a gyakorlat számára is használható. A célkitűzés is ennek megfelelően történt, amelyet két fő pontban fogalmaztam meg: egyrészt létrehozni a tejtermelésen belül egy szimulációs modellt, másrészt ennek a modellnek a segítségével egy laktációs termelésen belül különböző üzemi helyzeteket elemezni. A dolgozat elkészítésekor szekunder és primer forrásokat használtam. A tejtermelés modellezésére egy termelésszimulációs modellt készítettem. A modell Microsoft Excelben működik, ahol az összesítő oldalon laktációs napokra számítja ki költségnemenként a termelés minden költségét és árbevételeit. A modellben minden érdemi tényezőnek saját modulja van, ahol köztes számításokat a modell elvégzi. A modellépítés elsődleges feladatának azt tekintettem, hogy az adott laktációban a fedezeti pontot mutassam be különböző scenáriókban. A baseline laktáció első nyolc hetében a termelés minden napja nyereséges, aztán a következő 8 hétben is az látható, hogy a nyereséges napok túlsúlyban vannak. Majd következik négy hét, ahol visszaesett a termelés, ezzel együtt a nyereséges napok száma, majd ismét hosszabb periódus látható, ahol több nyereséges nap van. Ebben a laktációban a 33. héten kezd tartósan csökkenni a termelés,

majd a 36. hét után mindössze két nyereséges nap van. Ezt a felvetésemet a szimulációval nem tudtam bizonyítani pontosan. A 2. hipotézisemben azt feltételeztem, hogy a baseline laktáció esetében két termékenyítésig nyereséges a termelés, majd veszteségessé válik. Ez a kijelentés igazolást is nyert a munkám során mert a laktáció elhúzódása, a fejt napok számának növekedése miatt összességében két termékenyítés után már veszteséges lesz a termelés. A baseline üzemi változatban 2,1 laktációt építettem be, de a modell kezelni tudja a laktációk számának változását, így az tenyészállatok amortizációját változó hosszúságú időszakokra lehet elosztani. Az eredményes termelés szempontjából fontos mutatók jól mutatják, hogy ahogy növekszik a termelésben töltött idő, úgy csökken egy-egy laktációs szakaszban a fedezeti pont, illetve úgy fordul át veszteséges termelésből nyereségesbe a termelés. Az is figyelemre méltó, hogy a változás degresszív lefutást mutat, mind a fajlagos nyereség, mind fedezeti pont esetében. Az eredmények meggyőzően bizonyítják a harmadik hipotézist, ezért az elfogadásra került. Az elvégzett kutatásból számos következtetést, javaslatot fogalmaztam meg, amelyből egyet szeretnék kiemelni: A laktáció lefutása miatt a több tej nem jelenti azt, hogy a nyereség is több lesz. Sőt amennyiben a laktáció nagyon elhúzódik, úgy egyre nagyobb az esély a veszteséges napokra. Mindezek miatt a laktáció megítélése a tenyésztő szempontjából nem teljesen ugyanaz, mint az üzemgazdász szemszögéből.