

SZAKDOLGOZAT

Paszterkó Márk

2024



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus
Mezőgazdasági mérnök BSc. szak levelező képzés**

**Tejelő szarvasmarhák tejtermelésének változása az
évszakok és a takarmányozás függvényében**

Belső konzulens: Dr. Balogh Krisztián Milán
egyetemi docens

Belső konzulens
intézete/tanszéke: Élettani és Takarmányozástani Intézet,
Takarmánybiztonsági Tanszék

Készítette: Paszterkó Márk

**Gödöllő
2024**

Tartalomjegyzék

1.	BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS.....	3
2.	SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS	4
2.1	Környezeti tényezők	4
2.2	A szarvasmarha tenyésztés helyzete Magyarországon	5
2.3	A holstein-fríz szarvasmarha	8
2.4	A tejtermelés és tejleadás	9
1.5	A kérődzők emésztése és takarmányozása	11
2.6	A tejtermelő istállók klímája	13
2.6.1	A hőstressz a tejtermelő állományokban	14
2.7	A tartástechnológia hatása a tejtermelésre.....	16
2.8	Tejképződés és tejleadás.....	17
2.8.2	Fejés.....	19
2.8.3	Kézi fejés	19
2.8.4	Gépi fejés.....	20
2.8.5	Fejőház típusok.....	21
3.	ANYAG ÉS MÓDSZER.....	26
3.1	A vizsgált gazdaság bemutatása	26
3.2	Telephelyi infrastruktúra és tartástechnológia.....	27
3.3	Takarmányozás, takarmányelőállítás.....	30
3.4	Istállófelszerelés és tartástechnológia.....	30
3.5	Statisztikai értékelés	36
4.	EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK	37
5.	KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLAT	51
6.	ÖSSZEFOGLALÁS.....	52
7.	KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS.....	53

8. IRODALOMJEGYZÉK.....	54
-------------------------	----

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS

A tejtermelő szarvasmarha állományok legnagyobb feladata a tej, mint nyersanyag előállítása az élelmiszeripar és a fogyasztók részére. A tej, mint a szarvasmarha tügymirigyeinek szekréta teljes értékű tápláléknak tekinthető az emberi szervezet számára. A tej nagy biológiai értékű fehérjét, zsír, benne értékes zsírsavakat és laktózt tartalmaz. Ezen tények ismeretében vitathatatlan, hogy a tej a népesség ételmezésének egyik alappillére.

Dolgozatom témájában a holstein-fríz szarvasmarhát, mint a tejtermelő szarvasmarhák csúcsgenetikájú fajtáját fogja érinteni. A kiválasztott szarvasmarha telepen, az Afimilk által gyártott és az Agromilk Kft. által értékesített és üzemeltetett egyedi azonosító és átfolyó tejlaboratórium található. A tejet állatonként, tügynegyedenként vizsgálhatom az év 365 napján a nap 24 órájában.

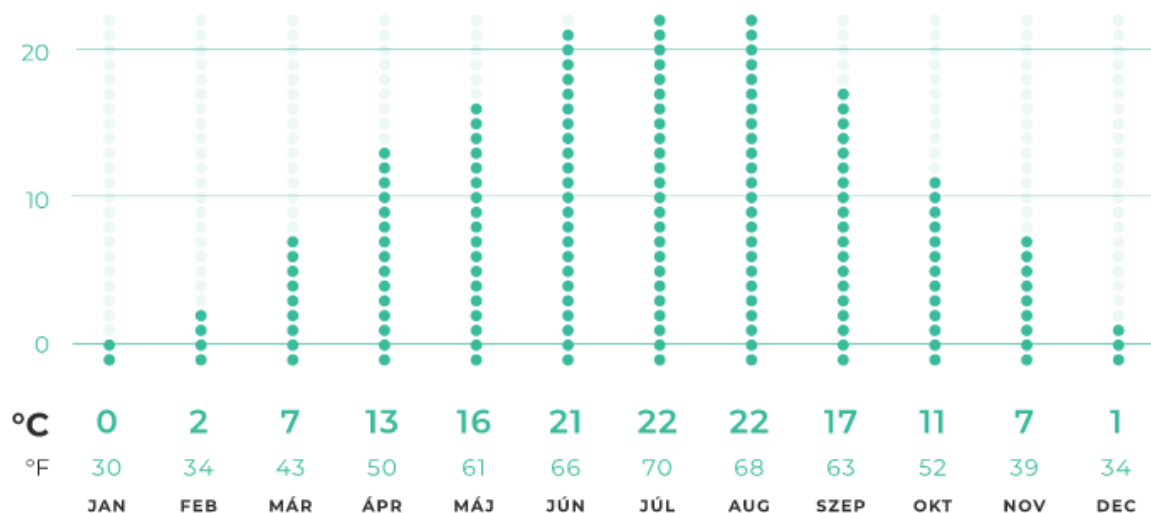
A rendelkezésre álló tejtermelési és tej beltartalmi adatok birtokában célom annak vizsgálata, hogy a vizsgált telepen 2020-ban lezajlott, istállótechnológiai és fejlesztés hatását felmérjem. Ezt egy korszerűsítést megelőző év termelési adatainak, mint összehasonlítási alapnak és a fejlesztés követő év termelési adatainak összevetésével tervezem megvalósítani, az adatsorok nemcsak éves, hanem évszakok szerinti elemzésével.

2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1 Környezeti tényezők

Közép-Európa, azon belül is Magyarország éghajlata a mérsékelt övben található, így az időjárás változékonynak tekinthető. Többnyire meleg száraz nyarak és hideg téli hónapok jellemzik. Az ország területén belül jelentős különbségek fordulhatnak elő, kis területe ellenére is. A havi átlaghőmérsékletek alakulását hazánkban az 1. ábra mutatja be.

1. ábra: Magyarország havi átlaghőmérsékletének alakulása (Forrás: Httpl)



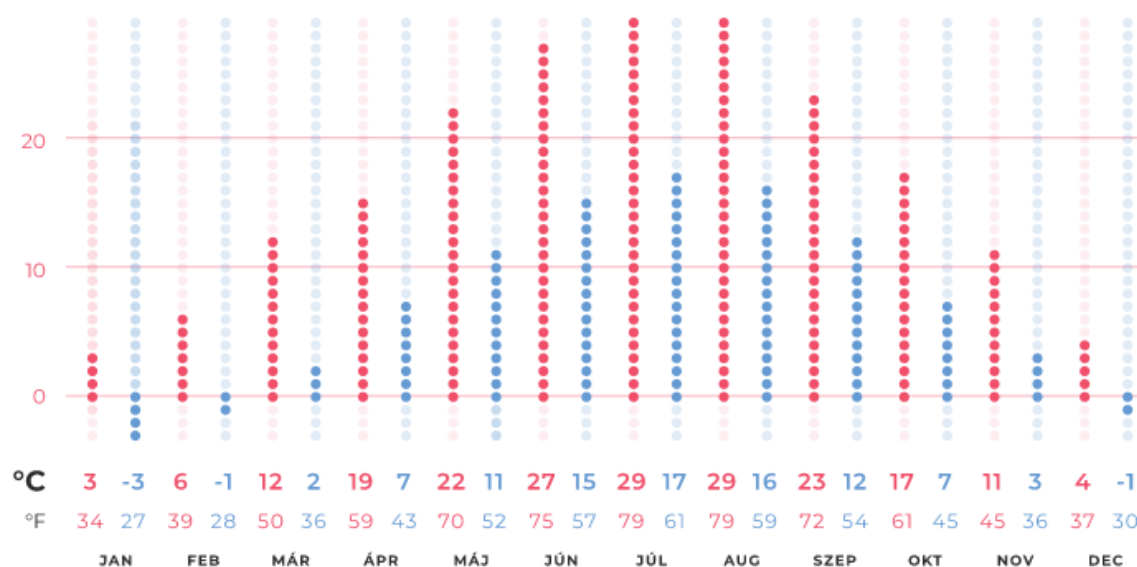
Az időjárási anomáliák egyre nagyobb kihívás elé állítják mind az állatállományt, mind a gazdálkodót. A nyári időszak hőmérsékletváltozásai hatást gyakorolnak a gazdasági állatok, legfőképpen a szarvasmarhák termelésére. Továbbá az aszályos időszakok, a szántóföldeken az állatoknak szánt takarmánynövényeket is gyakorta veszélyeztetik. A szelekció az intenzív tejtermelés felé irányul, amely fordítottan arányosan negatív hatással van a hőtoleranciára (Nagy et al., 2015.). Jellemzően a XX. században az állatokat ért környezeti hőmérsékletváltozás a termelés kapcsán a trópusi országokat érintette negatívan. Ha alapos megfigyelés alá vesszük a XX. században épült hazai tehenészeti telepeket (TSZ-telepek), megfigyelhetjük, hogy kis belmagasságú, ablaknyílásokkal ellátott istállókat építettek. Ezek az istállók napjainkban már „hőcsapdaként” viselkednek. Az alacsony belmagasságuk és

viszonylag zártnak tekinthető oldalfalaik miatt, klimatizálásuk a modern istállótechnológiai eszközökkel is kihívások elé állítják a mérnököket és a gazdálkodókat egyaránt.

A havi minimum és maximum hőmérsékletek alakulását Magyarországon a 2. ábra szemlélteti.

2. ábra: A havi minimum és maximum hőmérsékletek alakulása Magyarországon.

(Forrás: Htt2)



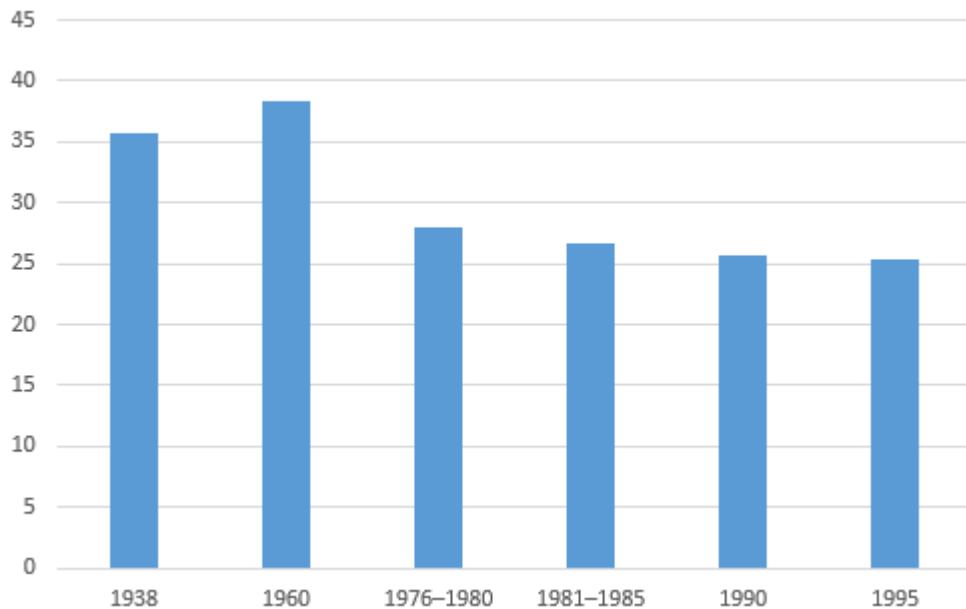
Napjainkban a megfelelően megtervezett istálló hűtés- és klimatechnológia nem kizárólag állatjóléti kérdés. A jól megtervezett és kivitelezett technológiával, illetve a tartási- és takarmányozási körülmények kontroll alá helyezésével a termelés csökkenésből származó gazdasági kár minimalizálható.

2.2 A szarvasmarha tenyésztés helyzete Magyarországon

A XX. századi magyar mezőgazdaságnak az állattenyésztés volt az egyik alappillére (3. ábra). A II. világháború okozta állatállomány pusztulását az ágazat néhány év alatt kiheverte és újra 2 millió egyed körül mozgott az állomány. Az 1985-ös évekre viszont a tehénállomány jelentős csökkenést mutatott.

3. ábra: A szarvasmarha-állomány alakulása (bruttó termelési érték százalékos megoszlása alapján) hazánkban 1938-1995 között

(Forrás: Magyarország a XX. században II. kötet 1996. adatai alapján, saját szerkesztés)

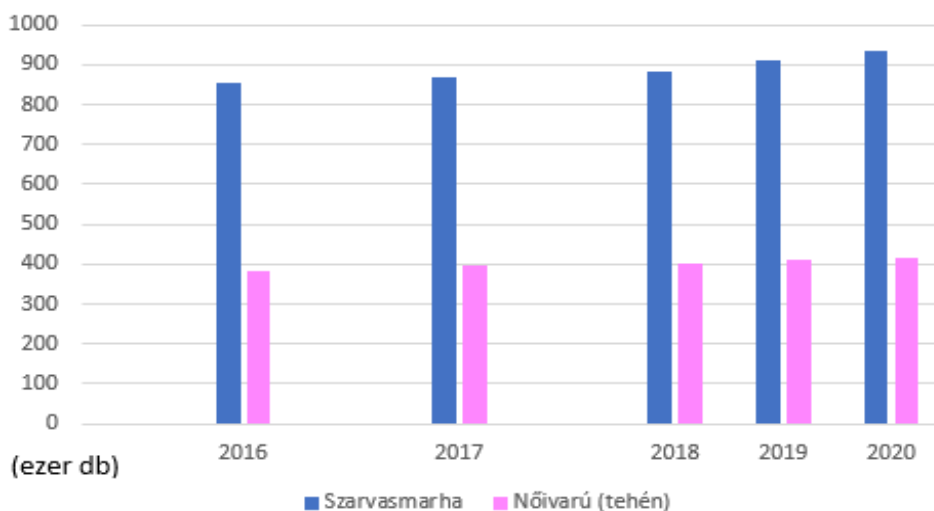


Magyarországon a XX. század közepén az ország szarvasmarha állománya 2 millió egyed köré volt tehető, a tehénállomány 1 millió tehén felett volt. Az 1980-as években rohamos csökkenés mutatkozott. Elkezdtek megjelenni a szegregált egyhasznú hús- és tejelőfajták. Az eddig dominánsnak számító magyar tarka szarvasmarhák aránya csökkenésnek indult.

A Központi Statisztikai Hivatal adatai alapján 2021. december 1-jén a hazai szarvasmarha-állomány 902 ezer volt. A tehénállomány 420 ezer darabot számlált. (KSH, 2021). A 2016 és 2020 közötti időszakban a hazai szarvasmarha állomány és ezen belül a tehenek létszámának alakulását a 4. ábra mutatja be.

4. ábra: A szarvasmarha-állomány alakulása (ezer db) hazánkban 2016-2020 között)

(Forrás: KSH 2021 adatok alapján, saját szerkesztés)



A szarvasmarha-tenyésztés fő feladata Magyarország lakosságának tejjel, illetve tejtermékekkel történő kiszolgálása. A tej, a legolcsóbb teljes értékű állati fehérje forrás az emberi szervezet számára. Hazánk tejtermelésből gyakorlatilag önellátónak mondható, a 2010-es év óta folyamatosan növekszik a termelés. Más európai országokhoz képest a tej és tejtermék fogyasztás szerényebbnek mondható. A KSH adatai szerint egy 4 tagú család évi tejfogyasztása 2020-ban átlagosan 44,6 liter volt, ami lényegesen kevesebb mint az étlettanilag javasolt szám. Ennek magyarázata összetett lehet. A tejtermékek árának növekedésével kevesebb a fizetőképes keresettel rendelkező fogyasztók száma, a fogyasztók átszerveződése vagy a tejfogyasztást népszerűsítő marketing tevékenységek hiányában is kereshető. A kormány tejfogyasztás növelésére hozott intézkedései (például: hatósági áras tej, iskola tej program) a lakosság egészségesebb táplálkozását mozdítja elő. A hazai termelés nem lehet akadálya a fogyasztói igények kielégítésének, hiszen a csökkenő tehénlétszám ellenére a termelési mutatók és a fajlagos hozam növekedése tapasztalható.

A magyarországi szarvasmarha állomány, körülbelül háromnegyed részét a holstein-fríz fajta adja. A Holstein-Fríz Tenyésztők Egyesület adatközlése alapján a 2020-as évben a fajtatiszta populáció tejtermelése 10.000 kg-ot bőven meghaladta, 3,65% tejszír és 3,30% tejfehérje beltartalmi értékekkel.

2.3 A holstein-fríz szarvasmarha

A fajta őset, a hollandiai Frízföld területén őshonos tejelő típusú lapáymarha képezi. A német gazdák gondos szelekcióval és párosításokkal kezdték meg a fajta kialakítását, amit 1621-es észak-amerikai farmerek tökéletesítettek, hiszen felismerték a holland és fríz állományok kiváló tejtermelő képességét. A tengerentúli gazdák ezen képességét próbálták kihangsúlyozni és tökéletesíteni a fajtának. Európában azonban a kettős hasznosítás volt a fő cél. A holstein-fríz, mint fajta körülbelül 150-200 éve hódította meg a világot, országokon, kontinenseken át. A modern állattenyésztést vívmányaival a fajtát, szinte tökéletesre fejlesztették, így joggal vált a világon számos tejtermelő gazdálkodó számára kézzelfogható és optimális választássá ez a fajta

A fekete alapszín a domináns, de elfogadható a vöröstarka szín is. Testméretét tekintve középnagy testű fajták közé sorolandó, továbbá középkorán érő fajta. Jól megfigyelhető a testalakulás alapján az ivari dimorfizmus. Finom vonásokkal mutatkozik meg a tejelő fajták jellege, amely hosszú, mély többnyire lapos mellkassal és vékony csontozattal társul. Terjedelmes hassal rendelkezik, valamint erőteljesen mutakozó tőgyvénák jellemzik a teheneket, amelyek a teknő alakú szabályos tőgyhöz futnak. A fajtára jellemző az ún. „önfeláldozás”, amely azt jelenti, hogy tejtermelése érdekében képes a saját tartalékát is felélni. Hústermelő képessége nem kiemelkedő, közepesnek mondható. Ellése jellemzően könnyű és problémamentes, előhasú üszőknél előfordulhat a nehézellés. A nemesítés folyamán kívánatos szempont volt, a magas tejtermelő képesség, a jó gépi fejhetőség és az emberközpontú tulajdonságok elmélyítése. A holstein-fríz fajta látja el a világ lakosságának nagy hányadát fogyasztói tejjel, adottságai miatt az ipari rendszerű tejtermelő telepek legfontosabb fajtája (1. kép).

A felnőtt tehenek súlya 650 – 850 kg-ig is terjedhet, marmagasságuk 140-155 centimétert is elérheti. Átlagosan 10.000 kg tejet termelnek egy laktációs időszak során, amely a tartási, genetikai és takarmányozási adottságoktól függően napi 15 liter és 40 liter között változhat.

1. kép: Holstein-fríz tehenek a fejőállásban 2022, Agárd (Forrás: saját felvétel)



Magyarországi viszonylatban a holstein-fríz fajta 1972 óta van jelen. A hazai állomány kimagasló genetikai és magas tenyésztéssel rendelkezik.

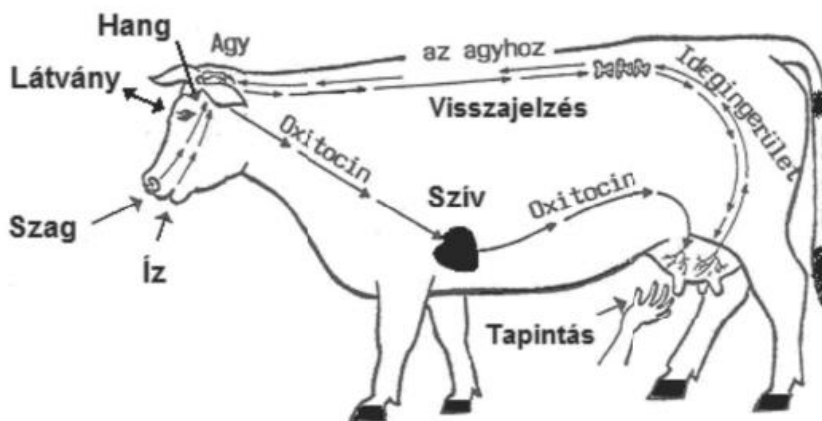
2.4 A tejtermelés és tejleadás

A tej, mint a tőgy szekréta, az utód táplálására szolgáló mirigyváladék. A tej termelés az ellés előtt egy-két nappal kezdődik, ekkor keletkezik az ún. „főcstej”, előtej vagy kolosztrum. Az újszülött borjút számára értékes immunglobulinokat (IgG), fehérjéket és szénhidrátot tartalmaz. Az előtej, alacsony zsírtartalmú és a koncentráltan tartalmaz szénhidrátokat. Speciális mirigysejtekből álló alveolusokban képződik. Egy egészséges tőgyben, megközelítőleg 20 – 100 milliárd alveolus van jelen. Fontos a tőgy jó vérellátottsága, ezért dús érhalózat és nagy hasi, tőgyvénák vannak jelen. Egy liter tej termeléséhez, körülbelül 500 liter vérnek kell átáramolnia a tőgyön. Ez nagyjából azt jelenti, hogy egy 30 literes termeléssel büszkélkedő tehén teljes vérmennyisége 4-5 percként átáramlik a tőgyön. Az alveolusokban a tej szekréciója folyamatos, azonban a tejleadáshoz, külső inger jelenléte szükséges.

A tejképződés legfontosabb hormona a prolaktin, amely az agyalapi mirigy (hipofízis) elülső lebenyében termelődik elsősorban.

A tejleadáshoz szükséges egy külső inger, amely természetesen környezetben a borjú adja meg az anyja számára a tőgy „bökdösésével” vagy ingerlésével. A tejtermelő telepeken ezt az ingert a fejőnek kell biztosítani. Bizonyítható, hogy a megfelelő tőgyelőkészítés, a tejleadás sebességét nagymértékben befolyásolja. A tejleadás hormona az oxitocin. Az oxitocin a hipotalamuszban szintetizálódik majd, idegrostokon keresztül jut el az agyalapi mirigybe, ahol aktív hormonként kerül a vérkeringésbe. Az oxitocin termelést némely egyedeknél már a fejőgép hangja, a fejőterem felé haladás vagy a tőgyelőkészítés, tőgymosás is kiváltja, azonban némely egyedeknél a tőgymasszázs is szükséges. Így a véráramba jutott oxitocin, simaizom összehúzó hatása érvényesül és kipréseli a tejet az alveolusokból, onnan a tőgymedencébe gyűlik össze, ahonnan kifejhető. A tejleadás összetett folyamatát vizuálisan a 2. kép mutatja be.

2. kép: A tejleadás idegi és hormonális szabályozása
(Forrás: Fenyvessy et al., 2014)



1.5 A kérődzők emésztése és takarmányozása

Az előgyomroknak (bendő, recés és százzrétű) és az azokban élő mikroflórának köszönhetően a szarvasmarha nagy mennyiségű rostdús takarmány emésztésére képes, hiszen a takarmány azon része is emésztésre kerül, amelyekhez a szervezet alapvetően nem termelne enzimet, de a szimbiózisnak köszönhetően képes rá az állat. A cellulóz és hemicellulóz bontását a mikroorganizmusok által termelt celluláz és hemicelluláz enzim képes végezni. Ugyancsak a mikroszervezetekkel való kölcsönhatás szükséges a proteáz enzim jelenlétéhez, amely a fehérjék bontásában vállal nagy szerepet. Az előgyomrokból olyan baktériumok és protozoák élnek, melyek fermentációs képességük révén energiaforráshoz juttatják a szervezetet rövid szénláncú illózsírsavakkal. Ezen folyamat során metán és széndioxid jelenik meg végtermékként, melyet a szervezet már energiaforrásként hasznosítani nem tud.

A negyedik szakaszban elhelyezkedő oltógyomorban már csupán enzimatikus emésztés történik. Újszülött korban csupán csak az oltógyomornak van szerepe. Az előgyomrok fejlődése a szilárd takarmány fogyasztással egyidejűleg indul el. Felnőtt korban a bendő pH értéke 6,2-6,8 tartományban tekinthető fiziológiásnak. Amennyiben ez a pH érték elmozdul, pl. jelentős mennyiségű könnyen oldódó vagy könnyen hidrolizáló szénhidrát etetésekor, a keletkező szerves savak, döntően tejsav hatására lecsökken, a jelentkező bendőacidózis következtében romlik a rostfermentáció hatásfoka.

A nagy genetikai képességek felszínre töréséhez a termeléssel összhangba állított takarmányozásra van szükség. A termelés támogatására optimális mennyiségben kell a szervezetnek, hogy rendelkezésre álljon; fehérje- és energiaforrás, megfelelő rostmennyiség, illetve mikroelemek és vitaminok is.

A legfontosabb energiahordozók az összetett szénhidrátok, melyeket javarészt, abraktakarmánnyal tudjuk biztosítani a tejelő szarvasmarha részére, az abrakban található keményítővel. Az így felvett szénhidrátok a bendőben található mikroorganizmusok segítségével illózsírsavakká alakulnak. Ez szolgáltatja az energiaigény körülbelül 60-70%-át. Az így kapott illózsírsavak bendőnyálkahártyán keresztül szívódnak fel a papillák által megnövekedett felületen. A tejtermelés táplálóanyag- és energia szükségletét a megtermelt tej beltartalma és mennyisége határozza meg. Az ellést követő súlyvesztés általában minden

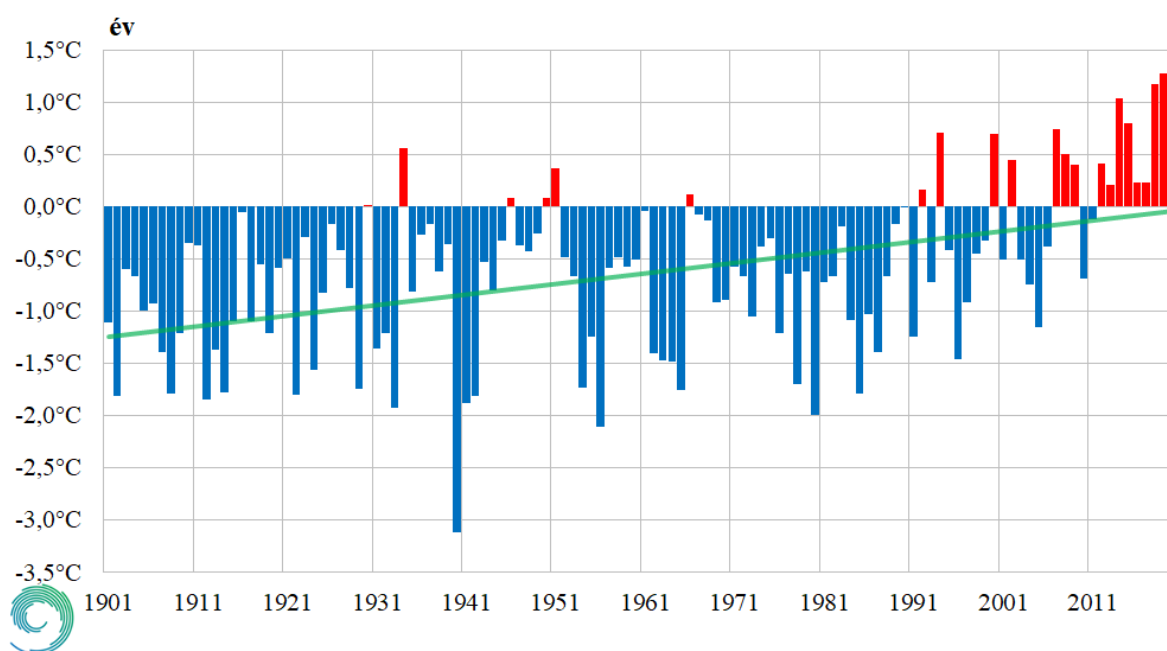
esetben visszavezethető a nem megfelelő mennyiségű bevitt energiára. Az így kialakult energiahiányt általában a zsírtartalékok lebontásával fedezi az állat, így a kondícióromlás veszélye magas. Ha a napi testsúlycsökkenés már meghaladja az 1 kg-ot úgy már a ketózis veszélye is fennáll. Ebben az időszakban a nagy koncentrációjú zsírok, főleg védett zsírok alkalmazása javasolt.

Csoportos tartási és takarmányozási rendszerben az állatok számára legmegfelelőbb takarmányozási eljárás a teljes takarmánykeverék vagy TMR (total mixed ration) etetése, hiszen így az állatnak nincs lehetősége a válogatásra.

2.6 A tejtermelő istállók klímája

A Föld felszíni hőmérsékletének növekedése az üvegházhatású gázok koncentrációja miatt folyamatos növekedést mutat. Az 5. ábrán a magyarországi éves középhőmérséklet változását követhetjük nyomon a XX. század elejétől napjainkig.

5. ábra: A hazai országos középhőmérséklet változása 1901-től 2020-ig (Forrás: Htp3)



Napjainkban, már nem csak a trópusi égövön, de a mérsékelt éghajlatú területeken is jelentős problémát okoz a nyári hónapokban a hőstressz, főleg a nagy genetikájú, intenzíven tartott tejelő állományokban. Ezen időszakban a szaporodási és termelési mutatók a romlás jeleit mutatják, az állományok takarmányfelvétel csökkentésével próbálják kompenzálni a metabolikus hőtermelést. Jelentős gazdasági kockázatot rejt magában a tej mennyiségi- és minőségi paramétereinek romlása.

A legoptimálisabb hőmérsékleti tartomány a tejelő állományok (holstein-fríz) részére a 0°C-20°C között határozható meg. Ennél a környezeti hőnél, az állat a többlet hőt könnyen le tudja adni, de nem szorul többlet hőtermelésre. Az istálló hőmérsékletének monitorozására, digitális és analóg eszközök széles tárháza áll rendelkezésre. Az istállónak képesnek kell lennie az állatokat megvédenie a közvetlen napsütéstől, a csapadékoktól és a hideg szélről. Magyarországi viszonylatban egyre elterjedtebbek a nagy légtérű, magas (4,2-5,0 méter)

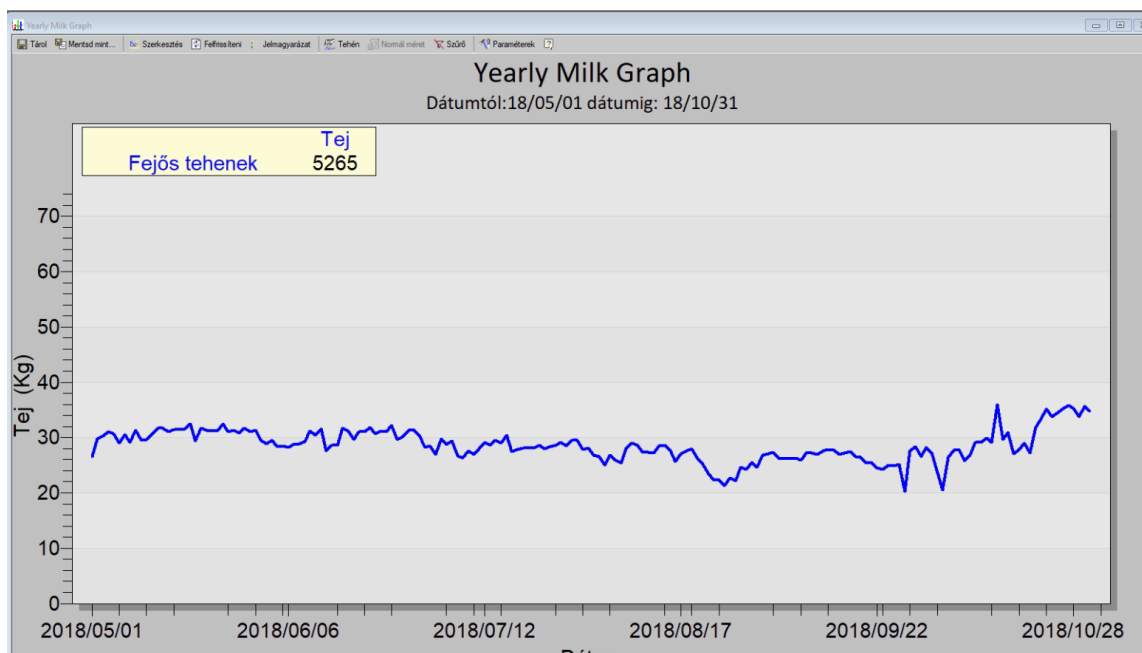
istállók, eltolt gerincszellőzőkkel, nyitott oldalfalakkal, mely kialakítás képes szétoszlatni a szarvasmarhák által termelt hőt és párát. A kéményhatás elvén több levegő áramlik be az oldalfalaknál, illetve a magasan elhelyezkedő tető csökkenti a felmelegedett tető hőszugárzásból eredő plusz hőt.

Az istálló körülmények, mint a páratartalom és hőmérséklet meghatározására a hőmérséklet és páratartalom indexet (THI) használjuk. Az optimális THI index megállapításáról a mai napig is viták zajlanak, azonban abban egyetértés uralkodik, hogy THI 80 felett már a termelés kiesés már jelentős, de ezt minden esetben meghatározza az állomány genetikai érzékenysége is. Zimbelman és munkatársai (2009) arra a következtetésre jutottak, hogy nagy termelésű állományoknál, ha a THI átlaga > 68 több mint 17 órán keresztül, akkor az állatok kiegészítő hűtése már javasolt (Tóth 2018).

2.6.1 A hőstressz a tejtermelő állományokban

A szarvasmarha, mint homeotherm fajt kell értelmezni. A stabil testhőmérséklet fenntartása a hőleadás és hőtermelés egyensúlyi állapotával képes elérni az állat. Az állandó testhőmérséklet szabályozása, a hipotalamuszon áthaladó vér, illetve a bőrreceptorok által érzékelt hőmérséklet függvényében történik. A paraszimpatikus idegrendszeri válasz a megemelkedett hőmérsékletre; a hajszálerek tágulása, verejték képződés, fokozott nyáleválasztás és lihegés. Hőstresszről akkor beszélünk, amikor a szervezet egyensúlya felborul a hőtermelés és hőleadás között. Növekszik a testhőmérséklet, a légzésszám és a pulzus. A felborult homeosztázis következményeképpen csökken a takarmányfelvétel, illetve nő a szervezet vízvisszatartása, így a termelési mutatók romlanak. Ha a szárazanyagfelvétel csökken, akkor csökken a tejtermeléshez szükséges táplálóanyagok bevitele is. A hőstressz hatására a prolaktin szintje is csökken a vérben, amely a tejelválasztásért felelős. A nyári hónapokban a tejtermelés visszaesik, ez a következő grafikonon is jól látható (6. ábra).

6. ábra: A fejési görbe alakulása egy tejtermelő gazdaságban 2018 májusától októberig
(Forrás: Saját kép (Afifarm 5.5))



Ahogy a fenti grafikon is jól mutatja, a tejtermelés jelentősen csökkent a nyári hónapokban a hőstressz és a forróság hatására.

A hőoptimum a termoneutrális zónában (TNZ) határozzuk meg (20-26 °C), ebben a tartományban a legmegfelelőbb az energiafelhasználás és a termelés kapcsolata (Tóth, 2018).

A levegő hőmérsékletének minden 1°C-kal való emelkedése a napi szárazanyagfelvétel 0,85 kilogrammal való csökkenését okozza. Ugyanazon hőmérsékleten, de eltérő páratartalom mellett még szembetűnőbb a különbség: 29 °C és 40 % relatív páratartalom mellett egy holstein-fríz az ideális termelési szint 97 %-át, míg 90 %-os páratartalom mellett már csak 69 %-át produkálta (West, 2003).

A laktáció eredményességét az ellés idején uralkodó időjárási tényezők nagymértékben meghatározzák. Több éven át tartó kutatás igazolja, hogy a téli hónapokban ellett tehenek átlagosan 21%-kal magasabb tejhozamot produkáltak, mint a nyáron ellettek. A legnagyobb különbség a két csoport (téli és nyáron ellettek) között a laktáció első 60 napjában volt

tapasztható. Az átlagos tejsír százalék is jelentősen magasabb volt a téli hónapokban ellettek esetében (McDowell et al., 1976).

A termelési mutatók romlása mellett szaporodásbiológiai következményekkel is számolni kell. Az állományban keletkező fertilitási anomáliák jelentős anyagi kár kockázatát rejtik. Korai embrióelhalás és petefészek-működési zavarok léphetnek fel. Kutatások szerintem a mérsékelt éghajlati zónákban a legjobb vemhesülési arányt az őszi hónapokban mutatkozik. A felborult hőháztartás károsan hat az ivarzás hosszára és intenzitására. A méh vérellátása romlik így az embrióelhalás kockázata fokozottan érvényesül.

2.7 A tartástechnológia hatása a tejtermelésre

A tehenek elhelyezésére számos megoldás kínálkozik. Ezek közös jellemzője, hogy beruházási költségük nagy, mivel a szűken vett elhelyezés mellett, járulékos létesítményekre, eszközökre (fejő-, tejkezelő-, takarmánytároló-, kiosztó berendezések, szociális létesítmények, kerítés stb.) is szükség van. A tehenészei telepek létesítése során a környezetvédelmi, állatvédelmi, tűzrendészeti, munkavédelmi szempontok mellett az állatok igényére, a munkafolyamatok viszonylag könnyű elvégési lehetőségére is tekintettel kell lenni. (Szabó et al., 2011)

Az állatok életük jelentős részét az istállóban töltik. A termelő állományoknál különösen nagy hangsúlyt kell fektetni a tartási körülményekre, hiszen ezen nagyban hozzájárulnak a fejt tej mennyiségéhez, minőségéhez és az állat általános egészségügyi állapotához.

A XXI. században jellemzően zárt istállókban pihenőboxos tartásban tartjuk a termelő állományokat.

A pihenőboxos rendszerben az állatok fémből vagy műanyagból készült pihenőboxokban pihenhetnek (3. kép). A pihenőboxok mérete 115-120 x 220-240 cm. E megoldás előnye, hogy az állatok nyugodtabban pihenhetnek, kérődzhetnek, tisztábban tarthatók, és kevesebb alomszalmára (napi 2-3 kg) van szükség, ha nem alkalmazunk vízágyakat vagy gumipadozatot a pihenőboxokban.

Hátránya, hogy a pihenőboxok kialakítása meglehetősen költséges.

A további tartástechnológiai elemek alkalmazása meglehetősen fontos, hiszen ezek mind-mind hozzájárulnak a fejt tej mennyiségéhez és az állatok általános egészségügyi állapotához.

3. kép: Pihenőboxos istálló (Agromilk Kft.)

(Forrás: Agromilk Kft.)



2.8 Tejképződés és tejleadás

A tej képződése és a tejleadás bonyolult élettani folyamat, amelynek részletekbe menő ismerete fontos, hogy ahhoz alkalmazkodni tudjunk, a szakszerű fejési rutint tudjunk kialakítani, majd a fejést elvégezhesük.

Ebből adódóan, továbbá munkavégzési, szervezési, higiéniai szempontok miatt is a tejtermelő tehenészetekben a fejés (a tejnek a tőgyből történő kinyerése) az egyik legjelentősebb és a legnagyobb szakértelmet igénylő tevékenység (Szabó et al., 2011).

A tejmirigyek kifejlődése üszőkorban kezdődik, és összefüggésben van az állat szaporodásbiológiai helyzetével. A kifejlett tőgy mirigyállománya a tejtermelés során is változik, a laktáció végére megfogyatkozik, aktivitása csökken, majd a vemhesség utolsó szakasza, a szárazon állás alatt regenerálódik, újra fejlődik, a prolaktinra érzékeny és újra „tejtermelésre képessé” válik.

A tehenek tejmirigyének két fő alkotóeleme:

1. Mirigytest (*corpus mammae*)
2. Tőgybimbó (*papilla mammae*).

A szarvasmarhák tőgyét négy tőgynegyed alkotja. A tőgynegyedek anatómiailag és funkcionálisan teljesen elkülönülnek egymástól (Kovács, 1961). A tőgyet kívülről finoman szőrözött bőr borítja, ami laza, kevés zsírszövetet tartalmazó bőralatti kötőszövettel kapcsolódik a tőgy tartószerkezetét képző kötőszövetes tokhoz (Guzsal, 1967). Ebből a tokból vér- és nyirokereket valamint idegeket magába foglaló sővények térnek a tőgy mirigyállományába (Simon et al., 2000).

A megfelelő tejtermelés feltétele a tőgy optimális vérellátása. Egyetlen liternyi tej termeléséhez a tőgyön keresztül megközelítőleg 400 liter vérnek kell átáramolnia. A tőgy vérellátásáért a tőgy artéria felel. A nagyfokú vérellátást jól mutatják a tőgyvénák, amelyek a bőr alatt haladnak a has két alsó oldalán.

A tejleadás a borjú szopásakor, illetve a fejéskor különböző reflexek következtében létrejövő, nem akaratlagos folyamatok hatására következik be. A tej leadást az oxitocin hormon szabályozza, amely a vérbe kerülve fejti ki a hatását. Ennek következtében a mirigyhólyagocskákat körülvevő kosársejtek összehúzódnak, a tőgyben a tejnyomás emelkedik, a simaizom elemek elernyednek a tejcsatornák blokádja feloldódik, a tej a tejmedence felé áramlik és bekövetkezik annak ejekciója. Az oxitocin hormon hatása 5-8 percig tart.

A tejleadás reflexmechanizmusa különböző hangok (fejőgép hangja), látás (a tehenész, a fejőház, a fejőgép látása), és a tőgyet érő hatások (tisztítás, masszázs) következtében jön létre.

A tejleadást gátolhatják különböző, a tehenet zavaró, külső, ijesztő körülmények, amelyek stresszhatásként jelentkeznek. Ilyenkor az adrenalin hormon (az oxitocin antagonistája) hatása révén tejvisszatartás jelentkezhet (Szabó et al., 2011).

2.8.2 Fejés

A fejés a szekrétum (tej) tőgyből való mesterséges kinyerését jelenti. Kivitelezése akkor lesz sikeres, ha a fejési rutin figyelembe veszi a tejképződés és a tejleadás bonyolult élettani folyamatait.

A fejés történhet kézi erővel, azonban Magyarországon ma már minden jelentősebb tejtermelő tehenészetben a gépi fejést alkalmazza. Mindkét módszernél a borjú természetesen szopását próbáljuk utánozni. A borjú táplálkozásakor a vizuális- és mechanikus ingerek mellett termikus és vákuum hatás is jelentkezik, aminek hatására megindul a tej leadására. A borjú szájüregében a tényezők változóak, amely alkalmazkodik a tejleadás aktuális állapotához. Egyszerre egy tőgybimbóból táplálkozik az utód, de azt akár naponta 8-10 alkalommal is megteszi. A mesterséges fejés során viszont mind a négy tőgynegyedre fejjük, naponta két-három alkalommal.

Mindkét fejési mód esetében a higiéniai szabályok betartása kiemelkedően fontos, hogy elkerüljük a tej idegen anyaggal való szennyezését. Mind a tőgy, mind a tőgybimbó tisztítása elengedhetetlen folyamat a nem kívánt mechanikai és szabad szemmel nem látható szervezetek eltávolítására. A bimbócsatorna kórokozókat tartalmazhat így fontos, hogy első tejsugarakat külön fejjük és megsemmisítsük.

A fejés befejeztével a bimbócsatorna zárásáról is gondoskodnunk szükséges. Utómártó és fűrésztő készítmények armadája található meg a piacon, amelyek filmszerű bevonatot képezve a tőgybimbón ápolják és lezárják a bimbócsatornát, hogy oda kórokozók be ne juthassanak így mastitist (tőgygyulladást) okozván.

2.8.3 Kézi fejés

A régmúltban általános és bevett szokás volt a kisgazdaságoknál és a háztáji tejtermelésben a kézi fejés. Azonban a mai termelési elvárások és nagy genetikai állománnyal rendelkező termelő tehenészeteket ez kivitelezhetetlen. Egy gyakorlott fejő, kézi fejéssel maximum 6-7 egyedre tud megfejni óránként. A kézi fejést a mai viszonyok mellett, maximum betegség vagy tőgygyulladás esetén alkalmazzuk.

2.8.4 Gépi fejés

A gépi fejés elvégzése könnyebb, kevesebb fizikai munkával jár. E módszer a fejési megoldástól függően különböző lehet, amelynek a kézi fejéshez képest lényegesen nagyobb a munka termelékenysége. A fejés gépesítésének sokféle megoldásával találkozhatunk (Szabó et. al., 2011).

A gépi fejési eljárások történhetnek sajttáros „kézi” mobil fejőgépekkel, illetve épített fejőházakon konvencionálisan vagy robottechnológiával. Hagyományos tartásban, vagy kisüzemekben régebben általánosan alkalmazott fejési technológia volt a sajttáros, vagy a tankkocsis fejés. A ma már egyre kevésbé alkalmazott módszer hatékonysága rendkívül alacsony, sajttáros fejésnél óránként 12-14 tehenet, a tank kocsis fejésnél pedig max. 16-20 tehenet fejhetünk meg. Alkalmazásukra a mai telepi viszonyok között legfeljebb ellető-, vagy betegistállóban kerülhet sor (Béri, 2011).

A következő, 4. kép egy ilyen mobil fejőgépet mutat be.

4. kép: Mobil sajttáros fejőgép (Agromilk Kft.)

(Forrás: Agromilk Kft.)



2.8.5 Fejőház típusok

Korszerűbb fejési technológiája a tejvezetékes fejés, amelynél óránként 20-25 tehené fejése megoldható. A tej nem érintkezik az istálló levegőjével és mivel közvetlenül a hűtőbe jut, minősége megőrizhető (Béri, 2011).

Halszálkás fejőház – Egy klasszikus fejőháztípus, ahol a tehenek 33°-os szögben helyezkednek el a fejőakna pereméhez képest, ennek köszönhetően a tőgy könnyen hozzáférhető. A halszálkás kialakítás lehetővé teszi az állatok optimális elhelyezkedését és nagyobb kényelmet biztosít a fejő számára is mert könnyebben hozzáfér a tőgyhöz a tisztítási és fejő egységek felhelyezése során. A halszálkás állásokban a fejés csoportosan történik, azaz az állatok csoportosan érkeznek a fejőállásokba és egyszerre hagyják el a berendezést (5. kép). Ez a módszer megköveteli, hogy a tehenek tejtermelése viszonylag homogén legyen (Béri, 2011).

5. kép: Halszálkás fejőház (Agromilk Kft.)

(Forrás: Agromilk Kft.)



Parallel fejőház - Ideális megoldást jelent a nagy gazdaságok számára (6. kép). Az állatok a fejőaknához képest 90°-ban egymás mellett helyezkednek el, az elülső részen speciális elválasztó kapukkal. A leghatékonyabb helykihasználású rendszer biztosítja az állatok gyors kieresztésének lehetőségét, így rendkívül nagy teljesítményre képes. Különböző állásmérettel építhető, egy 2x12 állásos berendezésnél óránként 120-150 tehén fejhető meg (Béri, 2011).

6. kép: *Parallel fejőház (Agromilk Kft.)*

(Forrás: Agromilk Kft.)



Karusszel /vagy rotary/ (körforgós) fejőház - A karusszel fejőház biztosítja az állatok halszálkás mintázatú elhelyezését 30 fokos szögben. Az egész rendszert egy nagy teljesítményű hidraulikus motor 360°-ban forgatja körben, így a fejőknek nem kell járkálniuk az „aknában”. A fejőegység felhelyezésekor a tőgyek könnyen hozzáférhetőek és a fejők kényelme megtartott a hagyományos halszálkás fejőházhoz képest. A fejőhelyek vázát a betonpadlóval borított fémplatformra helyezik. Ehhez a rendszerhez nem szükséges a fejők számára fejőakna kialakítása, mivel az állatok „magasan” helyezkednek el a kezelők munkaterületéhez képest.

A dolgozók munkavégzése ennél a fejőberendezésnél ergonomiailag a legjobb, a hatékonysága pedig meghaladhatja a 200-250 tehenet óránként. A rendszer számtalan előnye mellett azonban meg kell említenünk, hogy a beruházási költség több mint bármelyik más berendezésnél (Béri, 2011).

7. kép: Rotary fejőház (Agromilk Kft.)

Forrás: Agromilk Kft.)



Robot fejőboxok – A robotfejéskor az állatok egy istállóba telepített (istállóí fejőrobot) boxba lépnek be a saját kedvük és igényeik szerint (8. kép). Szabadforgalmú istállókban a robotok központi helyen, minden egyed számára jól elérhető helyen vannak. A robot a fejés teljes folyamatát elvégzi (tőgytisztítás, fejés, utómártás). A tehenek a robotokban abraktakarmányt kapnak, ezért szívesen járnak oda. A robot kizárja a stressz faktorokat a fejés során (felhajtás, zsúfoltság, fejők durvasága), így akár 10-15%-os többletet is képes eredményezni. E technikai nehézségek leküzdése után az elmúlt évtizedben egyre több országban alkalmazzák a teljesen automatizált fejést. Az automatizált fejés terjedését elősegíti, hogy a rendszer jellegéből adódóan megválasztható az optimális fejési időpont és korlátozás nélkül változtatható a fejések száma (Béri, 2011).

*8. kép: Fullwood-Joz M²erlin fejőrobot (Agromilk Kft.)
(Forrás: Agromilk Kft.)*



Batchmilking – Ebben a rendszerben a fejőrobotok nem az istállóban, hanem egy központi épületben kerülnek elhelyezésre (9. kép). A fejés párhuzamos és folyamatos minden fejőrobotban, így megszakítás nélküli a tehénforgalom. A batchmilking rendszerben az állatokat egy fejőházhoz hasonlóan a fejőépületbe kell hajtani, ahol az elhelyezett több fejőrobot elvégzi az állatok fejését. Az előváróba kell felhajtani az állatokat és a fejés megindul, amint az első állat belép valamelyik fejőrobotba. A csoportokat nem szükséges elkülöníteni egymástól, mivel a fejést követően a visszatérő folyosón elhelyezett okos válogatókapu csak a megfelelő csoportba engedi vissza az állatot (Eastwood et al., 2022).

*9. kép: Fullwood-Joz M²erlin meridian robotfejőház (Agromilk Kft.)
(Forrás: Agromilk kft.)*



3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1 A vizsgált gazdaság bemutatása

Az általam vizsgált gazdaságot nem szeretném nevén nevezni, hiszen ehhez a tulajdonosai nem járultak hozzá. A gazdaság melyet elemezni szeretnék az ország keleti régiójában helyezkedik el (10. kép). Állatállományuk jelenleg 2024-ben körülbelül 3000 állatot számlál, ebből 1300 darab aktívan fejű állat van.

A gazdaság közel 3000 hektáros területtel rendelkezik. Ezen a területen silókukorica, cirok, takarmánykukorica, gabonák, szója és lucerna termesztése folyik a gyepgazdálkodás mellett. A tehenészet takarmányigényét, teljes mértékig önállóan fedezik, a saját takarmánykeverő üzemükkel. Tömegtakarmányként a silótakarmányok a mérvadók.

A gazdaság kiemelt terméke a tej, amelyből évente akár 15 millió liter is előállít. Ehhez szükség van megfelelő infrastruktúrára és technológiára a tejtermelés terén.

Emellett a gazdaság diverzifikálja energiatermelését is, beleértve a biogáz-, villamos energia- és hőenergia termelését is. Ezek a megújuló energiaforrások nemcsak a gazdaság önfenntartását segítik elő, hanem csökkentik a környezeti lábnyomot is.

Ez a gazdaság egy modern, fenntartható és sokoldalú üzleti modellt képvisel, amely számos területen, mint a mezőgazdaság, energia és szolgáltatások, tevékenykedik, és egy integrált megközelítésen alapul.

10. kép: A vizsgált gazdaság központi telephelye műholdfelvételen
(Forrás: Google Maps)



3.2 Telephelyi infrastruktúra és tartástechnológia

A tehenlétszám körülbelül 1300 darab holstein-fríz egyedből áll. A gazdaságnak saját üszőnevelő telepe van, ahol körülbelül 1500 – 1700 db saját tenyésztésű és vásárolt üszőt nevelnek. Az állomány hármamentes (tbc-, brucellózis- és leukózismentes). Az állatok elhelyezése - üszőnevelő infrastruktúráját nem ide számolva - 4 db 400 férőhelyes istállóban, 1 db ellető istállóban, illetve egy 400 férőhelyes borjúnevelőben történik a központi telephelyen. A tejelő teheneket nagy csoportokban helyezik el (100-150 egyed csoportonként), kötetlen, pihenőboxos istállókban. A szárazonálló csoportot a termelőcsoportoktól külön istállóban tartják. A növendéküszőket választás után kiscsoportokban helyezik el. Az itatásos borjak számára egy beton és acél szerkezetű épület ad helyet. A növendékeket választás után kiscsoportokban helyezik el. Az ellető istállóban is csoportos tartásban vannak elhelyezve az állatok.

A pihenőboxos istállók kiváló pihenő helyet nyújtanak a tehenek számára. Almozás nem történik, hiszen a pihenőboxokban vízágyak vannak elhelyezve. Az istállókhöz tartozó karámok, felhajtóutak tisztítása mindennapos, valamint az etetőterek, itatóhelyek tisztántartása is. Az etetőutakon a személyzet a takarmányt egy traktor és etetőkocsi adagolja, napi 4 alkalommal pedig takarmány-visszatoló robot látja el a takarmány visszatolás feladatát. Az

etetőutakon automatikus hidraulikus trágyakihúzó rendszer működik. A nagy belmagassággal rendelkező istállók, jól szellőznek, továbbá a fényellátottság is kedvező (korszerű világítás, természetes fény). A karámok padozata csúszásmentesítve van, speciális gumipadozatokkal. Az istállókból egy felhajtó út vezet a fejőházig. A felhajtó út, valamint a fejőházi elővárakozó csúszásmentes, felmart betonnal és csúszásmentes gumipadozattal rendelkezik. Az állatoknál nem jellemzőek a lábproblémák. A körmozgást, csülökápolást kalodában végzik évente 2-3 alkalommal.

Az állatok fejését napi 3 alkalommal végzik. A fejés időtartama a hajnali, a délutáni és az éjszakai fejés is körülbelül 4-6 órát vesz igénybe. A fejőház egy 2x24 állásos halszálkás állásszerkezetű gyorskieresztős, levevő automatikával rendelkező Agromilk Kft. által épített (Fullwood-Joz) fejőrendszerrel működik (11. kép). A nyerstej zárt rendszerben tejvezetékeken keresztül kerül a hűtőtartályokba. Az ellető egy 2x4 állásos halszálkás fejőállás rendelkezik. Az itatásos borjak számára a megfelelő hőmérsékletű tej adagolását egy Milkplan „borjúpasztőr” biztosítja.

11. kép: 2x24 állásos halszálla fejőház a vizsgált gazdaságban (Forrás: Saját felvétel)



A szaporodásbiológiai és a mindennapi munkát nagymértékben segíti az Agromilk Kft. által forgalmazott Afimilk ivarzás- és egészségmegfigyelő rendszer.

A tartástechnológia fontos eleme a tejtermelő szarvasmarhák termelésében. Az első és talán legfontosabb tényezők az istálló klimatizált viszonyai.

A következő tartástechnológiai elemeken keresztül szeretném bemutatni az istálló klimatizáció lehetőségeit.

3.3 Takarmányozás, takarmányelőállítás

A nagy állatlétszámra való tekintettel a gazdaság saját takarmánykeverő és lucernaszártó üzemmel is rendelkezik. Az üzemek létesítésének okáról P.M., a gazdaság tulajdonosa így nyilatkozott: „Amíg nem volt takarmánykeverő üzemünk, nehezen tudtuk garantálni a takarmány jó minőséget és a jó önköltséget.”

Az állatokkal etetett TMR összetétele a következőképpen alakul: 14 % lucernaszenázs, 14 % saját receptúra szerinti előkeverék, 25% kukoricaszilázs, 25% rozsszenázs, 7% melasz, 15 % szem-csutka-csuhélevél zúzalék (Liesch Kolben Schrot, LKS).

Az elkészült üzem lehetővé tette számukra, hogy megtanulják a takarmánygyártás fortélyait és kialakítsák az iparszerű takarmánygyártás feltételeit. A gyártási folyamat teljesen számítógép által vezérelt, így eredményesen tudják a kívánt keveréktakarmányt legyártani.

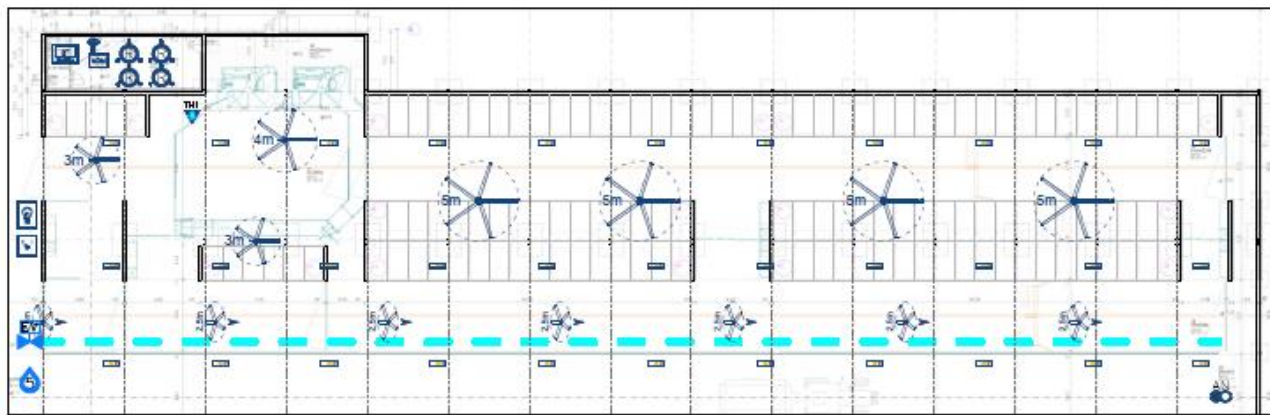
3.4 Istállófelszerelés és tartástechnológia

Az istállói tartásban a legfontosabb, hogy olyan körülményeket tudjunk teremteni az ott jelenlévő állatoknak, amely mind a biológia mind a kényelmi igényeiket kielégítik, sőt túlszárnyalják. Az itt felsorolt technológiai elemek az általam vizsgált telepen mind megtalálhatóak, így hatékonyságaikat első kézből tudom bemutatni.

Az első és legfontosabb az istálló klíma és ventilátorok alkalmazása.

12. kép: Istálló klimatizációs terv (Agromilk Kft.)

(Forrás: Agromilk Kft.)

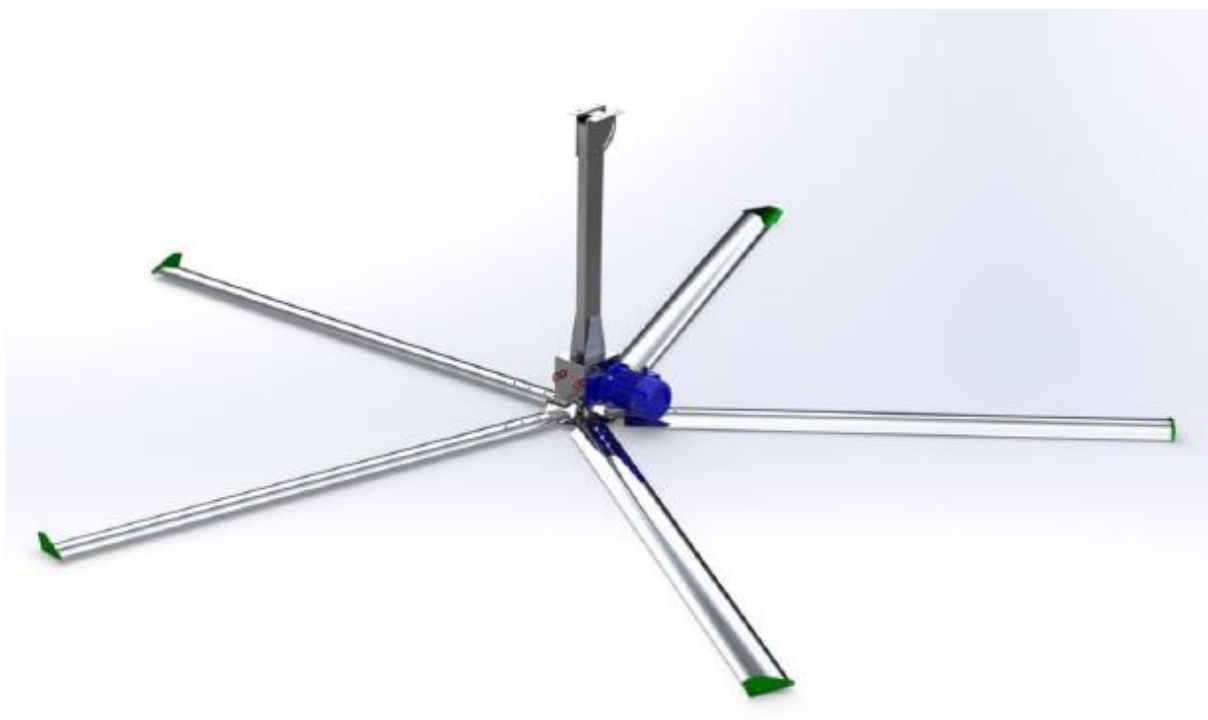


A fenti terven (12. kép) is jól látható, hogy létfontosságú a helikopter ventilátorok használata mellett a horizontális ventilátorok alkalmazása is.

A ventilációs tematika azon alapul, hogy a plafonon ragadt meleg levegőt a helikopter ventilátorok (13. kép) a talajhoz közeli helyre terelik, majd a horizontális ventilátorok (14. kép) a meleg levegőt az istálló kijáratai felé terelik így biztosítva a folyamatos és kellemes klímájú levegő folyamatos cseréjét.

- 20°C-os hőmérsékleten a helikopter ventilátorok kezdenek működni.
- 26°C-os hőmérsékleten a horizontális és helikopter ventilátorok sebességük 100%-ával kezdenek működni.
- 28°C-nál magasabb hőmérsékleten a ventilátorok és a párasító alternatív módon kezdenek működni (például: 8 perc ventiláció és 4 perc tehénzuhany)

13. kép: Helikopter ventilátor (Forrás: Agricow)



14. kép: Telepített horizontális ventilátorok (Forrás: Agromilk kft.)



Magyarország éghajlati viszonyaiban az utóbbi évtizedekben jelentős változásokat tapasztalhatunk. A rohamosan növekvő hőmérséklet ellen további védekezési lehetőségként a párologtatást is segítségül hívhatjuk. A párologtatás azon az elven alapul, hogy a tehenek testét és szőrzetét egy tehénzuhannyal benedvesítjük (15. kép), így a párolgással hőt vonuk el a testtől.

15. kép: Tehénzuhany működés közben (Forrás: Saját felvétel)



Fontos kiemelni, hogy a tehénzuhany egy mozgásérzékelővel van ellátva, így az csak akkor lép működésbe, ha az állat alatta tartózkodik, elkerülve ezzel a vízpazarlást és a nagy mennyiségű vizet a trágyaúton. A tehénzuhanyok az etetőútnál helyezkednek el, közvetlenül a nyakfogóknál, így az állat amíg takarmányt vesz fel, megadott ideig „öntözve” van, majd amikor visszatér a pihenőboxba és megkezdje a kérődzést, amely során extra hőt termel a bendőfermentáció során, ott lép működésbe a párologtatással történő hőelvonás.

Az istálló optimális klimatizációjának kialakításában nagy segítségek nyújtanak az automata működésű istálló függönyök is (16. kép). Ezek a függönyök télen leereszthetők, nyáron pedig felhúzhatók így elősegítve a légmozgást az istállóban.

16. kép: Automata működésű istállófüggöny (Forrás: Saját felvétel)



A következő fontos elem a tartástechnológiában a kényelem és a megfelelő minőségű és mennyiségű pihenőidő biztosítása a tejtermelő állományok részére.

A legjobb megoldás erre a pihenőboxokban elhelyezett kétkamrás vízágyak (17. kép). A vízágyak felveszik a tehén formáját, jó szigetelőképeséggel rendelkeznek, így télen az áthűlt beton nem von el plusz hőt az állattól. Az általam vizsgált telepen, a pihenőboxok acélból készültek, azonban már elérhetőek a piacon törhetetlen műanyagból készült pihenőboxok is, amelyek extra kényelmet és védelmet biztosítanak a pihenő teheneknek.

17. kép: Kétkamrás vízágyak (Forrás: Agromilk kft.)



Az istállók továbbá természetesen fel vannak szerelve, nyílt vizű itatókkal is (18. kép). A nyílt vizű itatókból tapasztaltok szerint az állatok szívesebben vesznek magukhoz vizet.

18. kép: Nyílt vízterű itató (Forrás: Saját felvétel)



Minden istállóban találhatóak továbbá, vakarókefék is (19. kép), melyek az állatok tisztántartására szolgálnak és tapasztalataim szerint, előszeretettel használják azokat.

19. kép: Tehén vakaródzás közben a vakarókefénél (Forrás: Saját felvétel)



3.5 Statisztikai értékelés

A rendelkezésemre álló numerikus adatok leíró statisztikai értékeléséhez (átlag, szórás) a Microsoft Excel 2019 (Microsoft Corp.) programot használtam.

A két vizsgált év (2018. és 2021.) havi átlagértékeiből képzett éves átlagértékek összehasonlításához Student-féle párosított kétmintás t-próbát végeztem. Ugyanezt a statisztikai próbát használtam a két vizsgálatra került év azonos évszakai esetében is.

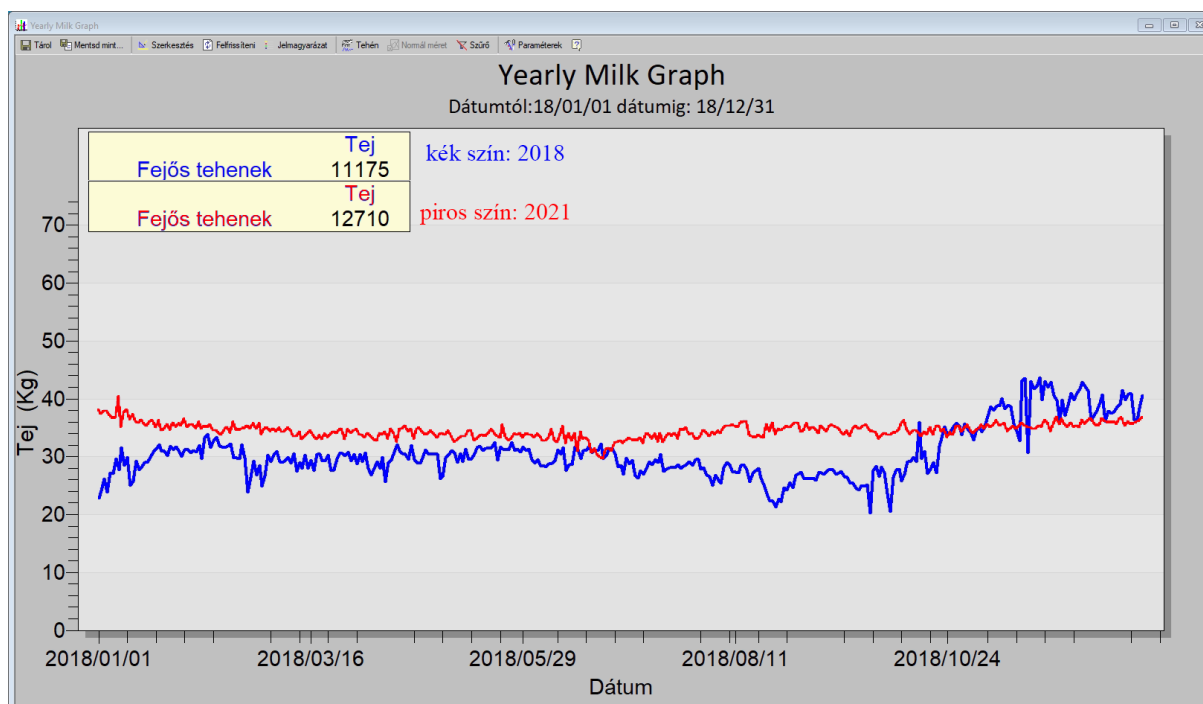
A munkához a GraphPad InStat 3.05 programot (GraphPad Software Inc.) használtam.

4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

Ebben a fejezetben az Afimilk rendszer által gyűjtött és általam értékelt eredményeket szeretném bemutatni és értékelni. Az Afimilk rendszer a nap 24 órájában, az év 365 napján teljes megfigyelés alatt tartja a nyakcsatot vagy lábcsatot viselő egyedeket. A rendszer azonosít a fejőházba belépéskor, egészségügyi adatokat küld és elemez és ivarzási adatokat figyel, így meghatározza a termékenyítés javasolt időpontját.

A telepen található 1-es és 2-es istálló 2020-ban egy korszerűsítésen esett át, amely érintette az istálló klímaberendezéseit és a pihenőboxokat. Összehasonlítási alapként fogom használni a 2020 előtti adatokat, hogy szemléltetni tudjam a változást, amelyet véleményem szerint a tartási és istállótechnológiai fejlesztés generált.

7. ábra: Az elemzett két év (2018; 2021) tejtermelésének alakulása a vizsgált telepen
(Forrás: Saját kép)



Tejjelentés (havi) (2018/01/01 - 2018/12/31) (Legutóbb frissítve: 2024/04/20 19:35:15)

Sorszám	Hónap	Össz. tejhozam	Hozam (azon. tehenek)	Hozam (nemazon. tehenek)	Átl. hozam/tehen	Átl. tejelő tehenek	Átl. Tejhozam/tehen	Tehénatl.
1	Január	1293286	1246221	47064	32,0	1302	27,9	1441
2	Február	1253980	1205475	48505	32,6	1374	28,7	1499
3	Március	1401187	1357051	44136	29,9	1510	27,0	1622
4	Április	1363240	1321188	42052	29,2	1558	26,2	1683
5	Május	1393803	1348470	45333	32,5	1383	28,4	1535
6	Június	1314524	1272142	42382	34,0	1288	26,9	1456
7	Július	1308939	1255121	53817	33,4	1265	24,8	1419
8	Augusztus	1150335	1105527	44808	31,9	1165	27,4	1301
9	Szeptember	1082497	1032582	49914	32,6	1106	27,4	1254
10	Október	1020768	968248	52520	31,3	1051	25,5	1225
11	November	940005	898564	41441	31,8	986	25,2	1189
12	December	992553	955809	36744	32,9	974	26,4	1169
Összes:	--	14515117	13966398	548716	--	--	--	--

Tejjelentés (havi) (2021/01/01 - 2021/12/31) (Legutóbb frissítve: 2024/04/21 14:15:33)

Sorszám	Hónap	Össz. tejhozam	Hozam (azon. tehenek)	Hozam (nemazon. tehenek)	Átl. hozam/tehen	Átl. tejelő tehenek	Átl. Tejhozam/tehen	Tehénatl.
1	Január	2142968	2043978	98989	36,2	1912	31,6	2086
2	Február	1911060	1817802	93258	35,8	1905	31,5	2064
3	Március	2107061	2031134	75926	35,8	1901	32,1	2042
4	Április	1918007	1842335	75673	34,9	1835	30,6	2007
5	Május	1866736	1775989	90748	33,5	1796	29,1	1971
6	Június	2016925	1919453	97473	33,9	1983	29,1	2196
7	Július	2064276	1969297	94978	34,0	1959	29,7	2139
8	Augusztus	1970824	1887060	83764	32,9	1932	28,9	2108
9	Szeptember	1807256	1733063	74194	32,2	1871	28,1	2054
10	Október	1761837	1657806	104031	31,2	1819	26,6	2009
11	November	1724273	1654303	69970	32,4	1775	27,9	1979
12	December	1867078	1786813	80265	32,1	1878	28,3	2037
Összes:	--	23158301	22119033	1039269	--	--	--	--

Ahogy azt a 7. ábrán nyomon követhetjük, a javuló tartástechnológiai körülmények egyenletesebb tejtermelési görbét eredményeztek. A nyári hőstresszes időszakban az új istállóklímának köszönhetően nem jelentkezik jelentős tejmenységzuhanás. A tejtermelési görbe szép egyenletes, minimális kilengéseket mutat. Az éves tejmenység az elvárt 10%-os javulást beteljesítette.

A tejlő tehenekre vonatkoztatott havi tehenenkénti átlagos hozamok alakulását a két vizsgált évben az 1. táblázatban foglaltam össze.

1. táblázat A tejlő tehenekre vonatkoztatott havi tehenenkénti átlagos hozamok alakulása a két vizsgált évben

	2018	2021	%-os változás 2018-hoz képest
január	32,0	36,2	13,13
február	32,6	35,8	9,82
március	29,9	35,8	19,73
április	29,2	34,9	19,52
május	32,5	33,5	3,08
június	34,0	33,9	-0,29
július	33,4	34,0	1,80
augusztus	31,9	32,9	3,13
szeptember	32,6	32,2	-1,23
október	31,3	31,2	-0,32
november	31,8	32,4	1,89
december	32,9	32,1	-2,43
átlag:	32,0	33,7*	
szórás:	1,4	1,7	

* - szignifikáns eltérés $p < 0,05$ szignifikanciaszinten

A havi átlagos tejhozam a korszerűsítést követő év 8 hónapjában meghaladta a viszonyítási alapnak tekintett 2018-as év havi átlagértékeit. Éves szinten a havi átlagértékekből képzett átlagértékekben a kétmintás párosított t-próba alapján statisztikailag igazolt eltérés ($p < 0,05$) jelentkezett. Jóllehet a korszerűsítést követően tavasszal (különösen március-április hónapokban) közel 20%-al nagyobb tejhozam mutatkozott a bázisévhez (2018-hoz) képest, a három tavaszi hónap átlagértékeinek statisztikai elemzése nem mutatott szignifikáns mértékű különbséget, ahogy a többi évszak esetében sem jelentkezett statisztikailag igazolható eltérés.

A tehénállományra vonatkoztatott havi tehenenkénti átlagos hozamok alakulását a két vizsgált évben a 2. táblázatban követhetjük nyomon. Éves szinten a tehénállományra vonatkoztatott havi átlagértékekből képzett átlagértékekben a kétmintás párosított t-próba alapján statisztikailag igazolt eltérés ($p < 0,001$) jelentkezett. Az istálló felújítást követő évben mért 29,5 l-es tehénállományra vonatkoztatott átlagos tejhozam jelentős mértékben felülmúlta a 2018-as viszonyítási évben mért értéket (26,8 l). A két év közötti eltérés az évszakok elemzése során télen (január-február és december hónapokban) statisztikailag is igazolható ($p < 0,05$) volt (átlagos tejhozam a téli hónapokban: 2018 - 27,7 l vs. 2021. – 30,5 l), a többi évszak esetében nem mutatkozott statisztikailag is igazolható különbség.

2. táblázat A tehénállományra vonatkoztatott havi tehenenkénti átlagos tejhozamok alakulása a két vizsgált évben

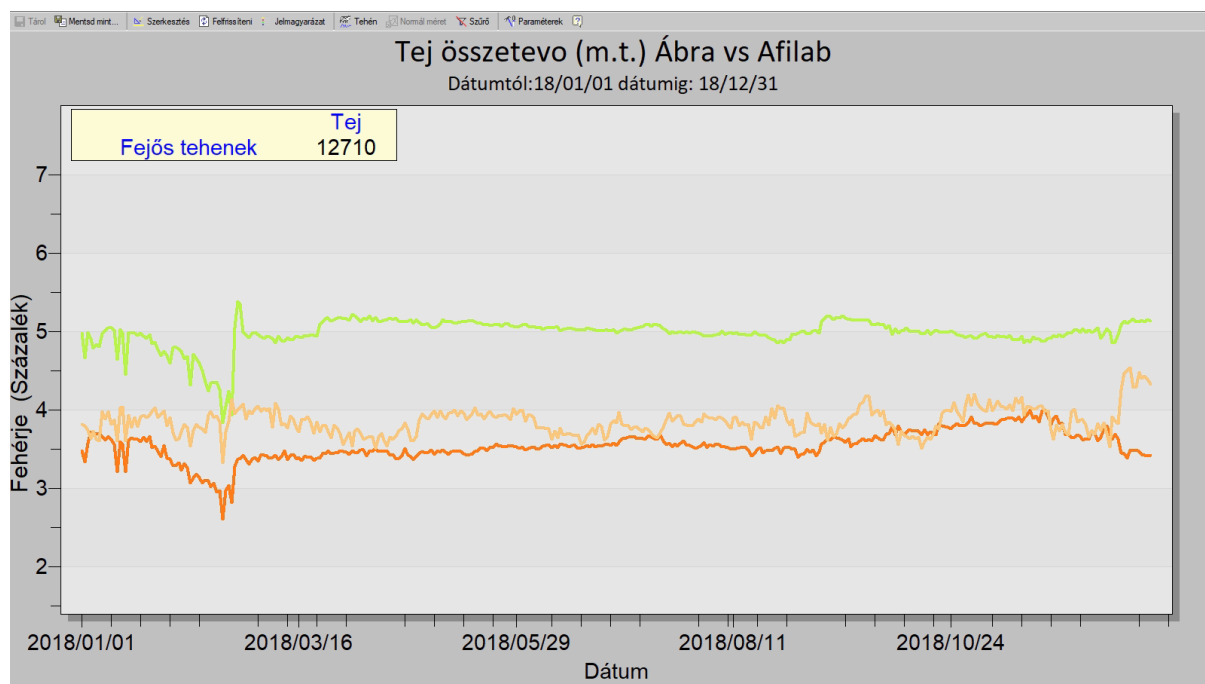
	2018	2021	%-os változás 2018-hoz képest
január	27,9	31,6	13,26
február	28,7	31,5	9,76
március	27,0	32,1	18,89
április	26,2	30,6	16,79
május	28,4	29,1	2,46
június	26,9	29,1	8,18
július	24,8	29,7	19,76
augusztus	27,4	28,9	5,47
szepember	27,4	28,1	2,55
október	25,5	26,6	4,31
november	25,2	27,9	10,71
december	26,4	28,3	7,20
átlag:	26,8	29,5***	
szórás:	1,2	1,7	

*** - szignifikáns eltérés $p < 0,01$ szignifikanciaszinten

A termelt tej beltartalmi paramétereinek alakulását a vizsgált két év vonatkozásában a 8. és 9. ábrán követhetjük nyomon.

8. ábra: A termelt tej beltartalmi paramétereinek (tejzsír, tejfehérje, tejcukor) alakulása a vizsgált telepen 2018-ban

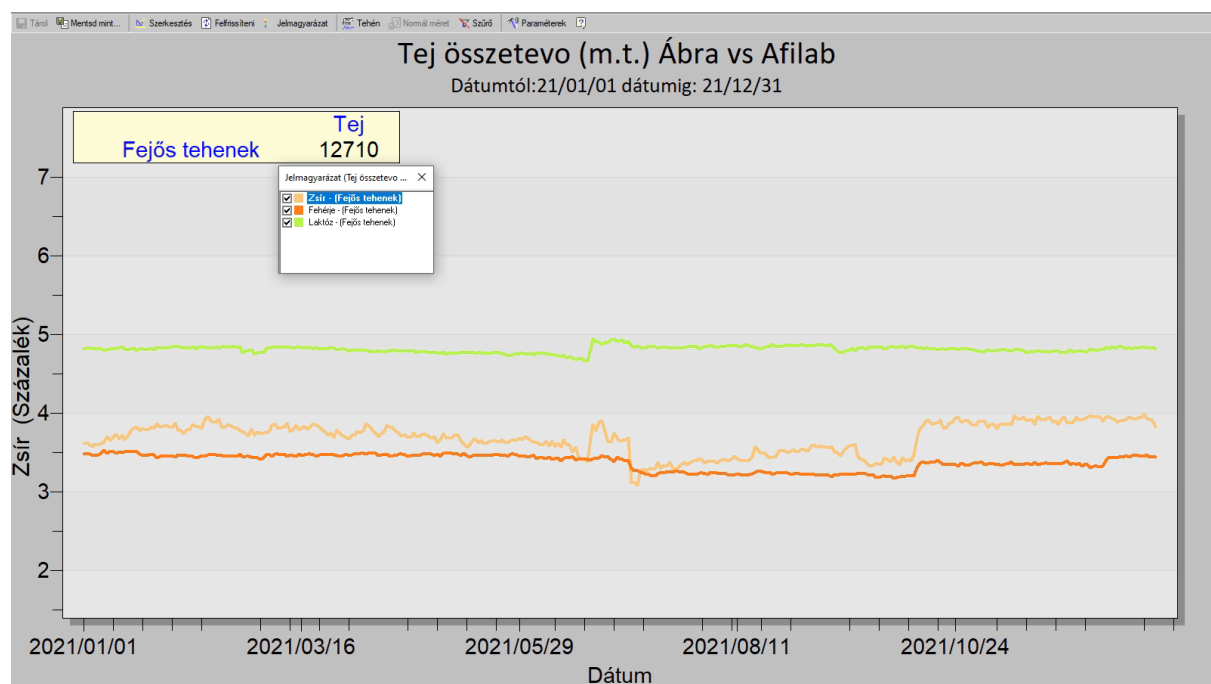
(Forrás: Saját kép)



Dátum	Havi kapcsolat	Tejbenmérés név	Tejhozam (tej beltart.)	Zsír % (m.t.)	Feh. % (m.t.)	Laktóz % (m.t.)	Utolsó szom.sejt. (m.t.)
2018/12/17	12		34,2	4,32	3,54	4,95	217
2018/11/19	11		33,8	3,69	3,46	4,99	156
2018/10/24	10		33,1	4,09	3,59	4,94	179
2018/09/24	9		33,8	3,62	3,55	4,93	206
2018/08/27	8		32,5	3,95	3,48	5,00	259
2018/07/16	7		36,2	3,91	3,38	4,89	235
2018/06/25	6		36,6	3,71	3,50	5,00	161
2018/05/26	5		--	--	--	--	--
2018/05/22	5		35,2	3,74	3,35	4,96	171
2018/04/23	4		35,2	4,00	3,32	5,00	185
2018/03/19	3		33,0	3,95	3,36	5,02	196
2018/02/27	2		34,3	4,12	3,43	5,06	192
2018/01/22	1		33,8	3,98	3,37	4,99	177

9. ábra: A termelt tej beltartalmi paramétereinek (tejzsír, tejfehérje, tejcukor) alakulása a vizsgált telepen 2021-ben

(Forrás: Saját kép)



Dátum	Havi kapcsolat	Tejbemérő név	Tejhozam (tej beltart.)	Zsír % (m.t.)	Feh. % (m.t.)	Laktóz % (m.t.)	Utolsó szom.sejt. (m.t.)
2021/12/13	11		37,0	4,07	3,43	4,99	123
2021/11/16	11		36,3	4,21	3,52	5,04	144
2021/10/18	10		37,4	4,00	3,49	5,07	137
2021/09/20	9		34,9	3,81	3,50	5,09	138
2021/08/23	8		36,5	3,72	3,43	5,09	144
2021/07/19	7		35,0	3,56	3,31	5,01	152
2021/06/23	6		34,0	3,40	3,30	4,99	137
2021/05/17	5		35,4	3,95	3,51	5,08	144
2021/04/19	4		35,4	3,98	3,51	5,07	156
2021/03/16	3		36,9	3,98	3,42	5,02	150
2021/02/15	2		35,9	3,99	3,42	4,98	155
2021/01/18	1		37,5	4,02	3,49	5,00	156

A tej beltartalmi értékek vizsgálatánál a tejszír, a tejfehérje és a tejcukor (laktóz) értékeket vettem figyelembe.

A termelt tej átlagos zsírtartalma (3. táblázat) éves szinten nem mutatott statisztikailag igazolható különbséget, jóllehet 2021. nyári hónapjaiban rendre elmaradt a 2018-ban mért értékektől, mely eltérés statisztikailag is igazolt volt ($p < 0,05$). A bázisévnek tekintett 2018. nyári hónapjaiban termelt tej átlagos tejszírtartalma 3,86% volt, ezzel szemben 2021-ben 3,56%-os érték volt mérhető.

3. táblázat A tejszír tartalom (%) alakulása a két vizsgált évben

	2018	2021	%-os változás 2018-hoz képest
január	3,98	4,02	1,01
február	4,12	3,99	-3,16
március	3,95	3,98	0,76
április	4,00	3,98	-0,50
május	3,74	3,95	5,61
június	3,71	3,40	-8,36
július	3,91	3,56	-8,95
augusztus	3,95	3,72	-5,82
szeptember	3,62	3,81	5,25
október	4,09	4,00	-2,20
november	3,69	4,21	14,09
december	4,32	4,07	-5,79
átlag:	3,92	3,89	
szórás:	0,20	0,23	

A termelt tej átlagos tejfehérje tartalma (4. táblázat) éves szinten nem mutatott statisztikailag igazolható különbséget, jóllehet 2021. tavaszi hónapjaiban meghaladta, nyári hónapjaiban viszont elmaradt a 2018-ban mért értékektől.

4. táblázat A tejfehérje tartalom (%) alakulása a két vizsgált évben

	2018	2021	%-os változás 2018-hoz képest
január	3,37	3,49	3,56
február	3,43	3,42	-0,29
március	3,36	3,42	1,79
április	3,32	3,51	5,72
május	3,35	3,51	4,78
június	3,50	3,30	-5,71
július	3,38	3,31	-2,07
augusztus	3,48	3,43	-1,44
szeptember	3,55	3,50	-1,41
október	3,59	3,49	-2,79
november	3,46	3,52	1,73
december	3,54	3,43	-3,11
átlag:	3,44	3,44	
szórás:	0,09	0,08	

A termelt tej átlagos tejcukor tartalma (5. táblázat) 2021-ben statisztikailag igazolhatóan ($p < 0,05$) nagyobb volt (5,04%), mint 2018-ban (4,98%). Az évszakok tekintetében legjelentősebb eltérés a két év viszonylatában ősszel mutatkozott, de a különbség nem volt szignifikáns mértékű.

5. táblázat A tejcukor tartalom (%) alakulása a két vizsgált évben

	2018	2021	%-os változás 2018-hoz képest
január	4,99	5,00	0,20
február	5,06	4,98	-1,58
március	5,02	5,02	0,00
április	5,00	5,07	1,40
május	4,96	5,08	2,42
június	5,00	4,99	-0,20
július	4,89	5,01	2,45
augusztus	5,00	5,09	1,80
szeptember	4,93	5,09	3,25
október	4,94	5,07	2,63
november	4,99	5,04	1,00
december	4,95	4,99	0,81
átlag:	4,98	5,04*	
szórás:	0,05	0,04	

* - szignifikáns eltérés $p < 0,05$ szignifikanciaszinten

A termelt tej átlagos szomatikus sejtszámának alakulása a 6. táblázatban követhető nyomon. A felújítás eredményeként javuló tartástechnológiai körülmények hatása a leglátványosabban – a tejhozam alakulásán túlmenően – e paraméter esetében jelentkezett.

Ahogy a 6. táblázatból is nyomon követhető, valamennyi vizsgált hónapban a felújítás utáni időszakban termelt tej szomatikus sejtszáma minimum 7,7%-al, maximum 44,4%-al kisebbnek bizonyult, mint 2018-ban.

A termelt tej szomatikus sejtszámának átlagértéke 2021-ben statisztikailag igazolhatóan ($p < 0,001$) kisebb volt (144700 sejt/ml), mint 2018-ban (194500 sejt/ml). Az évszakok tekintetében legjelentősebb eltérés a két év viszonylatában tavasszal mutatkozott ($p < 0,05$), (átlagos szomatikus sejtszám a tavaszi hónapokban: 2018 – 184000 sejt/ml vs. 2021. – 150000 sejt/ml), a többi évszak esetében nem volt kimutatható statisztikailag is igazolható különbség.

6. táblázat A termelt tej átlagos szomatikus sejtszámának (ezer sejt/ml) alakulása a két vizsgált évben

	2018	2021	%-os változás 2018-hoz képest
január	177	156	-11,86
február	192	155	-19,27
március	196	150	-23,47
április	185	156	-15,68
május	171	144	-15,79
június	161	137	-14,91
július	235	152	-35,32
augusztus	259	144	-44,40
szeptember	206	138	-33,01
október	179	137	-23,46
november	156	144	-7,69
december	217	123	-43,32
átlag:	194,5	144,7***	
szórás:	30,5	9,9	

*** - szignifikáns eltérés $p < 0,001$ szignifikanciaszinten

A telepen dolgozó személyzet elmondása szerint az állatok takarmányozásában számottevő változás az összehasonlított két évben nem volt.

Ha a meteorológiai jelentésekre hagyatkozom, akkor a következő adatok állnak rendelkezésemre:

A 2018-as év meteorológiai összgezése:

„Magyarországon az évi középhőmérséklet jelentősen meghaladta az eddigi legmelegebb 2014-es évet. Az országos középhőmérséklet 2018-ban mintegy 1,8 fokkal haladta meg az 1981–2010-es sokévi átlagot és 12,07 °C fokos középhőmérsékleti értékkel a legmelegebbnek bizonyult az ellenőrzött, homogenizált és interpolált 1901-től kezdődő éghajlati idősorban. A 2018-as évben összességében átlagos mennyiségű csapadék érkezett, azonban az éven belüli eloszlása nagymértékben eltért a szokásostól. A legtöbb csapadék ugyan júniusban hullott, 35%-kal több, mint az éghajlati normál, de február és március hónapokban a normál több, mint duplája érkezett, főként hó formájában. Ugyanakkor a többi hónapban, különösen áprilisban és októberben alig érkezett csapadék, a sokévi átlag csupán 40%-a. Az éves átlagos csapadékösszeg 2018-ban 607,7 mm, mely az 1981–2010-es sokévi átlag 101%-a.” (http4)

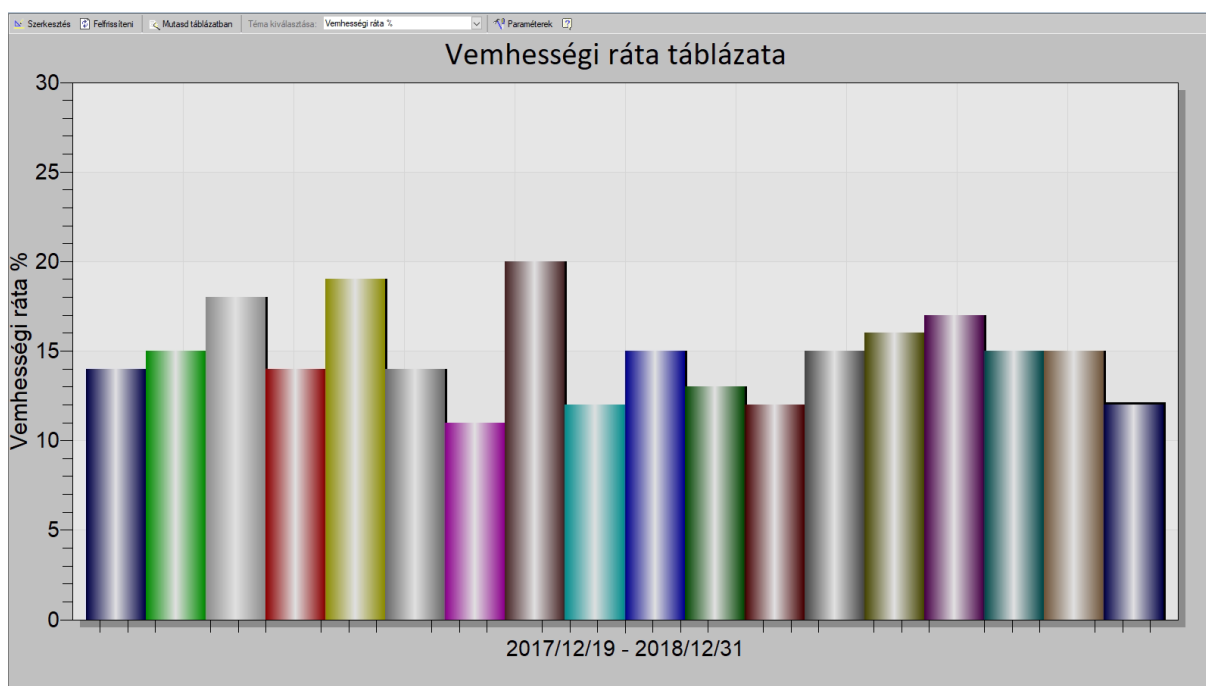
A 2021-es év meteorológiai jelentése:

„2021-ben minden évszakban az átlagosnál kevesebb csapadékot mérhettünk. A téli időszakban 70,0 mm (átlag: 110,1 mm), tavasszal 123,6 mm (átlag: 143,6 mm), nyáron 104,5 mm (átlag: 181,9 mm), míg ősszel 101,4 mm (átlag: 147,0 mm) csapadék hullott.” (http5)

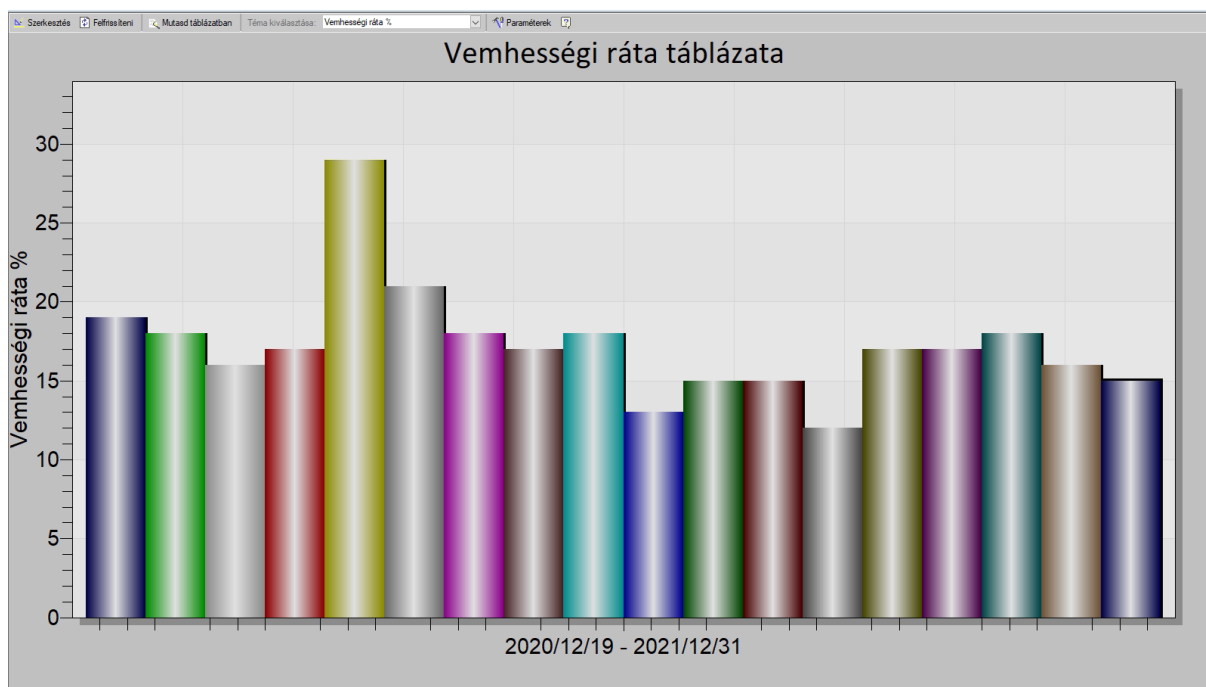
A meteorológiai jelentésekből kiderül, hogy a 2021-es év a szárazabb év volt. A gazdaság területén viszonylag kevés öntözött szántóföld áll rendelkezésre, így az elmaradt csapadékot, nem tudták öntözéssel pótolni. Számomra ez azt a következtetést engedi levonni, hogy a változást nem okozhatta a takarmány kiemelkedő minősége. A változás indikátorának a tartási körülmények pozitív irányú változása tekinthető.

A vemhességi ráta alakulását a vizsgált két év vonatkozásában a 10. és 11. ábrán követhetjük nyomon.

10. ábra: A vemhességi ráta alakulása 2017. decembere és 2018. decembere között
(Forrás: Saját kép)



11. ábra: A vemhességi ráta alakulása 2020. decembere és 2021. decembere között
(Forrás: Saját kép)



A fenti két grafikon szembevetően ábrázolja a vemhességi ráta alakulását a 2020-as fejlesztések előtt és után. A különböző színek, különböző periódusokat mutatnak az évben. Látható, hogy a hőstressz hónapjai alatt a vemhesülési ráta némi, azonban nem jelentős javulást mutat. Az emberi tényező ebben az aspektusban nem zárható ki, hiszen a telepen ez idő alatt több inszeminátor is dolgozott és nem zárható ki, hogy az adatok hitelességét befolyásolja az inszeminátor személye is.

5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLAT

A szakdolgozatomban vizsgált évek eltérései jól szembetűnőek. Jelentős különbségeket tapasztaltam a „rég” és az „új” istállók adatai között. A tehenek termelési mutatói abszolút pozitív változást mutatnak a megfelelő klímával és istállótechnológiával ellátott épületben.

A tejtermelő szarvasmarha tartás és a tejtermelés azon iparágok közé tartozik, ahol az elköltött pénz a fejlesztésekre mindig befektetésnek tekinthető. Ahogy az elemzett gazdaság példája is mutatja, egy minimum 10%-os javulás érhető el a tartási körülmények javításával. A fent bemutatott különbség 13%-os többlet tejtermelést jelent a gazdaságnak.

A szakdolgozatom témájául szolgáló gazdaság egy évben megközelítőleg 16.000.000 liter tejet termel. Számukra a befektetés évi mintegy, 1.600.000 liter extra termelést jelent egy évben.

A tartástechnológiai elemek javítják a szarvasmarha életminőségét és körülményeit. A körülmények meghatározó szerepet töltenek be a szervezetben adott válaszreakciókra. Amennyiben az állat, kiemelkedő körülmények között van, megfelelő időt képes tölteni táplálkozással és pihenéssel (kérődzéssel), így több energiát tud a szervezete a tejtermelésre fordítani.

A körülmények javításával nem csak több tejet, de egészségesebb állatokat is kapunk. A megfelelő padozatválasztásnál megelőzhetjük a csülök- és lábvég problémákat. A megfelelő vakarókefékkel megelőzhetjük a bőr problémákat. A jól tartott állatok egészségügyi állapota a gazdálkodónak pénzt takarít meg, hiszen csökkenti az állatorvosi- és gyógyszer költségeket.

Véleményem szerint, a régi mondás miszerint, -„A marhát a száján fejjük!”- már nem teljes mértékig helytálló. A helyes takarmányozási gyakorlat mellett a XXI. században elérhető egyéb tartástechnológiai elemek együttes hatása eredményeként lehetnek jövedelmező és egészséges teheneink.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Szakdolgozatom alapjául szolgáló telepet évente több alkalommal is látogatom a munkám miatt. Folyamatosan látom a fejlődést és a javulást a telepen. A telep vezetése megfogadja a tanácsokat és a fejlesztési javaslatokat, így folyamatosan javuló tendenciákkal rendelkeznek ebben a gazdaságilag nehéz helyzetben is.

Az adatokat az Afimilk rendszer szolgáltatta és szolgáltatja a munkámhoz. A rendszer egyedileg azonosít is felügyel minden állatot, amely nyakcsatot vagy lábcsatot visel. A rendszer által szolgáltatott adatok, arra utalnak, hogy a fejlesztések iránya jó, hiszen folyamatos a tejtermelés növekedése.

Takarmányozási szempontból a telep, régóta bevált receptúrákat és TMR keverékeket alkalmaz. A pontos receptúrát és összetételt nem hozták a tudomásomra, hiszen ezek üzleti titoknak minősülnek.

A rendszer által biztosított adatok alapján meghatározható volt, hogy a tej mennyiség növekedése egyértelmű, a beltartalmi értékek növekedése (a tejcukor tartalom kivételével) nem volt annyira jelentős. Azonban, ha megnézzük a tej beltartalmi paramétereit (tejzsír, tejfehérje, laktóz, szomatikus sejtszám), láthatóvá válik, hogy a mért értékek a tejipar által elvárt szinteket teljesítik.

A tejfeldolgozó üzemek a tejzsír értékét egy minimum értékhez kötik, ami általában 3,7%. Ez alatt jövedelemtől esik el a tejtermelő, 3,7% felett pedig extra pénzt fizetnek a gazdáknak. A 2021-es év átlagos tejzsír százaléka 3,89% a rendelkezésre álló adatok alapján, mely meghaladja a minimum értéket.

A tej fehérjetartalma sok tényezőtől függ, de nem mutat olyan mértékű kilengéseket, mint a tejszírtartalom. Jóval kisebb eltérések tapasztalhatók és általában 3,3 - 3,5 % közötti tartományban változik.

A felújítás eredményeként javuló tartástechnológiai körülmények hatása a leglátványosabban – a tejhozam alakulásán túlmenően – a tej szomatikus sejtszámának alakulásában jelentkezett, hiszen valamennyi vizsgált hónapban a felújítás utáni időszakban termelt tej szomatikus sejtszáma minimum 7,7%-al, maximum 44,4%-al kisebbnek bizonyult, mint 2018-ban.

7. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönettel tartozom konzulensemnek, Dr. Balogh Krisztián Milánnak, aki munkámat nagymértékben segítette. Tanácsaival, helyreigazításaival és végtelen segítőkészségének köszönhetően készülhetett el a szakdolgozatom.

Továbbá szeretnék köszönetet mondani a munkáltatómnak az Agromilk Kft-nek azon belül is Boródi Bence ügyvezető úrnak és Boródi Gábor tulajdonosnak, hogy a rendszer adatait és számtalan forrást a rendelkezésemre bocsátottak és felhasználásukat engedélyezték.

Végezetül szeretnék köszönetet mondani az általam vizsgált telep minden dolgozójának, tulajdonosának és állatorvosának, hogy kérdéseimre készséggel válaszoltak és időt, energiát nem kímélve segítettek.

8. IRODALOMJEGYZÉK

Bak J., Barkóczi T., Fenyvesi L., Pazsiczki I. (2007): Az FVM Mezőgazdasági Gépesítési Intézet közleménye Bulletin of the Hungarian Institute of Agricultural Engineering XLIII. Évfolyam, 1.sz. / Vol. XLIII. No 1. - tehénistállók tartástechnológiai korszerűsítésének követelményei. Requirements for keeping technological up-to-dating of cow barns.

Béri B. (2011): Tartástechnológia.

https://dtk.tankonyvtar.hu/bitstream/handle/123456789/8539/0010_1A_Book_15_Tartastechnologia.pdf

Eastwood, C. R., Dela Rue, B., Edwards, J. P., Jago, J. (2022): Responsible robotics design—A systems approach to developing design guides for robotics in pasture-grazed dairy farming

Fenyvessy J., Csanádi J., Csapó J., Csapó-Kiss Zs. (2014): Tejipari technológia.

https://real.mtak.hu/116702/1/Csapo_Tejipari%2520technologia

Gulyás, L. (2002): A nyers tej szomatikus sejtszámát befolyásoló néhány biológiai és környezeti tényező vizsgálata. Doktori (Ph.D.) értekezés. Mosonmagyaróvár, 163.

Holló I., Szabó F., Tózsér J. (2011): Szarvasmarhatenyésztés.

https://dtk.tankonyvtar.hu/xmlui/bitstream/handle/123456789/12884/0059_szarvasmarha_tenyesztes.pdf

Horváthné Mosonyi M. (szerk.) (1997): Élelmiszerismeret és -technológia I., Haynal Imre Egészségtudományi Egyetem, Budapest

McDowell, R.E., Hooven, N.W., Camoens, J.K. (1976): Effect of Climate on Performance of Holsteins in First Lactation. Journal of Dairy Science 59(5): 965-971.

Nagy Sz. T., Pál L., Bercsényi M., Farkas V., Husvéth F. (2015): Az éghajlatváltozás hatása gazdasági állatainkra. Magyar Tudomány 5: 553-559.

Tóth V. (2018): Hőstressz hatása tejtermelő tehenek tejtermelésére és egészségére egy hazai nagyüzemű szarvasmarha telepen. Diplomadolgozat. Állatorvostudományi Egyetem

West, J.W. (2003): Effects of heat-stress on production in dairy cattle. Journal of Dairy Science 86(6): 2131-2144.

West, J.W., Mullinix, B.G., Bernard, J.K., (2003): Effects of hot, humid weather on milk temperature, dry matter intake, and milk yield of lactating dairy cows. Journal of Dairy Science 86(1): 232-242.

Zimbelman, R.B., Rhoads, R.P., Rhoads, M.L., Duff, G.C., Baumgard, L.H., Collier, R.J. (2009): A re-evaluation of the impact of Temperature Humidity Index (THI) and Black Globe Humidity Index (BGHI) on milk production in high producing dairy cows. Proceedings of Western Dairy Management Conference. 9-11 March, 2009, Reno, NV

Http1:

<https://csodasmagyarorszag.hu/eghajlat>

(2024. március)

Http2:

<https://csodasmagyarorszag.hu/eghajlat>

(2024. március)

Http3:

https://met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/megfigyelt_hazai_valtozasok/homerseklet_es_csapadektrendek/kozephomerseklet/

(2024. április)

Http4:

<https://www.met.hu/rolunk/hirek/index.php?id=2430>

(2024. március)

Http5:

<https://dorong-esztergom-idojarasa.hu/hirek/ez-tortent-2021-ben-1-resz/>

(2024. március)

NYILATKOZAT

a szakdolgozat¹ nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: PASZTERKÓ MÁRK

A Hallgató Neptun kódja: VANA38

A dolgozat címe: TEJELŐ SZARVASHARMAK TEJTERMELEJÉNÉL VÁLTOZÁSA
A2 EVSZAKOK ÉS A TAKARMÁNYOZÁS FÜGGVÉNYEIBEN

A megjelenés éve: 2024

A konzulens intézetének neve: ÉLETTANI ÉS TAKARMÁNYOZÁSTANI INTÉZET

A konzulens tanszékének a neve: TAKARMÁNYBIZTONSÁGI TANSZÉK

Kijelentem, hogy az általam benyújtott szakdolgozat² egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkor szellemi tulajdonkezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: 2024 év 04 hó 29 nap

Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

NYILATKOZAT

Paszterkó Márk (hallgató Neptun azonosítója: VANA38) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom¹.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*2}

Kelt: Gödöllő, 2024.04.26.


belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendő.

² A megfelelő aláhúzendő.