



MAGYAR AGRÁR- ÉS
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

Gazdaságtudományi
Intézet

MAGYAR AGRÁR-, ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

AGRÁR- ÉS ÉLELMISZERGAZDASÁGI INTÉZET

és

ÁLLATTENYÉSZTÉSI TUDOMÁNYOK INTÉZET

A SZÁRAZONÁLLÁSI IDŐSZAK ÜZEMGAZDASÁGI ELEMZÉSE TEJELŐ TEHENÉSZETBEN

Economic analysis of the dry period in dairy farm

TDK dolgozat

Készítette: Pupos Cintia, MT7P0Z
Állattenyésztő mérnöki mesterképzési szak
Levelező tagozat
Kaposvári Campus

Konzulensek: Dr. Borbély Csaba (Agrár- És Élelmiszergazdasági
Intézet)

Dr. Szabari Miklós (Állattenyésztési Tudományok
Intézet)

**Kaposvár
2022.**

TARTALOMJEGYZÉK

ÁBRÁK JEGYZÉKE	3
TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE	3
1. BEVEZETÉS	4
2. CÉLKITŰZÉS.....	5
3. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS	6
3.1. A tejtermelés helyzete Magyarországon	6
3.2. Néhány tenyésztési mutató alakulása a tejtermelésben.....	9
3.3. A szárazonállási időszak megítélése	13
4. ANYAG ÉS MÓDSZER.....	15
4.1. Szekunder források.....	15
4.2. Primer források.....	15
5. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK	19
5.1. Az alap laktáció (baseline)	19
5.1.1. A laktációs modul felépítése	19
5.1.2. A baseline laktáció bemutatása	20
5.2. Költségszerkezet.....	21
5.3. Fedezeti pont	23
5.4. Nyereséges termelés egy laktációban.....	25
5.4.1. Szaporodásbiológiai protokoll.....	27
5.4.2. Perzisztencia.....	29
5.4.3. A szárazonállási időszak üzemgazdasági elemzése	31
6. ÖSSZEFOGLALÁS.....	36
7. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK	38
8. FELHASZNÁLT IRODALOM	40
9. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS.....	44
10. REZÜMÉ	45

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	17
7. ábra A baseline laktáció költségszerkezete	22
8. ábra A fedezeti pont bemutatása	23
9. ábra Fedezeti pont feletti termelő napok száma a laktációban heti bontásban.....	25
10. ábra Klasszikus lefutású laktációs görbe.....	26
11. ábra A baseline laktáció alakulása.....	27
12. ábra Az első laktációs termelésűek perzisztencia vizsgálata.....	30
13. ábra Egy takarmányozási nap költségszerkezete a szárazonállási időszakban	31

TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

1. táblázat A baseline főbb beállításai	21
2. táblázat A termékenyítési protokoll időbeni lefutása	28
3. táblázat A szaporodásbiológiai protokoll költsége különböző termékenyítési indexek mellett (Ft).....	28
4. táblázat Telepi mutatók alakulása eltérő termékenyítési indexek mellett.....	29

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 javítani lehet a tejtermelés hatékonyságát. Ebben a feladatban lehet segítségükre egy termelésszimulációs modell, amellyel különböző üzemi változatok eredményes tejtermelésre kifejtett hatását lehet vizsgálni.

2. CÉLKITŰZÉS

A témaválasztásomat motiválta, hogy magam is egy tejtermelő telepen dolgozom és kíváncsivá tett, 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 újabbat 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 szárazonállási időszak 7-10 napos csökkenése összességében a két ellés közötti idő gazdasági eredményeit javítja.

3. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

3.1. 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*).

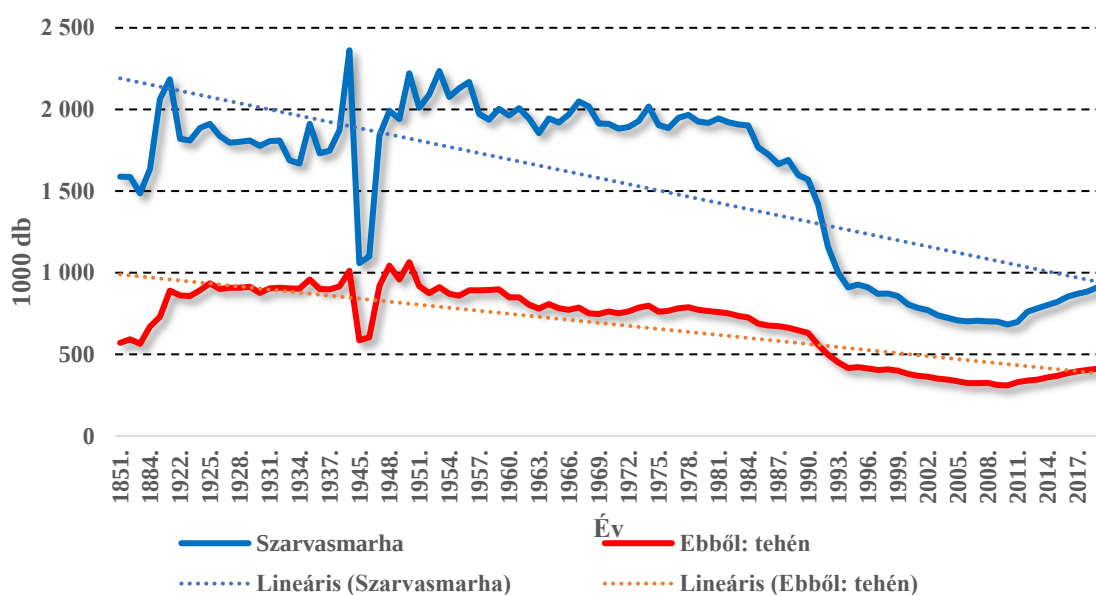
A tejágazat ma a hazai mezőgazdaság legnehezebb helyzetben lévő ágazata, annak ellenére, hogy itt kezdődött meg legkorábban az állomány növekedése és a termelés 2015-ben már közel 20%-kal haladta meg a mélypontot jelentő 2010 évet. Magyarországon a nyerstej országos termelői átlagára jelentősen elmarad 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 alapáron 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).

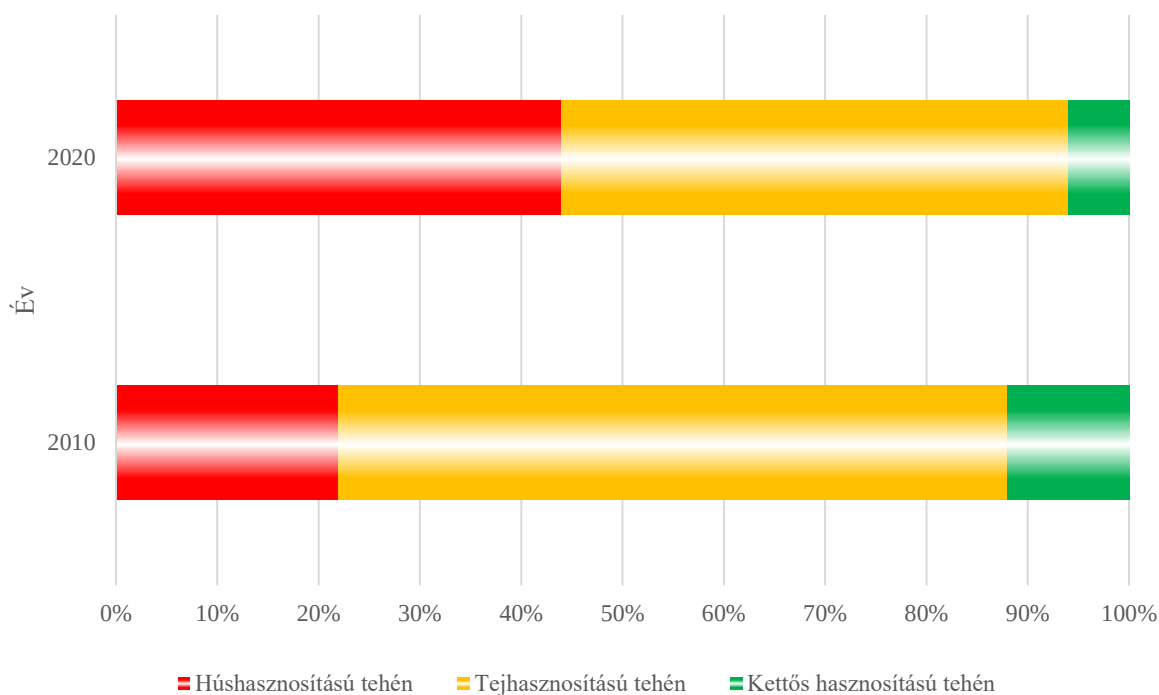


1. ábra A szarvasmarha állomány alakulása Magyarországon (1851-2017)

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).

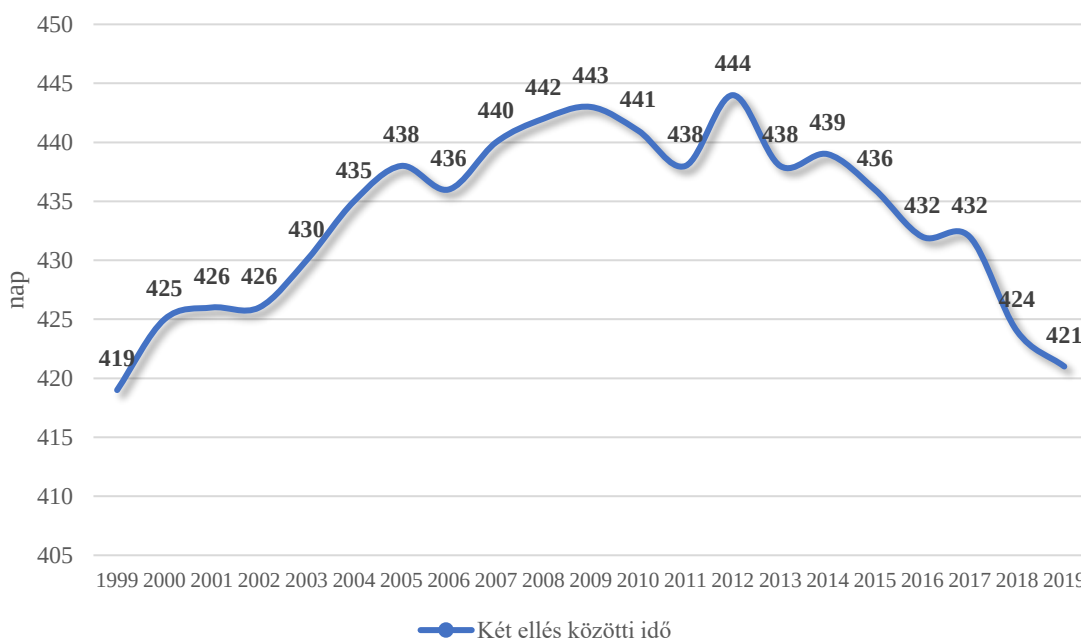
Egy 2018-as európai tanulmány 3 kategóriába osztotta a vizsgált tejtermelő tehenészeteket. Az első csoportban lévő telepek az egész vizsgálati intervallum (3-5 év) alatt nyereségesen működtek. A második csoportba azokat a telepeket osztották, amelyek a 3-ból legalább 1 évben nyereségesek voltak, a harmadik 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).

3.2. 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).

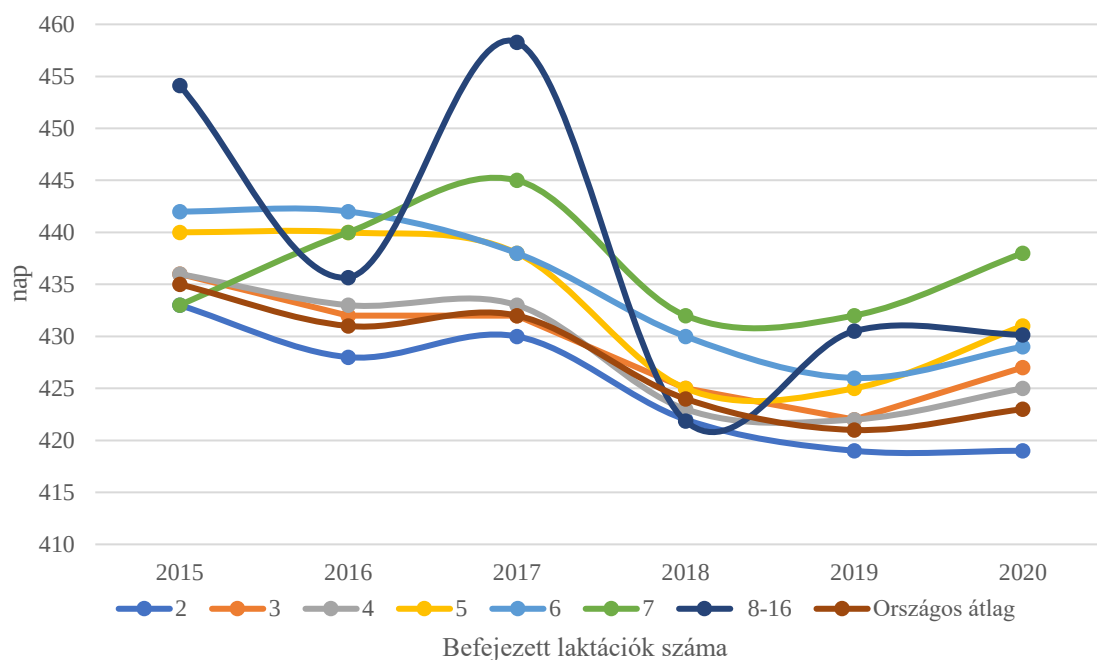
A két ellés hosszára vonatkozó hazai helyzetet mutatja be az 4. ábra. Az időszakban a tendencia mindeképp csökkenő, ugyanakkor minden vizsgált csoport esetében növekedést láthatunk 2020-ban. Ennek valószínűsíthető hatása a Covid-19 okozta pandémia, amely mint minden ágazatot, így a tejtermelést is komoly 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.

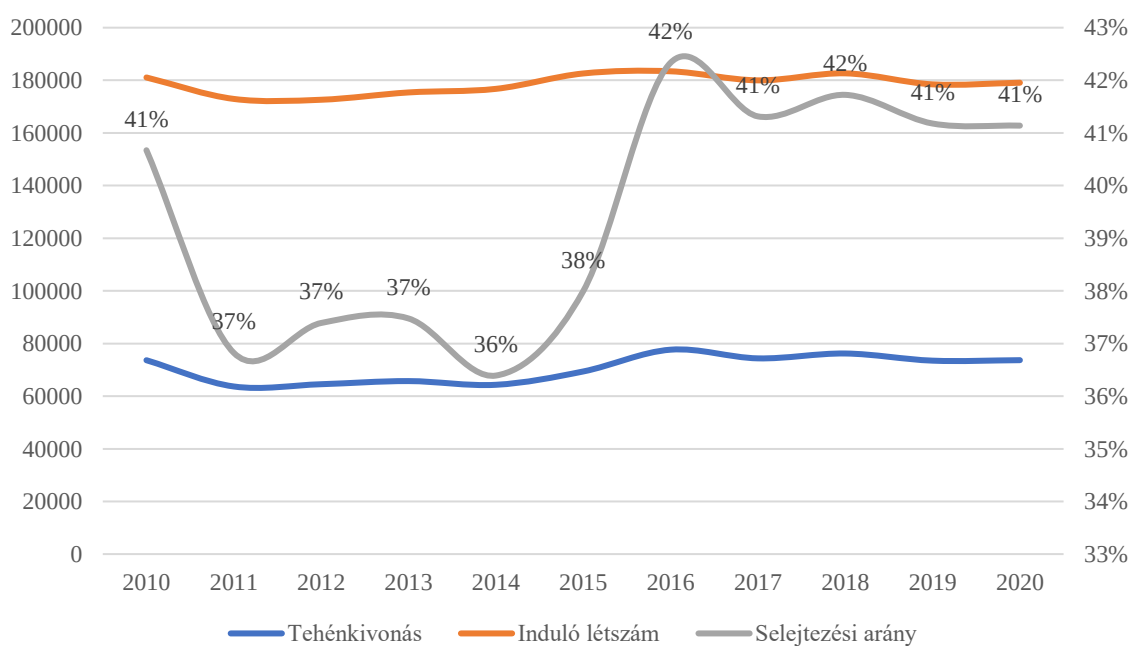
A két ellés közötti idő befolyásolja az egy évre jutó hozamot, a borjú szaporulatot és a takarmányfogyasztást. Ugyanakkor a tenyésztéssel kapcsolatos javító intézkedéseknek a hatása, eredménye esetlegesen csak évek múltán jelentkezik. Ez azt mutatja, hogy a tejelő szarvasmarha gazdaságokban nincs mód 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 különösen fontos a nagy generációs 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.

3.3. A szárazonállási időszak megítélése

A termelő teheneknek az ellésre való előkészítés az apasztással kezdődik meg. Az ezt követő szárazonállási időszak a könnyű ellésnek a sikeres újravemhesülésnek és a következő laktációs tejtermelésének (mivel a tejtermelés a laktációk számával nő így ez különösen fontos) a megalapozására szolgál. A szárazonállás általánosan elfogadott ideje 60 nap azonban felmerül a kérdése annak, hogy ezt az időt a tejtermelés növelése érdekében csökkentjük. Ökonómiai szempontból a fő kérdés az, hogy változtassunk-e a szárazonállás általánosan alkalmazott hosszán úgy, hogy az ökonómiai szempontból nagy jelentőséggel bíró két ellés közti idő nem változik.

A tehén életsiklusában a szárazonállási idő, mint egy regenerációs időszak működik, így ennek a rövidítésének a félelmei többek között a következő laktációs termelésre, az újra vemhesülésre, a tőgybetegségek előfordulásának a gyakoriságára és ez elhullások mértékére irányulnak.

A szárazonállási idő rövidítése révén nyerhető többlet tej a tejalkotó részek bizonyos csökkenésével jár együtt, mert amikor a tej hasznosanyag-tartalmát elemezték gyakorlatilag a

60 nap bizonyult a legoptimálisabbnak (Kuhn et al., 2006). 10 napos csökkenését javasolja a szárazonállási idő hosszának (Dias és Allaire, 1982; Keown és Everet, 1986; Funk et al., 1992; Makuza és Mcdaniel, 1996; Remond et al, 1997) is. A tanulmányok közül sok a farmok adatainak utólagos, retrospektív elemzésén alapult.

Tervszerűen beállított kísérletek során (Remond et al., 1997; Bachman, 2002; Rastani et al., 2003) viszont nem találtak szignifikáns eltérést a tejmenyiségben. Néhány munka szerint 30 napos szárazonállási időt javasol (Bachman, 2002; Gulay et al., 2003) azonban Szabari et al. (2007) munkája szerint az 50 napos szárazonállási időt követően szignifikánsan csökken a kifejt tej mennyisége a következő laktációban. Munkájuk során a szárazra állítás idejét a tejtermelés (15 liter) alapján határozták meg.

A szaporodásbiológiai teljesítmény értékelésének során bizonyosságot nyert az is, hogy a rövidebb szárazonállás gyengébb fogamzást eredményez (Kuhn et al, 2006). Szabari et al. (2007) statisztikailag igazolták, hogy a következő laktációban történő újravemhesülésre még 40 napos szárazonállási idő sem fejt ki káros hatást. Mások nem találtak kapcsolatot a reprodukció szintje és a szárazonállás hossza között (Sorensen és Enevoldsen, 1991).

A megfelelő hosszú szárazonállási idő szükséges többek között a tögy megfelelő regenerálódáshoz, a maximális következő laktációs tejtermelés érdekében (Capuco et al., 1997). A 40 napnál rövidebb idő nem elégséges a tögy regenerálódáshoz (Hurley, 1989). A szomatikus sejtszám az 50 napnál rövidebb szárazonálláskor kedvezőtlenül alakul (Kuhn et al., 2006). Szabari et al. (2007) munkája szerint akár 30 napra is mérsékelhető a hagyományosnak mondható 60 napos szárazonállási idő anélkül, hogy a következő laktációban sűrűbben fordulnának elő tögygyulladt tehenek.

Az ellést követő pár hetes időszakban a tehenek hajlamosak az anyagcsere- és fertőző betegségekre. Ez alatt az időszak alatt jellemzően negatív energiai egyensúlyba kerülnek, mert a takarmány szárazanyag felvételének maximáltsága miatt nem képesek elegendő energiát magukhoz venni, ami a nagy tejtermeléshez és a létfenntartáshoz szükséges. A negatív energetikai állapot kialakulása már a laktáció alatti, és a szárazonállási takarmányozással is nagyban befolyásolható. Szabari et al. (2007) szerint a szárazonállás idejének 20 napos csökkenése nem okoz nagyobb elhullást a következő laktációban.

Az idézett vizsgálatok a tejtermelés növelésének a biológiai a lehetőségét vizsgálták és utalnak arra, hogy a tejtermelés, ezzel együtt a gazdaságosság növelése érdekében vannak lehetőségek a laktációs időszak nyújtására szárazonállási idő ellenében.

4. ANYAG ÉS MÓDSZER

A dolgozat elkészítésekor szekunder és primer forrásokat használtam.

4.1. 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.

4.2. 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 kialakításnak elsődleges célja az volt, hogy adott termelési ciklus minden napjának költség és árbevétel oldalát ki lehessen számolni és a kapott adatokból üzemgazdasági mutatók és elemzések készülhessenek. Egy termelési ciklusnak a rendszer két ellés közötti időt veszi, amelyen belül külön modulban kezeli a szárazonállási és a laktációs periódust. A modell meghatározó inputja a laktációs görbe, amely gyakorlatból átemelt, valós termelési adatsor. A laktáció kiválasztásnál az alábbi szempontok kerültek figyelembevételre:

- az adott tehén legalább egy lezárt laktációval rendelkezzen;

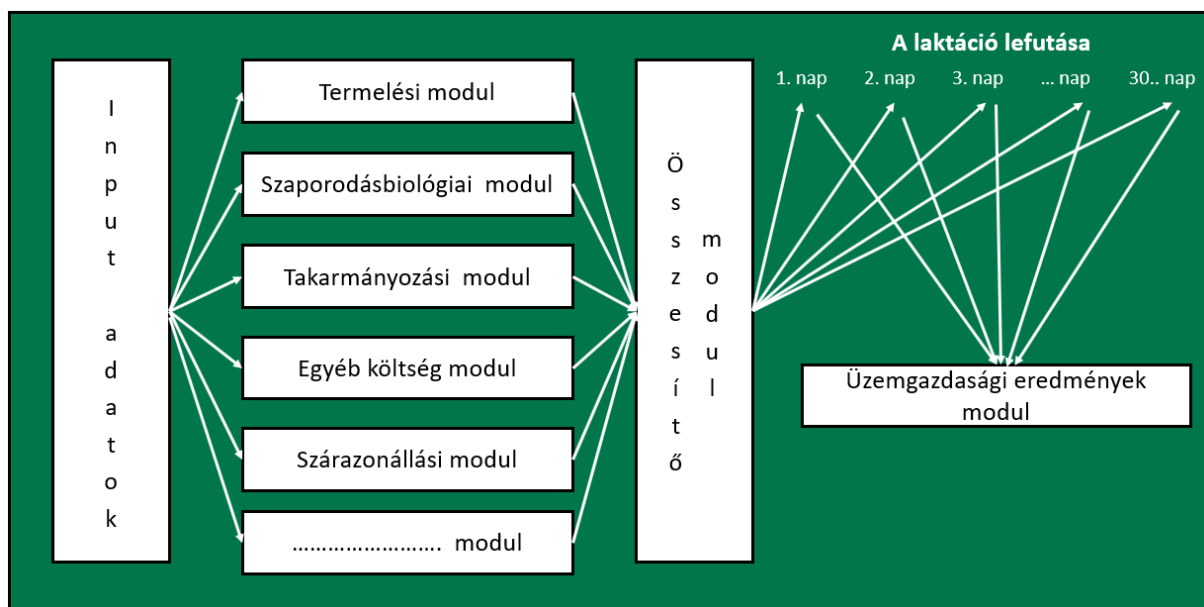
- a laktációs termelés legyen 10.000 kg felett;
- a laktáció hossza haladja meg a 400 napot;
- a laktációban ne legyen tartós atipikus termelési szakasz, a 30 napos perzisztencia értéke minden esetben 60% feletti legyen.

A termelő napok számát a modellben is termékenyítési protokoll (Dupla Ovsynch) és a termékenyítési index együttese határozza meg, ez maximum öt termékenyítési lehetőséget jelent egy tehén esetében. A beállított termékenyítési index és a szárazonállási időszak hossza alapján „vágja el” a modell az alaplaktációt és utána minden érték az adott tejelőnapokra oszlik szét. A termelési költségek két gyakorlatban működő telep gazdálkodásából kerültek átemelésre, amelyek ugyanazon cégcsoporthoz tartoznak, így a költségfelosztásuk belső struktúrája azonos volt. Az adatok telepi szinten, havi bontásban kerültek hozzám, ezekből az állományi létszám ismeretében kiszámolható volt a napi értékük, amelyeket a modellben a laktáció, vagy a szárazonállás egy napjához tudtam rendelni. A modellben használt költségfelosztási struktúra:

- szaporodásbiológia;
- takarmányozás;
- bér és járulék költség;
- amortizáció (tenyészállat);
- amortizáció (gépek, berendezések, épületek);
- gyógyszer;
- mosó, fertőtlenítő szer;
- igénybe vett szolgáltatás;
- segédüzemi költség;
- általános költség;
- egyéb anyag költség;

A modell elméleti felépítésére inkább jellemző az összköltségszemlélet, mintsem a cash flow alapú megközelítés (6. ábra). Ennek megfelelően a két ellés közötti idő egészére kapunk valós képet egyes költségelemek tekintetében, a takarmányozási napokra való elosztására nem tudtam és nem is akartam egy elképzelt felosztást kreálni. Ebből kiindulva a modell működése némileg merev lett, hiszen számos költségelemet gyakorlatilag állandó költségként kezeltem benne, ez alól kivételt képez a takarmányozás és a szaporodásbiológia, ahol a költségek pontosan követték az alkalmazott protokollt. A szekunder adatok további csoportját azok a menedzsment, tenyésztési és termelési adatok adják, amelyeket az „Input” oldalon keresztül lehet a modellbe bevinni. Ezeket az adatokat a szakirodalmi forrásokból, a tenyésztő szervezet kiadványaiból, illetve gyakorlati üzemek kimutatásaiból használtam fel. Mivel ezek értéke változtatható, ezért egy-egy módosítás eredményre gyakorolt hatása jól számszerűsíthető. A modellbe bekerülő input adatok:

- tej értékesítés ára (Ft/kg);
- üsző bekerülési értéke (Ft/állat);
- tenyészállat amortizációs ideje (év);
- selejt állat tömege (kg);
- selejt tehén ára (Ft/kg);
- borjú bekerülési értéke (Ft/borjú);
- tejfehérje és tejszír tartalom (30 napos átlagos értékekkel számolva);
- zsír egységár (Ft/kg);
- fehérje egységár (Ft/kg);
- termékenyítési index;
- GnRH készítmény ára (Ft/db);
- PGF készítmény ára (Ft/db);
- szexált sperma ára (Ft/db);
- normál sperma ára (Ft/db);
- húrmarha sperma ára (Ft/db);
- telepi átlagos vemhességi idő (nap);
- szárazonállás hossza (nap)
- laktációs napok száma a protokoll kezdetén (nap),
- takarmányadagok száma és összetétele (esetünkben termelő I, termelő II, illetve szárazonálló, a takarmánykomponensek mennyisége és egységára;
- takarmányozási fázisok hossza (nap).



6. ábra A termelésszimulációs modell elméleti felépítése

Forrás: saját ábrázolás

A modell alkalmazását megnehezítette az a döntési helyzet, hogy milyen időszak adataival kerül feltöltésre. A 2021. év második felében egy rendkívül intenzív ár növekedés volt tapasztalható, amely miatt át kellett értékelni azt a stratégiát, hogy a rendelkezésre álló havi adatok átlagai kerülnek be a modellbe. Mivel az utolsó negyedévben már egyik hónapról a

másikra is drasztikus emelkedés volt észlelhető, ezért a modellbe a 2021. év decemberi adatai kerültek beépítésre mind a költségek, mind az értékesített hozamok tekintetében.

5. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

5.1. 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.

5.1.1. 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 2021-ben 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. et al. 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 kilogrammig. 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 végül is 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 vizsgálok, amelynek a „baseline” elnevezést adtam.

5.1.2. 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 428, illetve 470 lett volna a termékenyítési protokoll alapján, a két ellés közötti idő pedig 468 és 530.
- 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.

A baseline főbb paramétereit az 1. táblázat mutatja be.

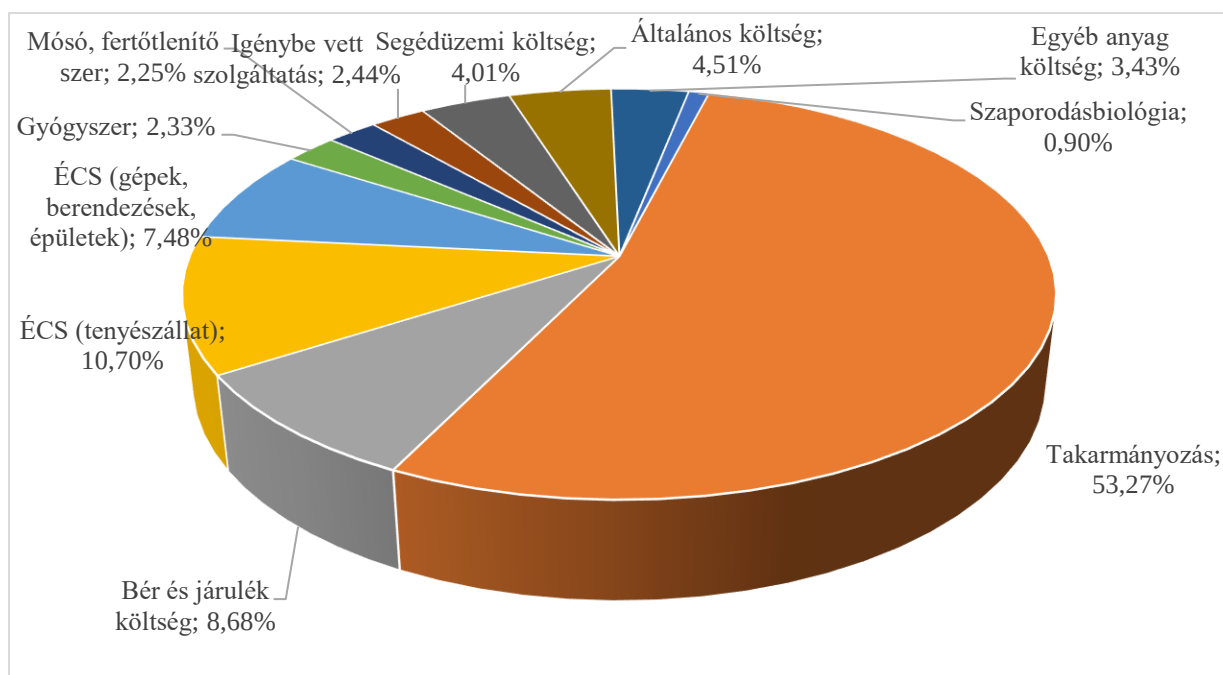
1. táblázat A baseline főbb beállításai

Megnevezés	Érték	Mértékegység
Laktációs termelés	12636	kg
305 napra korrigált laktációs termelés	11785	kg
Önkéntes várakozási idő	73	nap
Nyitott napok száma	113	nap
Fejt napok száma	344	nap
Két ellés közötti idő	404	nap
Szárazonállás hossza	60	nap
Termékenyítési protokoll kezdete	45.	nap
Termékenyítési index	2	
Várható laktációk száma	2,1	
Vemhességi idő	275	nap
Tej értékesítés ára (alapár)	113	Ft
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

5.2. 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. 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.



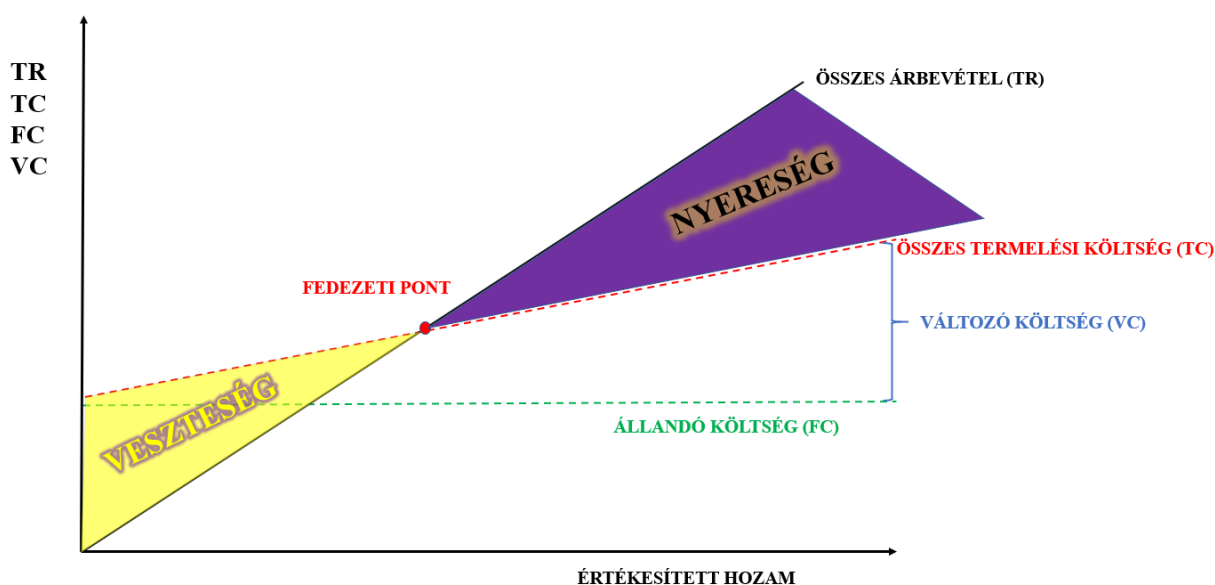
7. ábra A baseline laktáció költségszerkezete

Forrás: a gyakorlati üzemek kimutatásai alapján saját szerkesztés

A 7. ábrán látható, hogy a legnagyobb költségelem a takarmányozásé, amely esetünkben 53,82%. 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.

5.3. Fedezeti pont

A modell építés első 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. Pintér 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 árbevételből kiszámítható a fedezeti pont, amely a laktáció első harminc napján (az első takarmányozási fázis utolsó napjáig) 30,0 kg, míg a harmincegyedik naptól a laktáció végéig 33,6 kg tej volt.

A fedezeti pontra vonatkozó eredményt a 9. ábra mutatja be. 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 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

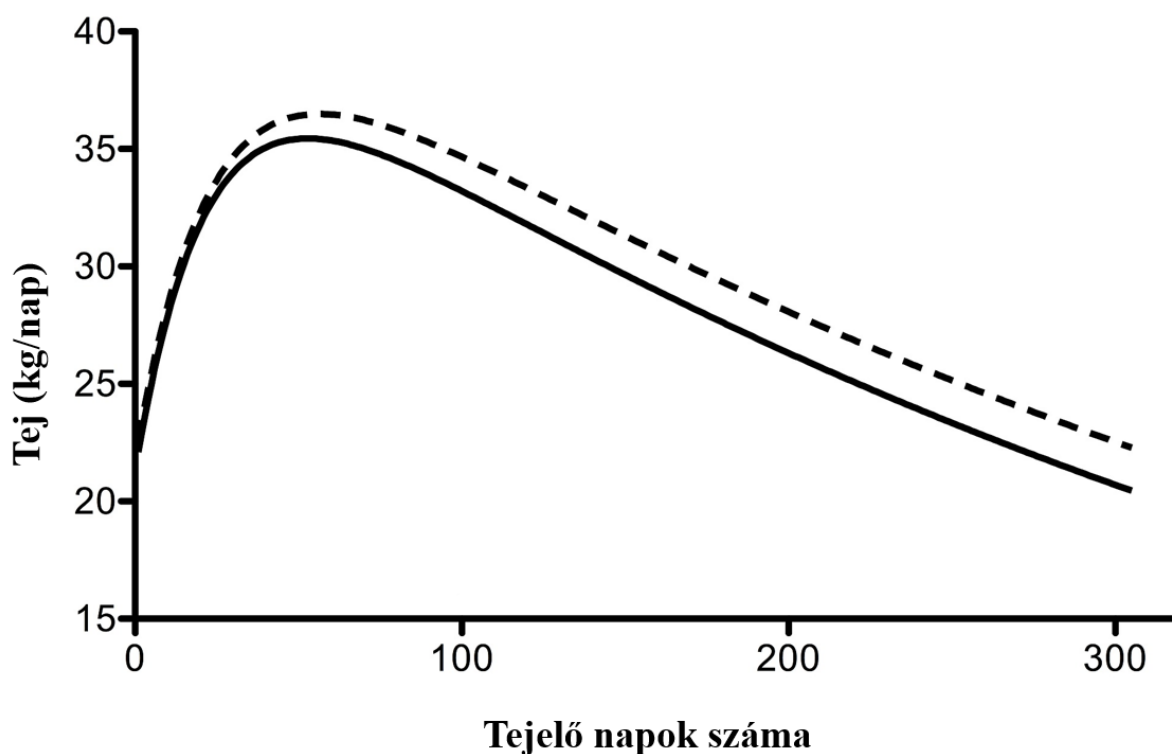
A 9. ábra a fedezeti pont feletti napok számát megmutatja, de az nem látható, hogy ahol nyereséges és veszteséges napok is vannak egy héten, ott ezeknek mekkora az összege. Szélsőséges esetben az is előfordulhat, hogy egy pozitív nap kompenzálhat hat negatív eredményűt, vagy a másik véglet alapján hat pozitív napot egy negatív összességében veszteségbe fordít az adott héten.

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.

5.4. 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 (10. ábra).



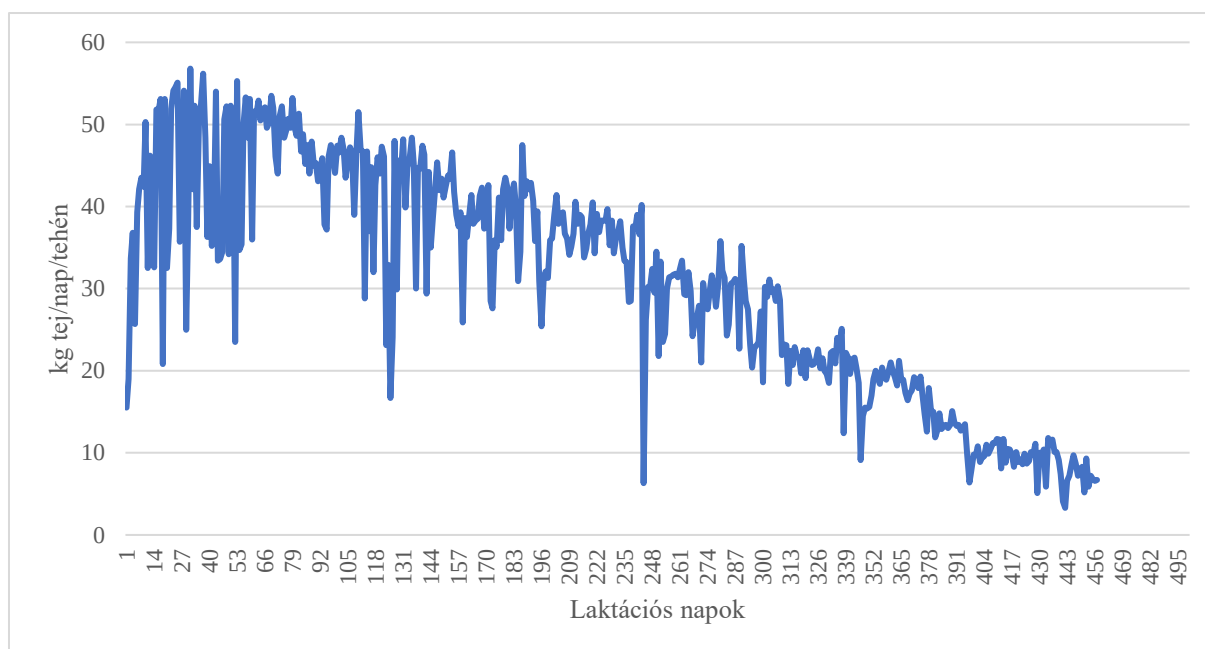
10. ábra Klasszikus lefutású laktációs görbe

Forrás: saját ábrázolás

Az általam használt baseline laktáció lefutását a 11. 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, genetikailag meghatározott),
- a szárazonállási idő hossza.



11. ábra A baseline laktáció alakulása

Forrás: telepi adatok alapján saját ábrázolás

5.4.1. 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 a 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. vzs.		
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	13392	20048	27166	34284	38402
Többet ellett tehén	8892	15548	22666	29784	33902
Alacsony genetikai értékű tehén	5892	9548	13666	17784	21902

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 45 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 87. 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	Termékenyítések száma				
	1	2	3	4	5
Laktációs napok száma a protokoll kezdetén	45	45	45	45	45
Termékenyítés napja a laktációban	87	129	171	213	255
Vemhességi idő (nap)	275	275	275	275	275
Szárazon állás hossza (nap)	60	60	60	60	60
Fejt napok száma (nap)	302	344	386	428	470
Két ellés közötti idő (nap)	362	404	446	488	530
Fajlagos nyereség a két ellés közötti időre (Ft/kg)	2,59	-2,3	-8,59	-16,78	-23,33

Forrás: modell számítás alapján saját szerkesztés

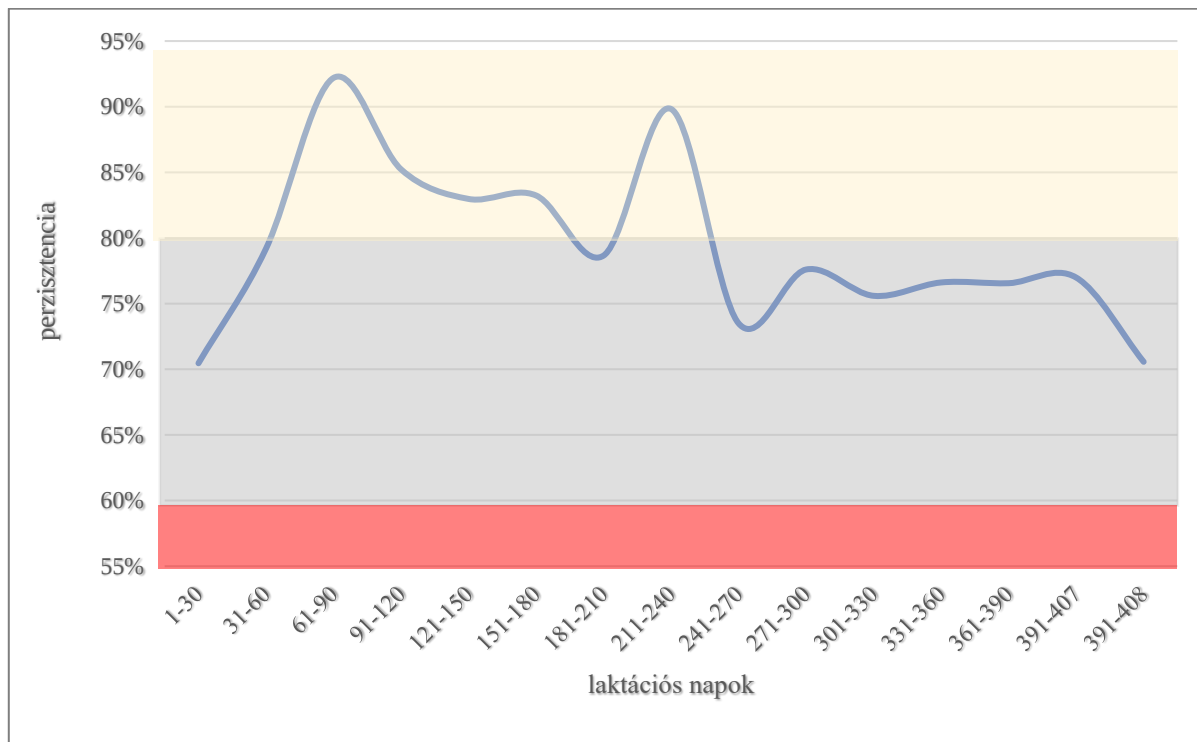
A vemhesség hossza 275 és 300 nap között nevezhető természetesnek, az ettől eltérő értékek már valami anomáliára engednek következtetni, átlagosan 285 nappal szoktak számolni. A két mintaüzemben a vemhesség átlagos hossza 275 nap, így egy átlagos telephez képest – ha csak ezt a mutatót néznénk – 10 nappal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

5.4.2. 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 nagymértvű csökkenése, súlyosabb esetben elhullás is bekövetkezhet. Előfordulhat olyan mértékű tejsökkenés, hogy a tehenet a laktáció vége felé az alaptakarmánnyal is túletetjük, a tehen elhízik (kövér tehen 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 tejmenyiség 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 viszonyítottam 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).

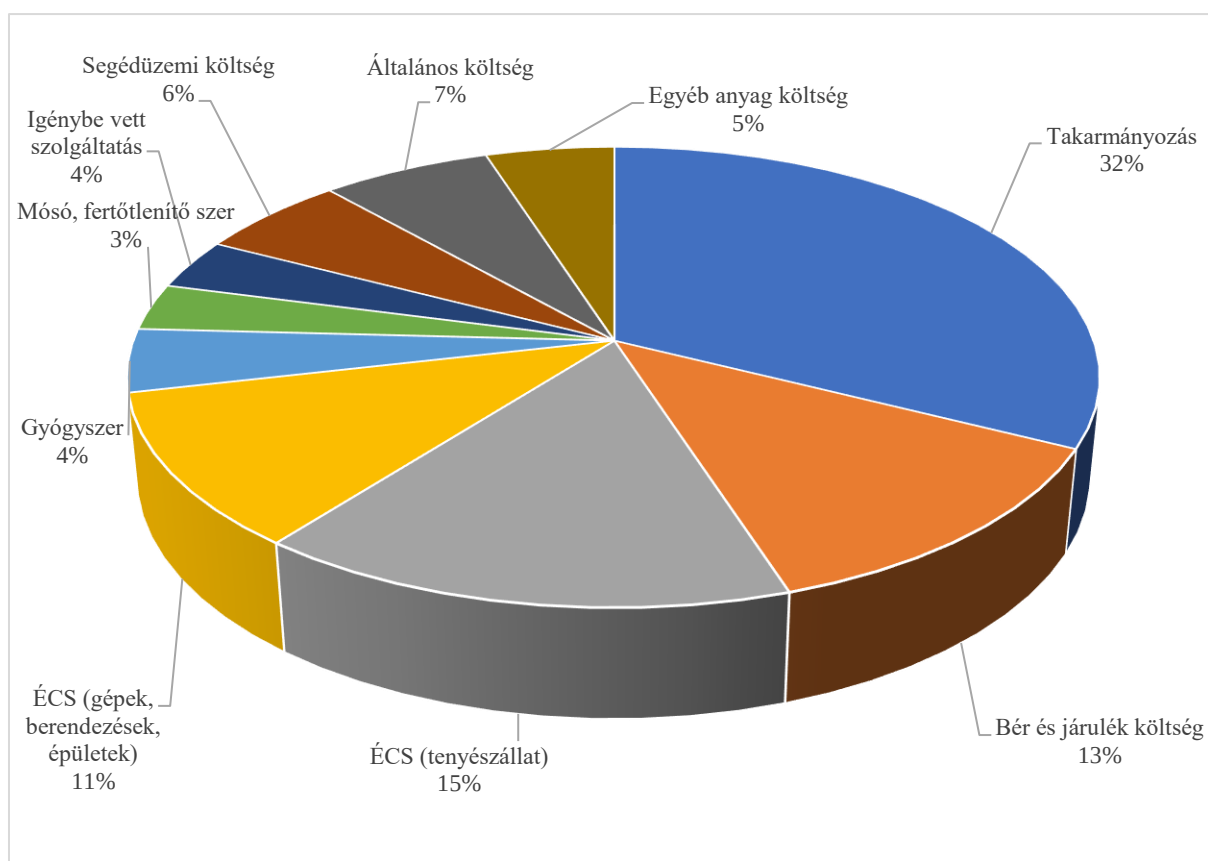


12. ábra Az első laktációs termelésűek perzisztencia vizsgálata

Forrás: telepi adatok alapján saját számítás

5.4.3. A szárazonállási időszak üzemgazdasági elemzése

A szárazonállás hosszának megítélése a gyakorlati és elméleti szakembereket is megosztja, ahogy azt a szakirodalmi áttekintésben bemutattam. A csökkentés ellen szólók szerint, legalább 60 nap szükséges ahhoz, hogy azok az élettani folyamatok végbe menjenek, amelyek a tehén szervezetének, különösen a tőgynek a regenerációjához szükségesek, felkészülve ezzel a következő laktációra. Szakemberek másik csoportja szerint, – amely kijelentéseket kísérleti eredményekkel támasztanak alá – a szárazonállási idő 7-10 nappal való csökkentése nincs statisztikailag kimutatható módon negatív hatással a következő termelési ciklusra. Ezen csoporton belül vannak, akik a szárazonállási időszak még drasztikusabb rövidítését sem tartják elképzelhetetlennek. A „klasszikus” 60 napos időszak Magyarországon bevett gyakorlat, ugyanakkor nem szabad elfeledkeznünk arról, hogy ez az időszak – csakúgy, mint az üszőnevelés – egy improduktív periódus, legalábbis az érdemi árbevétel tekintetében. A modell alaphelyzetben szintén 60 napos szárazonállási időszakkal számol, ennek a két hónapnak a költségszerkezetét a 14. ábra mutatja be.



13. ábra Egy takarmányozási nap költségszerkezet a szárazonállási időszakban

Forrás: telepi adatok alapján saját számítás

A korábban bemutatott 7. ábrán a laktáció átlagos költségszerkezete látható, ahhoz képest a szárazonállási időszak jelentő eltérést mutat. Egyrészt a szaporodásbiológia költsége itt természetesen nem szerepel, másrészt a takarmányadag egyes komponensei kicserélődtek, kisebb mennyiségű, olcsóbb adaggal számol a modell. Így a költségstruktúra is eltérést mutat, annak ellenére, hogy a többi költség egy napra megállapított nagysága megegyezik a laktációs periódusban alkalmazott értékekkel: a szárazonállási időszakban a takarmányköltség 32% (954 Ft/nap), míg a laktáció alatt átlagosan 53,27% (I. fázisban 2 140 Ft/nap, II. fázisban 2 544 Ft/nap). Egy szárazonállási nap költsége 2 945 Ft, amely 60 napra vetítve 176 677 Ft. Ennek nagyságrendjét jól szemlélteti, hogy aktuális tejáron számolva egy tehén laktációs termeléséből 1 536 kg tej teljes árbevétele szükséges ahhoz, hogy ezt a költséget fedezze. Ennek a periódusnak a fontosságát az is mutatja, hogy a fajlagos eredmény csak a laktációra vetítve még 11,68 Ft/kg nyereséget mutat, de ha ehhez hozzászámoljuk a szárazonállás költségeit, akkor már veszteséges a tejtermelés (-2,3 Ft/kg). Mindezek miatt, amennyiben mód van a szárazonállási napok számának csökkentésére – úgy, hogy az nem befolyásolja negatívan a következő laktációs termelést – szükséges megvizsgálni a lehetőségét. Az elemzés előtt szeretném hangsúlyozni, hogy nem kívánok állásfoglalni ateintetben, hogy a korábban említett két tábor közül melyiknek van igaza és milyen mértékben. A kutatás elsődleges célja, hogy megvizsgálja egy üzemgazdasági modellezés és elemzés keretén belül, hogy ha a szárazonállási időszakot csökkentenénk milyen gazdasági kihatásai lennének.

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 fejik és az improduktív időszak lesz rövidebb. Annak megítéléséről, hogy ez milyen módon befolyásolja a termelés eredményét, csak egyedi elbírálás alapján lehet véleményt nyilvánítani.

A gazdasági vizsgálatokhoz a dolgozatomban korábbi részeiben tárgyalt fedezeti pontot kívántam felhasználni. A megemelkedett költségszint és relatíve alacsony tejár miatt a fedezeti pont a laktáció második szakaszában viszonylag magas, 33,6 kg tej. Azzal a feltételezéssel éltem, hogy ha egy tehén még a laktációjának ebben az időszakában is magas szinten termel és a fedezeti pont feletti napi tejmennyiséget produkál, úgy annál az egyednél indokolt lehet a szárazonállási időszak megrövidítése. Annál a tehenél, 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. Tovább rontotta az elmélet gyakorlati alkalmazhatóságát az is, hogy egy nagyobb állományban is csak nagyon kevés olyan

egyed valószínűsíthető, amelyek a laktáció 344. napján (az aplaktációban itt történik az elapasztás) 33,6 kg tej/nap felett termelne (az aplaktációnkban az utolsó öt nap fejt mennyisége 21,6 és 19,6 kg tej között mozgott). Mivel állományi szinten a szárazonállási időszak csökkentése kevés tehenet érinthetne, ezért úgy gondoltam, hogy gazdasági megközelítésben ennek a lehetőségnek nincs nagy létjogosultsága.

Tovább gondolva az adott helyzetet, rá kellett jönnöm, hogy az adott eszmefuttatás logikailag és gazdaságilag sem helyes és a szárazonállási időszak csökkentése lényegesen több tehenet érinthet, mint ahogy azt az előzőek alapján feltételeztem. Továbbra is abból indultam ki, hogy a szárazonállás egy improduktív időszak, legalábbis tekintetben, hogy nincs értékesíthető output. A gondolatmenetem ott volt hibás, hogy nem csak a fedezeti pont felett termelő teheneket érdemes tovább fejni, hanem minden olyan tehenet is, amelynek napi termelése mellett keletkező veszteség kisebb, mint a szárazonállási időszak napi tartási költsége. Korábban jeleztem, hogy a költségek tekintetében a decemberi adatokat vettem alapul, amikor is már egy erőteljes költségnövekedés volt tapasztalható, ugyanakkor a tej alapára még nem mozdult el jelentősen (a dolgozat leadásakor a tej alapára már 125 Ft/kg -os magasságban volt és további emelkedést prognosztizáltak a szakemberek). A laktáció végén egy takarmányozási nap teljes költsége 4 498 Ft, a szárazonállás egy napja a modellben 2 945 Forintba került. Mivel a fedezeti pont 33,6 kg a termelés végén, így a termelés biztosan veszteséges lesz, mivel a napi tejtermenység 20,3 kg, ennek árbevétele 2 339 Ft, ekkora összeg „enyhíti” a 4 498 Ft napi tartási költséget. Így a napi veszteség mértéke 2 159 Ft lesz ennél a tehénél, amely azonban 786 Forinttal kisebb kiadást jelent, mint az árbevétel nélküli, szárazonállási időszak egy napjának költsége. Itt tehát nem elsősorban arra kell koncentrálnunk, hogy a bevételek milyen magasak lesznek, hanem döntően arra, hogy a kiadási oldalon kisebb összeg szerepeljen. Amennyiben igaz az a kijelentés, hogy a szárazonállási idő 7-10 nappal való megrövidítése nem hat negatívan még a következő laktációs termelésre, úgy egy tehén esetben a költség oldalon megtakarítást lehet elérni. Ez utóbbi nagysága nyilván attól függ, hogy a tovább fejt napok tekintetében milyen napi tejtermelést tud produkálni a tehén. Adott helyzetben az is kiszámolható, hogy milyen termelési szint mellett érdemes ezen a helyzeten elgondolkodni, és esetleg tovább fejni az állatot. Ehhez meg kell nézni, hogy a laktációs és a szárazonálló napok tartási költségének mekkora a különbsége és ekkora összeget – az adott tejár mellett – mekkora tejtermenységgel fedez. Esetünkben ez $4\,498\text{ Ft} - 2\,945\text{ Ft} = 1\,553\text{ Ft}$, amely 115,21 Forintos tejár (alapár + zsír és fehérje felár) mellett 13,48 kg tejtermelést jelentene. Másképpen megfogalmazva továbbfejés esetén, ekkora napi termelés mellett lenne egyenlő a laktációs napi termelés vesztesége és a szárazonállás napjának napi tartási költsége. Tehát ha tovább fejnénk még a

tehenet – amely valószínűsíthetően csökkenő napi termelést jelentene – akkor gazdaságilag sem lenne indokolt ezt megtenni, mert a kiadási oldal jobban nőne, mint egy szárazonállási nap költsége.

4. táblázat A napi költségmegtakarítás a tovább fejt napok tekintetében

Tovább fejt napok	Laktációs nap	Szárazonállási nap	Tej ár (Ft/kg)	Napi termelés (kg)	Napi költségmegtakarítás (Ft)
	tartási költsége (Ft/nap)				
1.	4498	2945	115,21	20,3	786
2.				19	636
3.				18	521
4.				17	405
5.				16	290
6.				15	175
7.				14	60
8.				13	-55
9.				12	-171
10.				11	-286

Forrás: telepi adatok alapján saját számítás

A 4. táblázatban bemutatásra kerül, hogy adott feltételek mellett mekkora a költségmegtakarítás mértéke csökkenő termelés esetén. Mivel előre nem lehet prognosztizálni, hogy mekkora lesz a napi tejtermelés a tovább fejés során, ezért ezt teljesen mechanikusan úgy állítottam be, hogy naponta egy kilogrammal csökkenjen. (Ez alól kivétel az első nap, amelyre a laktáció utolsó mért adatát állítottam be.) A 7. táblázat adataiból látható, hogy adott feltételek mellett a 7. napig tudunk csökkenteni a költségeinek, a 8. napon már olyan alacsony a tejtermelés, hogy napi veszteség mértéke magasabb lesz, mint a szárazonállás egy napjának tartási költsége. Ebben az elméleti levezetésben, ha 7 nappal tovább fejnék az állatot, akkor az 2 872 Forinttal csökkentené a költségeinket. Szeretném kihangsúlyozni, hogy ez a kijelentés csak a 7. táblázatban szereplő adatokkal kapott eredményre igaz, ha a tehen pl. a laktációjának ebben a fázisában több tejet tud termelni, akkor ez az összeg ennél lényegesen magasabb lehet.

Ha ezt a lehetőséget kivetítjük egy nagyobb állományra, akkor telepi szinten is érzékelhető ennek az eredménye. Az Állattenyésztő Teljesítményvizsgáló Kft. adatai alapján 2022. februárjában egy átlagos hazai tejtermelő üzem 449 fejőstehenet tartott. Ma Magyarországon 2,1 laktációt termel egy átlagos tehen, amely 40 %-ot meghaladó selejtezési arányt jelent évente. Én a számítások során 40%-kal számoltam, mert a kiselejtezett tehenekre ez a lehetőség nem alkalmazható. A fejt állomány nagyságára vonatkozóan – szintén az ÁT Kft. adatai alapján – egy 85%-os értékkel lehet számolni, tehát esetünkben egy gazdasági évben – az adott

számokkal dolgozva ($449 \cdot 0,6 \cdot 0,85 =$) – az állomány 51%-át érintheti ez a kérdés. Ezzel kapcsolatban lehet megjegyezni, hogy ha a hasznos élettartam növekedne, ezzel együtt a selejtezési arány csökkenne, akkor ez a lehetőség telepi szinten is több tehenet érintene.

A H2 hipotézisemben azt feltételeztem, hogy a szárazonállási időszak 7-10 napos csökkenése tud javítani a két ellés közötti időszak gazdasági mutatóin, amelyet az elemzések alá is támasztottak, így ez a hipotézisem elfogadásra került.

6. 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 szárazonállási időszak 7-10 napos csökkenése összességében a két ellés közötti idő gazdasági eredményeit javítja.

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 (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 költség szerkezetét összehasonlítottam két mintaüzem költség struktúrájával és bár egyikkel sem egyezett meg teljesen, de az arányok hasonlóak voltak, ezért az adott struktúrát elfogadva használtam a modellben.

A modell építés első 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 szárazonállás hosszának megítélése a gyakorlati és elméleti szakembereket is megosztja, ahogy azt a szakirodalmi áttekintésben bemutattam. A csökkentés ellen szólók szerint, legalább 60 nap szükséges ahhoz, hogy azok az élettani folyamatok végbe menjenek, amelyek a tehén szervezetének, különösen a tőgynek a regenerációjához szükségesek, felkészülve ezzel a következő laktációra. Szakemberek másik csoportja szerint, – amely kijelentéseket kísérleti eredményekkel támasztanak alá – a szárazonállási idő 7-10 nappal való csökkentése nincs statisztikailag kimutatható módon negatív hatással a következő termelési ciklusra. 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 fejik és az improduktív időszak lesz rövidebb. Annak megítéléséről, hogy ez milyen módon befolyásolja a termelés eredményét, csak egyedi elbírálás alapján lehet véleményt nyilvánítani. Az adott elemzésben abból indultam ki, hogy ha tovább fejt nap vesztesége kisebb, mint a szárazonállás egy napjának tartási költsége, akkor érdemes tovább fejni az állatot. A modellben hét napig sikerült -az adott költség adatok – mellett ezt a helyzetet megfigyelni.

Az adott hipotézis megítélésénél figyelembe kell venni, hogy a decemberi adatok miatt a költség oldal már drasztikusan megemelkedett, így az eredmény lényegesen elmarad a várttól, de összességében a H2 hipotézisem 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.

7. 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.
- Szakmai 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.

8. 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. Bachman, K. C. 2002. Milk production of dairy cows treated with estrogen at the onset of a short dry period. J. Dairy Sci. 85:797-803.
5. Báder E. (2001): Élettartam, hasznos élettartam. Agro Napló, 5-6. 45-46.
6. Borbély Cs. (1999): a tejtermelés szimulációs modellezése változó üzemi és gazdasági feltételek között, PhD értekezés.
7. Borbély Cs. (2021): A Covid kihívásai az ágazatokban. In.: Nábdrádi A. – Béri B. szerkesztők (2021): „A magyar szarvasmarha-tenyésztés és tejipar helyzete, piaci kilátásai” munkananyag, megjelenés alatt
8. Boródi B. (2020): A teigazdaság jövedelmezősége és alakulása napjainkban. Holstein Magazin. XXVIII. évfolyam 1. szám. pp 38-39.
9. Buzás Gy. – Szabó F. (2011): Szarvasmarhafajták tejtermelésének gazdasági értékelése. Gazdálkodás, 55. évfolyam, 2. szám, pp 166-173.
10. Capuco A. V. Akers R. M. Smith J. J. (1997): Mammary growth in Holstein cows during the dry period: Quantification of nucleic acids and histology. J. Dairy Sci. 80. 477-487.
11. Diaz, F. M., and Allaire, F. R. 1982: Dry Period to Maximize Milk Production Over Two Consecutive Lactations J. Dairy Sci. 65 136-145.
12. 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.
13. 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.

14. Funk D. A. Freeman A. E. Berger P. J.(1978): Effects of previous days open, previous days dry, and present days open on lactation yield. J. Dairy Sci. 70. 2366-2373.
15. Gulay, M. S., M. J. Hayen, K. C. Bachman, T. Belloso, M. Liboni, and H. H. Head. 2003. Milk production and feed intake of Holstein cows given short (30-d) or normal (60-d) dry periods. J. Dairy Sci. 86:2030-2038.
16. Holló I. – Szabó F. (2011): Szarvasmarhatenyésztés, https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0059_szarvasmarha_tenyesztes/ch03.html, Letöltés dátuma: 2021. július 28.
17. Horn A. (1976): Állattenyésztés, második kötet, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
18. https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0087.html Letöltés dátuma: 2021. szeptember 14.
19. Hurley W. L.(1989): Mammary function during involution. J. Dairy Sci. 72. 1637-1646.
20. Izsó J. – Kovács K. (2020): A magyar tejvertikum ártranszmissziójának vizsgálata 2004 és 2018 között. Gazdálkodás, 64. évfolyam. 4. szám. pp. 274-288.
21. Kapronczai I. (2016): A magyar agrárgazdaság helyzete napjainkban – kockázatok és lehetőségek, Gazdálkodás, 60. évfolyam, 5. szám, pp. 427-461
22. Keown, J. F., and R. W. Eterett. 1986 Effects of days carried calf, days dry, and weight of first calf heifers on yield. J. Dairy Sci. 69:1891-1896
23. Kok, A. – A. T. M. van Knegsel, . – 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.
24. Kuhn M. T. Hutchison J. L. Norman H. D.(2006): Dry Period Length to Maximize Production Across Adjacent Lactations and Lifetime Production. J. Dairy Sci. 89. 1713-1722.
25. Kuhn M. T. Hutchison J. L. Norman H. D.(2006): Effects of length of dry period on yields of milk fat and protein, fertility and milk somatic cell score in the subsequent lactation of dairy cows. J. Dairy Res. 73. 154-162.
26. 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.

27. Makuza, S. M., and B. T. Mcdaniel. 1996. Effects of days dry, previous days open, and current days open on milk yields of cows in Zimbabwe and North Carolina. *J. Dairy Sci.* 79:702-709.
28. 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
29. 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.
30. 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.
31. 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.
32. Rastani R.R., R. R. Grummer, S. J. Bertics.A. Gumen, M.C. Wiltbank, D. G. Mashek, AND M. C. RICH. 2003. Effects of varying dry period length and prepartum diet on metabolic profiles and lactation of periparturient dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 86(Suppl. 1):154.
33. Remond, B., J. Rouel, N. Pinson, and S. Jabet. 1997. An attempt to omit the dry period over three consecutive lactations in dairy cows. *Ann. Zootech.* 46:399-408.
34. Sebők T. – Ari M.: (2021): Laktációzárás 2020. *Holstein Magazin*. XXIX. évfolyam 1-2. szám. pp 8-12.
35. 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.
36. Sorensen, J. T. and Enevoldsen C. J. 1991: Effect of dry period length on milk production in subsequent lactation *Dairy Sci.*4. 1277-83
37. Süpek Z. (2020): Jó szaporodás nélkül nincs hatékony tejtermelés! *Állattenyésztés*. XIV. évfolyam 3. szám. pp. 12-13.

38. Szabari M., G. Pethő., Á. Bokor., J. Sebestyén., N. Boros., G. Bakos., J. Stefler: Effects of dry period lenght on productive and reproductive indices of subsequent lactations USAMV-CN Bulletin, 2007. 64. 578. p.
39. Szenci O. (1999): Az ellés utáni időszak szaporodásbiológiai gondozása tejhasznú tehenészetekben, Magyar Állatorvosok Lapja, 121 78-81.
40. Unčovsky L. (1977): Vállalati modellek. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest
41. 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.

9. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ebben a fejezetben szeretném rögzíteni, hogy az elvégzett munkát egy csapat részeként végeztem, ugyanakkor a dolgozat írásakor egyesszám első személyben fogalmazok. Ezt a belső konzulenseim határozott kérésére tettem, az eredmények ilyen formában való bemutatása részemről nem tiszteletlenség. Ezen kívül itt szeretném megköszönni mindazoknak a segítségét, akik jobbító szándékú észrevételeikkel, javaslataikkal segítették ennek a dolgozatnak az elkészültét.

10. REZÜMÉ

A SZÁRAZONÁLLÁSI IDŐSZAK ÜZEMGAZDASÁGI ELEMZÉSE TEJELŐ TEHENÉSZETBEN

Economic analysis of the dry period in dairy farm

Készítette: **Pupos Cintia**, MATE, Állattenyésztési Tudományok Intézet, Kaposvári Campus,
Állattenyésztő mérnöki mesterképzési szak

Témavezető: **Dr. Borbély Csaba**, egyetemi docens, MATE, Agrár- és Élelmiszergazdasági
Intézet, Agrárökonómia Tanszék, Kaposvár Campus

Dr. Szabari Miklós, egyetemi docens, MATE, Állattenyésztési Tudományok
Intézet, Precíziós Állattenyésztési és Állattenyésztési Biotechnika Tanszék,
Kaposvár Campus

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 szárazonállás hosszának megítélése a gyakorlati és elméleti szakembereket is megosztja, ahogy azt a szakirodalmi áttekintésben bemutattam. A csökkentés ellen szólók szerint, legalább 60 nap szükséges ahhoz, hogy azok az élettani folyamatok végbe menjenek, amelyek a tehén szervezetének, különösen a tőgynek a regenerációjához szükségesek, felkészülve ezzel a következő laktációra. Szakemberek másik csoportja szerint, – amely kijelentéseket kísérleti eredményekkel támasztanak alá – a szárazonállási idő 7-10 nappal való csökkentése nincs statisztikailag kimutatható módon negatív hatással a következő termelési ciklusra. 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 fejik és az improduktív időszak lesz rövidebb. Annak megítéléséről, hogy ez milyen módon befolyásolja a termelés eredményét, csak egyedi elbírálás alapján lehet véleményt nyilvánítani. Az adott elemzésben abból indultam ki, hogy ha tovább fejt nap vesztesége kisebb, mint a szárazonállás egy napjának tartási költsége, akkor érdemes tovább fejni az állatot. A modellben hét napig sikerült -az adott költség adatok – mellett ezt a helyzetet megfigyelni.

Az adott hipotézis megítélésénél figyelembe kell venni, hogy a decemberi adatok miatt a költség oldal már drasztikusan megemelkedett, így az eredmény lényegesen elmarad a várttól, de összességében a H2 hipotézisem elfogadásra került