

SZAKDOLGOZAT

PALÁSTI VERONIKA
Mezőgazdasági mérnök BSc

Kaposvár

2023

TITKOSÍTÁSI KÉRELEM

Alulírott **Palásti Veronika** (Neptun-kód: OZ2NSN) Mezőgazdasági mérnök BSc. szak hallgatója kérelmezem, hogy **A KORSZERŰ TELEPIRÁNYÍTÁSI RENDSZEREKBEN RÖGZÍTETT IVARZÁSMEGFIGYELÉSI ADATOK FELHASZNÁLÁSI LEHETŐSÉGEI A GYAKORLATI TENYÉSZTŐI MUNKÁBAN** című záródolgozatom/szakdolgozatom/diplomadolgozatom (konzulens(ek) neve: Dr. Holló Gabriella) a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Tanulmányi és Vizsgaszabályzat (a továbbiakban: TVSZ) 95. § (5) bek. c) pontja alkalmazásával titkosításra kerüljön. Tudomásul veszem, hogy kérelmem jóváhagyása esetén a dolgozat titkosítása a TVSZ 95. § (5) bek. c) pontja alapján a sikeres védést követő 5 évre szól.

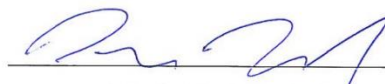
Kelt: Berzence, 2023.május 02.



a hallgató aláírása

Alulírott Detkó Roland, szarvasmarhaágazat-vezető, mint a Claessens Group (Somogyszob 7563, Nagybaráti-pusztá) képviselője kérem a Claessens Group által nyújtott adatok felhasználásával Palásti Veronika (Neptun-kód: OZ2NSN) által készített, **A KORSZERŰ TELEPIRÁNYÍTÁSI RENDSZEREKBEN RÖGZÍTETT IVARZÁSMEGFIGYELÉSI ADATOK FELHASZNÁLÁSI LEHETŐSÉGEI A GYAKORLATI TENYÉSZTŐI MUNKÁBAN** című záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat titkosítását.

Kelt: Somogyszob, 2023. május 02.



a képviselő cégszerű aláírása

A titkosítási kérelmet ENGEDÉLYEZEM / NEM ENGEDÉLYEZEM.

Elutasítás

esetén

indokolás:

Kelt: _____, _____

szakfelelős aláírása



**MAGYAR AGRÁR- ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM
KAPOSVÁRI CAMPUS**

**A KORSZERŰ TELEPIRÁNYÍTÁSI RENDSZEREKBEN RÖGZÍTETT
IVARZÁSMEGFIGYELÉSI ADATOK FELHASZNÁLÁSI LEHETŐSÉGEI
A GYAKORLATI TENYÉSZTŐI MUNKÁBAN**

Belső konzulens: Dr. Holló Gabriella
egyetemi docens

Készítette: **Palásti Veronika**
OZ2NSN
Mezőgazdasági mérnök BSc
levelező tagozat

Intézet: Állattenyésztési tudományok
Tanszék: Precíziós Állattenyésztési
és Állattenyésztési Biotechnikai

Kaposvár
2023

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	2
2. Szakirodalmi áttekintés	4
2.1. Szarvasmarha értékmérő tulajdonságai	4
2.2. Szarvasmarha szaporodásbiológiája.....	6
2.2.1 Szarvasmarha ivari ciklusa	6
2.2.2. Üszők ivarérése, ivari ciklus kialakulása	11
3.2.3 Ivarzás és ivarzás-megfigyelés	13
3. Saját vizsgálatok.....	19
3.1. Célkitűzés	19
3.2. Anyag és módszer	19
3.2.1 A vizsgált telepek.....	19
3.2.2 A vizsgált adatok feldolgozásának módja	25
3.2.3 A vizsgált adatok statisztikai elemzése	27
3.3 Eredmények	28
3.3.1 Egyes telepeken rögzített adatokból számított eredmények értékelése és összevetése az iránymutató magyar fertilitási adatokkal.....	28
3.3.2. Következtetések és javaslatok.....	36
4. Összefoglalás.....	38
5. Köszönetnyilvánítás	40
6. Irodalomjegyzék.....	41

1. Bevezetés

A 21. századi tejelő szarvasmarhatartásban jelentős szerepet tölt be a nagyteljesítményű holstein-fríz fajta, hazai tejelő állományunk jelentős része tisztavérű vagy magas vérhányadú fajtacsoportbeli. A piac megnövekedett igényére és vállalkozások rentabilitására csak a nagy termelésű fajta képes. Ez a teljesítmény viszont magával hozza, hogy az állat egyéb, funkcionális tulajdonságai romlani kezdenek. Az elmúlt harminc évet alapul véve megállapítható, hogy a fajta hasznos élettartama három év alatti, a magas tejtermelés hatással van az anyagcserére és az ivari ciklusra, amely rendszertelenné válik, jellemző a csendes ivarzás és az ovulációs zavarok. Ilyen, több irányból feszített közegben törekedni kell arra, hogy az állatokat megfelelő időben, megfelelő technikával termékenyítsék, hiszen a következő év termelését, az üzem bevételeinek ütemezését a tárgyévi vemhesítések adják. Ennek alapvető feltétele, hogy az ivarzó egyedeket minél hatékonyabban szűrni tudják és eredményesen termékenyítsék. Számtalan ivarzásmegfigyelési, ivarzásindukációs és -szinkronizációs módszer létezik, ám amikor egy telep fejleszteni szeretné a szaporodásbiológiai menedzsmentjét, figyelembe kell venni annak költségvonzatát és megtérülését.

Szakdolgozatom alapvető megközelítése, hogy a telepírányítási rendszerekben rendelkezésre álló, évekre – egyes telepek esetén évtizedekre – visszamenő adathalmaz feldolgozva rengeteg hasznos információval rendelkezik. Egyrésztől historikus adatokból készített jelentések retrospektív értékelést tesznek lehetővé, melyekből értékes tanulságok vonhatóak le. Az aktuális állományszintű keresztmetszet adatait hasznosítva pedig elének tárulnak a jelen kihívásai, melyekre rövid, közép és hosszútávú stratégia építhető. Esetenként pedig előfordul, hogy egy analízist követően azonnali beavatkozási pontokat jeleznek. Habár sokan idegenkednek a telepírányítási rendszerektől és a számítógépes adminisztrációtól, el lehet mondani iparágtól függetlenül, hogy a strukturálatlan információt rendszerezni képes szakemberek matematikai és statisztikai módszerekkel olyan szabályszerűségeket tudnak felfedezni, vagy problémákat lokalizálni és megérteni, amelyek segítik az adatgazda munkáját. Rengeteg holstein-fríz állománnyal és termeléssel kapcsolatos adat áll a gazdák rendelkezésére a Holstein-fríz Tenyésztők Egyesületének kiadványain, valamint az Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft. Partnertájékoztató Hírlevelében, illetve egyéb tematikus kiadványában, amelyek segítségével összehasonlíthatóvá válik a gazdálkodók teljesítménye, menedzsmentjének eredményessége.

Célkitűzésem az volt, hogy bemutassam, pusztán a telepirányítási rendszerekből exportált adatok alapján lehetséges olyan összehasonlítható, standard mutatókat kiszámítani, amik segíteni tudják a telepek munkáját. Legyen szó a saját szaporodásbiológiai menedzsment gyakorlatának felülvizsgálatáról vagy egy modernizációs törekvés esetén több gyakorlat összehasonlításának értékeléséről. Míg az első esetben arról van szó, hogy látszik, nem optimális a telep gyakorlata bizonyos metrika alapján, a második esetben a kollégák elbeszélése és szaporodásbiológiai menedzsmentjének megismerésén túl számszerű adatok állnak rendelkezésre.

Témaválasztásomkor biztos voltam abban, hogy az eredeti szakmámhoz – IT projekt menedzsment és riportolás – közeli terepen kell válasszak és állattenyésztési tanulmányaim során a szaporodásbiológia volt a legkedvesebb témám. Ezt követően már csak egy kritikus pontot kellett találnom, amely megalapozza az ellést és a tejtermelést. Ez pedig az ivarzásfigyelés és termékenyítés volt. Legfontosabb szaporodásbiológiai forrásom Richard M. Hopper Bovine Reproduction című 2015-ös kiadású műve volt, melyet fél évig a kézipoggyásomban tartottam. Állattenyésztési és magyar gyakorlatot leíró irodalmat pedig a széles magyar szakirodalmi tudásbázisból nyertem. A szakirodalom feldolgozását követően a választott telepeken tett látogatás és szaporodásbiológiai menedzsmentet érintő feltáró riport hozta közelebb a témát, illetve az adatok feldolgozását követően adott választ a számított mutatókra.

A kutatásom módszerei és forrásai a következők voltak:

- 2010-es évek második felében hasonló kutatások, illetve kiszámított metrikák feldolgozása és a saját eredményekkel való összehasonlítása,
- telepi interjú adatgyűjtés, illetve adathalmaz export,
- vizsgált telepek szaporodásbiológiai menedzsmentjének rendszerezése, hogy azok összehasonlíthatóak, esetleg skálázhatóak legyenek,
- az exportált adathalmaz Microsoft Excellel való strukturálása és a szakirodalomban megismert fertilitási mutatók kiszámolása,
- egyes telepek és korcsoportok eredményeinek összehasonlítása, esetlegesen fennálló kapcsolatok elemzése.

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1. Szarvasmarha értékmérő tulajdonságai

Értékmérő tulajdonságok közé a szarvasmarhának azon tulajdonságait soroljuk, amelyet az állat a haszonvételét meghatározzák, illetve termelését közvetlenül vagy közvetve befolyásolják (HOLLÓ és SZABÓ, 2016). Ezen közvetlen termelési tulajdonság a tej- és hústermelő képesség. Az értékmérő tulajdonságok nem csak az egyén teljesítményét tükrözik, folyamatos tanulmányozása szükséges, hiszen egy populáció gazdasági és genetikai értékét ítéldhetjük meg, mely hatással van a tenyésztésre is. A vizsgálatok rendszerint kidolgozott, egységesített mérési módszereken alapulnak, szubjektív vizsgálat vizuális, küllemi bírálatkor lehetséges. Elmondható, hogy ezen tulajdonságok hasznosítás szerinti gazdasági jelentősége különböző, de vannak közös értékmérők is (pl. egészség, termékenység).

Szakdolgozatom tárgya a szarvasmarha haszonvételének alapja, amely a szaporodás. Tejtermelés csak ellés után kezdődik és a gazdálkodó érdeke, hogy a szarvasmarha életének nagy részében termelni tudjon. Ehhez pedig optimalizálni kell a termelési napokat úgy, hogy az ne menjen az állat kondíciójának és egészségügyi állapotának rovására. A dolgozat tárgya miatt az elsődleges értékmérők részletes bemutatásától eltekintve csak a szekunder tulajdonságok bemutatása következik.

Az egyedi, specializált értékmérő tulajdonságok kiaknázását alapvetően befolyásolják a másodlagos tulajdonságok, nagy hozamok eléréséhez mindenképpen szükség van **ellenállóképességre** és jó konstitúciójú állatok tartására. A jó termelési mutatók csak akkor aknázhatóak ki, ha az állatnak hosszabb és minőségileg megfelelő élettartama van.

A szekunder tulajdonságok közül az ellenállóképesség meglehetősen fajta- és egyedfüggő, az öröklött tulajdonságok azonban edzhetőek.

A szarvasmarha biológiailag lehetséges **élettartama** 30-35 év, ám intenzív igénybevételnek kitett állományokban a születéstől kiesésig eltelt idő ennek töredéke. Bedő és mtsai (1995) az átlagéletkort 5,1 évként említi, ami 2,7 laktációt jelent. Ez a kettőezres évekre holstein-fríz állományban tovább csökkent, az első ellés és a kikerülési idő között nem telt el három év. Megfelelő konstitúciójú állomány fenntartása jelentősen csökkenti az állománypótlás költségét és a termelési maximum elérése is lehetséges hosszú hasznos élettartammal (BERTA, 2010). Hasznos élettartam alatt az életteljesítményt értjük. Ez kifejezhető a termelt tejmenyiségben, illetve annak összetevőiben (tej-kg, tejszír-kg, tejfehérje-kg) és az ellett és felnevelt borjak számában. A kiemelkedő egyedek életteljesítménye eléri a 100 000 kg tejet,

illetve a 10-nél több borjút. Ennek erőltetése indokolatlan, mert ezek az egyedek különleges elbánást igényelnek és irreális ráfordítást jelentenek.

A tejtermelés alapvető feltétele az utód világra hozása, így fontos szekunder tulajdonság a **termékenység**. A termékeny üsző vagy tehén rendszeres fogamzásra és utód ellésére képes, bikák esetén pedig fedezőképes és termékeny spermiumot termel. A **szaporaság** mutatója elsősorban többet ellő állatok esetén használt, mivel a szarvasmarha alapvetően unipara állat, így ennek viszonylatában a populációk minősítése és az ikerellések kapcsán említhetjük a mutatót. Fontos megjegyezni, hogy a termékenység erősen függ az állat kondíciójától, így a takarmányozás vagy a tartástechnológia esszenciális ebben a tekintetben. Annak ellenére, hogy a termékenység szekunder tulajdonság, a termelő tehén vemhesen tartása megkerülhetetlen tényező, hiszen a nem vemhesült tehentől egyrésztől nem számolhatunk borjúra, másrésztől elapaszt és tényleges tejtermelés nélkül kell tartani, ami növeli az állatra fordított fajlagos költségeket. A termékenységet a következő mérőszámokkal lehet kifejezni:

- *vemhesülési százalék* – 100 termékenyített nőivarú szarvasmarha közül adott időszakban mennyi vemhesült;
- *termékenyítési index* – egy vemhesüléshez hány inszeminálásra van szükség; kívánatos érték: 2,0-2,5; nagyban függ az előző elléstől, tartástól és takarmányozástól;
- *ellési százalék* – 100 tehén közül egy év alatt mennyi ellett;
- *szervízperiódus* – elléstől az újravemhesülésig eltelt idő; kívánatos érték 70-80 nap;
- *két ellés között eltelt idő* – lehetőség szerint 400 napnál kevesebb;
- *NR (non return) index* – ott ahol nem végeznek vemhességvizsgálatot, így jellemezhetőek a fogamzásviszonyok; megtermékenyített állomány hány százaléka nem ivarzott vissza;
- *bikák fertilitása* – első 100 inszeminálásra elért vemhesülési százalék; 60% felett kiváló, 40-50% között megfelelő.

A termékenység rosszul öröklődő tulajdonság ($h^2 = 0,0-0,1$), viszont jelentősen befolyásolják a környezeti tényezők. Leggyakoribb hibák:

- helytelen takarmányozás
- állandó istállózás
- kevés mozgás
- ivarzó tehenek nem megfelelő észlelése, kiválogatása
- szakszerűtlen, rosszkor elvégzett termékenyítés

- sperma szakszerűtlen tárolása, kezelése

Az egyedek egyéni fejlődési útját jellemző szekunder tulajdonságok közül - mint a növekedési erély és korai érés -tejelő fajták esetén általában a **koraéréshez** kapcsolódóakat vizsgáljuk. A fogalom azt fejezi ki, hogy az állat milyen gyorsan megy át az egyes fejlődési szakaszokon (HOLLÓ és SZABÓ, 2016). Ennek egyik része az ivarézés, mely két tulajdonságban nyilvánul meg: ivarérettségben és tenyészérettségben. Ivarérettnak tekintünk egy egyedet, amikor elkezdődik a peteérés, illetve a spermatermelés, ekkor ivarzás figyelhető meg, mely rendszerint a 8-10 hónapos korban következik be. A peteérés jelenléte ellenére az állat tenyésztésbe vétele csak a tenyészérettség elérésekor történik meg. A tejelő üszők tenyészérettségéről bővebben az 1.2.2. fejezetben lesz szó.

A **takarmányértékesítés** képessége termelő állatoknál szintén fontos szerepet tölt be, hiszen a bevitt tápanyag megfelelő hasznosítása ad alapot a jó minőségű termék előállítására. Takarmányozással kapcsolatos tulajdonságok a következők:

- *jó tömegtakarmány-fogyasztó képesség* – adott egyed nagy tömegű takarmány elfogyasztására képes; nagy és gazdaságos tejtermelés csak olyan állománytól várható el, akik képesek a termelés mértékéhez szükséges táplálóanyagot tömegtakarmány formájában elfogyasztani; vizsgálata: küllemi (has terjedelme), öröklődhetősége közepes
- *takarmányértékesítő képesség* – elfogyasztott táplálóanyagból mennyi állati terméket képes az adott egyed előállítani; mérőszám: 1 kg tej (tejsír, tejfehérje) előállításához felhasznált energia; a tejtermelés transzformációs hatásfoka jobb, mint a húsképzésé,
- *étesség* – takarmány elfogyasztásnak üteme,
- *legelőkéesség* –időegység alatt elfogyasztott hús mennyisége; a jó legelőkéességű állat keveset mozog a legelőn, válogatás nélkül legel (HOLLÓ és SZABÓ, 2016).

2.2. Szarvasmarha szaporodásbiológiája

2.2.1 Szarvasmarha ivari ciklusa

A szarvasmarha nemi működését a központi idegrendszer és a hormonális rendszer irányítja, az egyes szerveknek nincs működésbeli önállósága. A két rendszer közötti összeköttetést a hipotalamusz-hipofízis tengely biztosítja. A köztiagy-agyalapi mirigy rendszer a szaporodás mellett az anyagcserét is irányítja. A hipotalamusz idegdúcaiban termelődik az oxytocin és a vazopresszin is. Az oxytocin véráramba jutása reflexek által szabályozott, melynek legfontosabb hatása a szaporodási folyamatokra van, mely a szülésen és a tejleadáson kívül a méh és a petevezető simaizom-összehúzódását is szabályozza. Ezen összehúzódások révén

történik a petesejtek és a spermiumok transzportja. A petefészek eredetű oxytocin prosztaglandin szekréciót indukál, ami a sárgatest regressziójához vezet.

A hipotalamusznak két központja van: a tónusos központ a GnRH elválasztás alapszintjét biztosítja; a ciklusos központ pedig befolyásolja a tónusos központot, irányítja az FSH és LH csúcsok kialakulását, így alakul ki a ciklus és az arra jellemző magatartás. Ezek a külső környezetből érkező ingerek és magasabb idegrendszeri hatások befolyása alatt állnak (1. táblázat).

1. táblázat A gonadotrop hormonok elnevezése és biológiai hatásuk (HARASZTI, 1993)

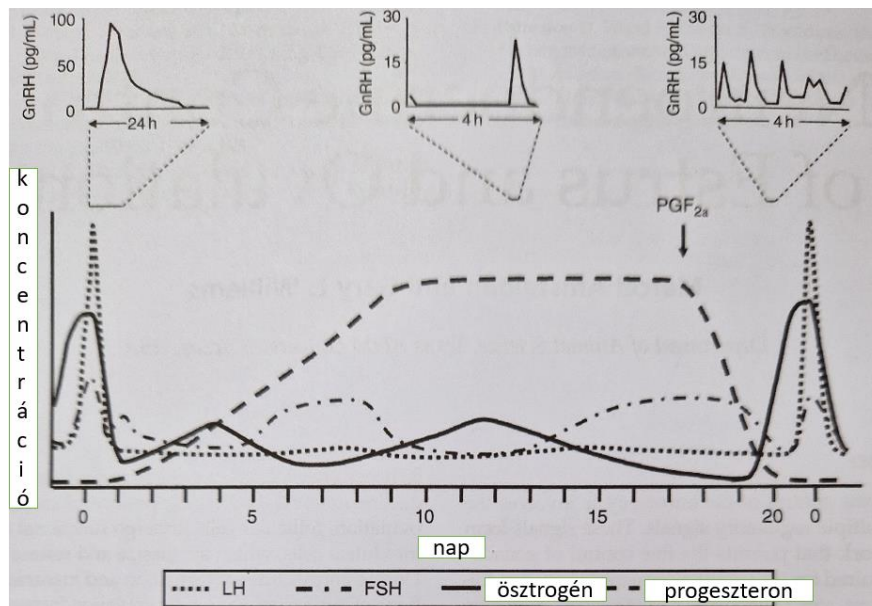
Használatos elnevezések, jelölések	Biológiai hatás
Hipofízis eredetű gonadotrop hormonok	
FSH (Follicle Stimulating Hormon) Follikulusérlelő hormon Gonadotropin I. Prolan A Gametokinetikus-hormon Epithel-faktor	A tüszőnövekedés és érés serkentése ösztrogén szintézis A kanyarult csatornák serkentése a herében, spermiogenezis beindítása
LH (Luteinising Hormon) Sárgatestérlelő hormon Gonadotropin II. Prolan B. Interstitialis-faktor	Az FSH által megindított tüszőérés folyamat fokozása, ovuláció, sárgatest kialakulása, progeszteron szintézis. A Leydig-sejtek androgén szintézise Spermatogenezis
LTH (Luteotropic Hormon) Laktációs hormon Prolaktin Mammatropin	Progeszteron szintézis, a megfelelően előkészült tejmirigyben a tejtermelés elindítása, anyai ösztön felkeltése

A hipotalamusz-hipofízis tengelyen az egyes egységek kapcsolata kölcsönös és kétirányú. A célszervek hormontermelésének szintváltozása a központi hormontermelés változását jelenti, ezt nevezik feedback mechanizmusnak. Többféle feedback létezik: hosszú (célszerv hormonszintje a hipotalamusz realizing hormon termelését befolyásolja; rövid (célszerv hormontermelése a hipofízis gonadotrop hormon kibocsátást szabályozza; ultrarövid (hipotalamusz és hipofízis közötti visszacsatolás). A feedback lehet pozitív (ha a célszerv

hormonszintje alacsony) és negatív (célszerv hormonszintje magas). A női nemi működést több biológiai folyamatot magába foglaló ciklus jellemzi. Ez nem csak az ivarzási ciklust, hanem az egymást követő nemzedékekben megvalósuló ciklikusságot is. Az egyed ciklusa alatt értjük a magzati nemi differenciálódást, az ivarérést, a fertilis életszakaszt, a tenyészszakaszt és a nemi pauzát. Ezeket a folyamatokat genetikai, élettani és környezeti tényezők befolyásolják.

Az ivarzási ciklus lényege, hogy a női nemi szervekben egymással összehangoltan olyan folyamatok játszódnak le, amik elősegítik a hím és női ivarsejtek találkozását és összeolvadását, valamint a megtermékenyítést követően a zigóta, illetve a magzat táplálását. Nőivarú állatoknál az ivarzás a párosodási készségnek felel meg, ekkor a legnagyobb a fogamzás esélye. Ez az ivarzás párosodás vagy fogamzás elmaradása esetén szabályos időközönként ismétlődik (SOÓS, 2007)

Ivarérést követően a nőivarú egyedek 21 napos nemi ciklust mutatnak, mely két részre osztható (1. ábra). A tüsző fázisban történik a tüszőérés, ami hormonális hatásra (LH csúcs elérése FSH segítségével) ovulációt hoz létre. Ez a petefészekben röviden úgy játszódik le, hogy egy tüsző növekedni kezd, majd felreped. A szarvasmarha ciklusában ez az utolsó 3-5 napra tehető. A petefészekben primordiális tüszők hullámokban fejlődni kezdenek. Növekedésük során preantrális (300-400 μ g nagyságú), elsőrendű (0,5-1,5 mm), másodrendű (1,5-3 mm) tüszővé fejlődnek. Ekkor a tüszőtestben rések, majd egyre nagyobb üregek jelennek meg, melyben tüszőfolyadék halmozódik fel. Ekkor az oocita perifériára szorul és a körülötte elhelyezkedő sugárzatos koszorú sejtjeivel csíradombot alkot. Ezzel alakul ki a harmadrendű, érett (Graaf-féle) tüsző. A fejlődésnek indult tüszők nagy része nem jut el a preovulációs tüszőstádiumba, a domináns tüsző növekedése közben elsorvad. Szarvasmarha esetén az első életévben még nagyjából 75 000 primordiális tüszőből a 15. év végére csak 2 000- 2 500 marad. A Graaf-tüsző a ciklus megfelelő pontjában felreped, melyhez nem csak a nyomás miatti mechanikus hatás szükséges, hanem hormonális hatás is az LH csúccsal. A Graaf-tüszőben az ösztrogéntermelés eléri a maximumát, emiatt az FSH termelés negatív feedback miatt elkezd csökkenni. Ennek következményeként a hipotalamuszban megindult GnRH termelés LH szekréciót indukál. A növekvő LH tönkreteszi a Graaf-tüsző ösztrogénreceptorait, majd az LH csúcsot követően elindul a meiosis osztódás a tüszőben.



1. ábra A szarvasmarha ivari ciklusának hormonprofilja (AMSTALDEN és WILLIAMS, 2015)

Ezt követi a luteális fázis, amikor a progeszteron játsza a legnagyobb szerepet, hossza 17-18 nap. Az ovulált petesejt helyén maradt üreget a megszakadt erekből származó vér tölti ki tüszőfolyadék-maradvánnyal. Ezt vörösteneknek nevezzük, melyből később kialakulnak a sárgatestsejtek alakulnak ki. Ezek termelik a progeszteront és a relaxint. Amennyiben az állat vemhesült, úgy a progeszteron a vemh megtartásában vállal szerepet és a sárgatest szinte a vemhesség végéig fennmarad. A vemh megtartása úgy történik, hogy progeszteron hatására a méh nyálkahártyája szekréciós fázisba kerül, mely a méhbe vándorló zigóta életben maradjon és megtelepedjen. Eközben a progeszteron gátolja a méh összehúzódását és az újabb ovulációt. Ha nem történt megtermékenyülés, úgy elindul a luteolízis. Ez szükséges a következő ciklus folyamatosságához, valamint az ovulációhoz. Szarvasmarha esetén egész évben ismétlődik ez a ciklusosság, melyet poliösztrosznak nevezünk.

Ez a ciklikusság nem csak a petefészekben, hanem a nemi utakban is megjelenik. A petevezető a tüszőfázisban a magas ösztrogénszint miatt vérbővé válik, amitől a tölcser merevvé válik és ráfekszik a petefészek ovulációs felületére. A petevezetők pedig mozgásukkal a méh felé terelik az érett tüszőt. A petevezetők mindkét irányban képesek mozogni, így a méhből induló hímivarsejtek mozgását is elősegítik. A petevezető mozgását az ösztrogén és a progeszteron szabályozza. Míg az ösztrogén lassítja, addig a progeszteron elősegíti a mozgást, ezzel az ivarsejtek továbbítását. A 2. táblázat foglalja össze a progeszteron és az ösztrogén hatását a különböző nemi szervekre.

2. táblázat Az ösztrogén és a progeszteron hatása a nemi szervekre (HARASZTI, 1993)

A nemi szerv neve	Ösztrogén hatás	Progeszteron hatás
Péra	Ödémás beszűrődések	Az ödémás beszűrődés visszaalakul, a péra ráncossá válik
Hüvely	Ellazul, hiperémia, az ephitel proliferál, a biológiai ellenálló képesség fokozódása a külső fertőzésekkel szemben	Az ellazulás csökkenése, az ephitel rétegek száma csökken, a felületes sejtek ellökődnek.
Méhnyak	A külső méhszáj és nyakcsatorna megnyílása, a váladék megszorodása, arborizációjának megjelenése	A nyakcsatorna záródása, a nyálka kevés és tapadós, nyálkadugó, a kristályosodás hiánya.
Endometrium	Proliferáció, hiperémia, ödéma, megnövekedett alkalifoszfataz aktivitás, méhmirigyek burjánzása	Szekréció állapot, a mirigyekben glikogénképződés és raktározás figyelhető meg.
Miometrium	Az izomsejtek hiperpláziája és hipertrofiája lép fel, fokozott érzékenység és kontrakciós készség az oxytocinnal szemben	Tónuscsökkenés, csökkent érzékenység az oxytocinnal szemben.
Petevezető	Hiperémia, ödéma, élénk motilitás (antiperisztaltikus)	Nyugalom, lassú mozgás (centrifugális).
Tejmirigy	A tejutak hipertrófiája és hiperpláziája.	A mirigyállomány burjánzása, kolosztrumképződés.
Petefészek	Indirekt hatás a hipotalamusz-adenohipofízis rendszeren keresztül. Kis dózisban elősegíti, nagy dózis gátolja az ovariális funkciót.	Indirekt hatás a hipotalamusz-adenohipofízis rendszeren keresztül. Túladagolás átmeneti blokkolást okoz, a kis adagok elősegítik az ovulációt.

A méh ciklusa igazodik a petefészek és a petevezető ciklusához. Két részre bontható. Az evolúciós fázisban ösztrogén hatására a méh vérző és nyálkahártyája duzzadt. Az ovulációt követően tapasztalható egy átmeneti fázis, amely az ösztrogén kiürüléséig tart. A fokozatosan növekvő progeszteronszint hatására kezd el kialakulni a nyálkahártya szekréciója. A méh térfogata megnő és a méhmirigyek glikogénban,

mukopoliszacharidokban és elektrolitokban gazdag váladékot, méhtejet termelnek. Ez segíti az embrió táplálást. A méh izomsejtjeinek oxytocin érzékenysége is függ az ösztrogén és a progeszteron szintjétől. Amíg a progeszteron szint magas, addig az oxytocin érzékenység megszűnik.

Ciklikusságot lehet felfedezni a méhnyakon is. A növekvő ösztrogénszintnek köszönhetően a méhnyakat záró izom fellazul és a nyakcsatorna megnyílik, ovuláció előtt éri el legnagyobb tágasságát. A tágulás alatt a laphámsejtek közötti kehelysejtek nyúlós váladékot termelnek, melyet ivarzási nyálkának hívnak. Ennek minősége az ösztrogén mennyiségétől függ. Ahogy elkezd kiürülni az ösztrogén és helyét átveszi a progeszteron, a nyakcsatorna kiszárad és megmerevedik. A kehelysejtek működése lelassul és sűrű, tapadós váladékot termel. Fogamzás esetén ez állandósul és létrejön egy nyákcsap. Ez zárja le a méhnyakat és védi a vehemet a hüvely felől érkező fertőző ágensektől.

A hüvely ciklusa hasonlít a méhnyakéhoz, mindkét szakaszban megfigyelhető, hogy a hüvely elülső harmada (melyet nyálkatermelő hengerhám borít) másképpen viselkedik, mint a hátsó kétharmada (melyet többrétegű, elszarusodó laphám borít). Involúciós, progeszteronbő szakaszban a hüvely elveszti bővérűségét és az elszarusodott hámréteg ellökődik.

A hüvelytornác és a péraajkak ciklusossága igazodik a hüvelyhez. Az evolúciós, ösztrogénbő fázisban a nyálkahártya kipirul és felduzzad, majd ez fokozatosan leépül.

A vemhesség 280-290 nap, az embrió nagyjából 5 naposan jut el a méhbe, beágyazódása pedig a 20. nap környékén kezdődik. A sárgatest a vemhesség kétharmadáig termel progeszteront, ezt követően a placenta felelős annak termeléséért.

Fontos pont a tejelő állomány technológiájában a vemhesség megállapítása, hiszen minél hamarabb kerül megállapításra, hogy üresen áll a tehén vagy az üsző, annál hamarabb lehet újra termékenyíteni. A magzat embrionális szakasza 42 napig tart, korai embrióelhalásról a 28. nap beltöltéséig beszélünk, vagyis első ultrahangos vemhességi diagnózis előtt megtörténik (AMSTALDEN és WILLIAMS, 2015).

2.2.2. Üszők ivarérese, ivari ciklus kialakulása

Ivaréretté válik egy üsző az első napon, amikor a vérben lévő progeszteronszintje eléri az 1ng/mL szintet (JONES és mtsai, 1991). Mint az már többször említésre kerül erre közvetlenül több tényező is hatással van, melyek interakciója kulminálja az ivarérest. A ciklikus működés elindítása az agyalapi mirigy, valamint a hipotalamusz tengelyén történik, ahogy később a ciklikus szabályozás is itt megy végbe. Még ivarérest előtt, az üszőborjú 3

hónapos korára elér egy kisebb LH csúcsot, ám az újra lecsökken és legközelebb csak az első ovulációkor éri el a csúcspontját. Az előbb említett, valamint a következőkben leírt életkorok kifejezetten tejelő típusú üszőkre érvényesek, a húsmarhák ivarérese a tenyészettséggel egyetemben hosszabb.

Maga a prepubertációs időszak 50 nappal az ivaréres előtt kezdődik, amikor az ösztadiol-17 β hatása fokozatosan csökken. Ez a hormon hatással van az agyalapi mirigy hormonjainak (LH, FSH) kibocsátására (PREVOT, 2002). A hatás csökkenése úgy játszódik le, hogy folyamatosan csökken a mirigyben található ösztadiol-17 β receptorok száma. Alapvetően a progeszteron szint ekkor még alacsony, kétszer emelkedik meg valamennyire, a korábban említett 3 hós, illetve ivaréreskori LH- csúcs után. Ennek a két emelkedésnek nagyon fontos szerepe van az ivari ciklus kialakulásában, hiszen emiatt indulnak be a GnRH löketek, melyek az agyalapi mirigy hormonok kiválasztását indukálják. Amikor eléri az állat a test megfelelő fejlettségét, egyre erősebb LH csúcsok következnek be, mivel az agyalapi mirigy ösztadiolérzékenysége csökken. Ezek a löketek stimulálják a follikuláris érést. Az első ovulációkor a ciklus luteális fázis rövid, mivel az FSH kibocsátás nem olyan intenzitású, mint az LH-é. Ennek a hormonnak nincs fontos szerepe az ivaréres elindításában. Az üszők egészen fiatal kortól képesek az ovulációra, de nincs elegendő gonadotropikus stimuláció, hogy az ténylegesen végbe is menjen.

A hipotalamusz-hipofízis tengelyen túl fontos megvizsgálni az ivarszervek fejlődését is, melyen nem a testi fejlődést követik. Míg a petesejtek és a petefészek 2,7-szer gyorsabban, addig a nemi utak arányosan fejlődnek a teljes testtel (BOUKHLIQ és GOODMAN,1999). A petesejt számának maximuma a borjú 4 hónapos korában tapasztalható, 8 hónapos koráig csökken, majd stagnál. Ennek oka a vérben keringő LH állandó növekedése. Rendkívül gyors a pubertás előtti fejlődés, mely 7 hónapos korban kezdődik és 10 hónapos korban megáll.

Az ivaréres külső tényezői közül fontos kiemelni a **testsúlyt**, amely az üszők esetében sokkal fontosabb, mint a kor (SORENSEN, 1959). Sorensen korai kutatásai kimutatták, hogy a jobban táplált üszők hamarabb érik el az ivarérettséget, mint a kisebb testtömeggyarapodásra képes társaik. A pubertáskori súly öröklődhetősége közepes ($h^2=0,40$). Az üsző testzsírtartalma pozitívan korrelál az ivari folyamatokkal, míg a vágott test nedvességtartalma negatívan. Következő tényező a **fajta**. Minél nagyobb, annál később érik. Összehasonlítva egy jersey x angus üszőt, egy charolais x angus üszővel (mindkét esetben angus volt az anyaállat), a napi testtömeggyarapodás nagyobb volt a charolais keverékkel, ám a pubertás a jersey keveréknél hamarabb végbement. A fajta felülírta a testsúly befolyását

(LASTER és mtsai, 1972). Az ivaréskori kor szintén közepesen öröklődő tulajdonság ($h^2=0.41$), ám ez a két mutató teljesen független egymástól, mindkettő más heterózis hatás miatt jön létre. Fontos a korábban említett **takarmányozás**, melynél nem csak a mennyiséget, de a minőséget is figyelembe kell venni. Ezen túl meg kell említeni **genetikai markereket** is, hiszen különböző lokuszokon tárolódnak az ivarérés genetikai információi. Ez lehetőséget biztosít a kutatók és a tenyésztők számára, hogy a genom alapján lehet szelektálni a nagyobb valószínűséggel sikeresen szaporodóképes egyedeket.

Az állattartó telep és a **menedzsment** is figyelembe tud venni különböző tényezőket, melyek befolyásolni tudják az ivarérés fiziológiai folyamatát. Ezek a menedzsmentdöntések hatással vannak az egyed élettartamára már a születéstől kezdve. Ide sorolható a fajtaválasztás, a takarmányozás, a születési idő és a választási súly, a szociális interakciók, a választott apaállat, és a külső hormonkezelés, amely az ivarzásindukciót, illetve a szinkronizációt vált ki. Azok az üszők, akik két éves korukra képesek elleni, több borjút tudnak a világra hozni életük során, mint akik csak 3 éves korukra ellenek először. Habár a szarvasmarhák ivarzása nem szezonális, a termékenység mértéke, a ciklushossz, a posztpartum és az anösztrusz hossza évszakfüggő. Az évszakok változásának komoly hatása van az ivarérésre is. Az őszi borjak hamarabb lesznek ivarérettek, mint a tavasziak. Ennek oka, hogy míg az őszi üszők ivarérese a nappalok hosszabbodásakor történik, a tavasziak ivaréreskor a „télbe mennek”. Kutatások bizonyították, hogy egyértelműen a fotoperiodusok hatása ez és nem a tápanyagok hozzáférhetősége és változatossága, mivel melatonin implantátumokkal fel lehetett gyorsítani az ivarérést (SCHILLO és mtsai, 1992).

Szintén menedzsment döntés a takarmányozási politikai kiválasztása. Az üszők fejlődésének két szakasza van: születésről választásig, valamint választástól ivarérettségig. Mindkettő kritikus, át kell lépni a kor és a tömeg küszöböt is. Ez pedig nagyban függ a takarmányozástól. Általában a kifejlett testtömeg 55-60%-a körül történik az ivarérés. Korai ivarérés úgy érhető el, hogy korai választást követően folyamatosan koncentrált étrendet kell követni. Ám ezen túl kiemelt figyelmet kell fordítani az anyai táplálásra is, hiszen a magzati táplálás epigenikus hatása megváltoztathatja a fejlődő magzat genomját (nem a DNS-t, hanem a kromatinstruktúrát) és ezáltal hatással van a következő generációkra is (DUBOS és mtsai, 1966). A rosszul takarmányozott anyák esetén csökkent az üszőborjúk születéskori petefészek súlya, illetve a luteális szövet tömeg.

3.2.3 Ivarzás és ivarzás-megfigyelés

A tüszőfázisban, az ovuláció körüli időszakban történik az ivarzás, ahol jellegzetes, könnyen felismerhető viselkedést mutatnak a nőivarú egyedek, ilyenkor receptívek és hajlandóak

párosodni. Ekkor az állat nemi szervei és pszicho-szexuális viselkedése is úgy alakul, hogy lehetővé váljék a petesejt találkozása az ondósejtekkel. Fontos megjegyezni, hogy a haszonállatok közül a szarvasmarha kitűnik abban, hogy az ivarzás és az ovuláció nem azonos időben történik meg. Az igen rövid ösztzust követő 12-16 órával később következik be. Ahhoz, hogy megfelelő időben sikerüljön az üszőt vagy a tehenet megtermékenyíteni rendkívül fontos az ivarzás figyelése. Ez a tejelő tehenészetek legkardinálisabb tényezője, hiszen közvetlen hatással van a szarvasmarha tejtermelésére. Az ivarzás tünetei nem univerzálisak, függ az állat korától, az ellés óta eltelt időtől, a fajtától, az egyedtől, a takarmányozástól és a tartásmódtól is. Az állat figyelmesebb lesz, élénkülnek a reflexei, gyorsabban reagál az idegen személyek megjelenésére, a szokatlan hangokra, nézelődik, topog. Az ivarzás (ösztusz) leggyakrabban a reggeli-délelőtti órákban teljesedik ki, szabad tartásban ekkor történik a legtöbb párosodás, amely ivarzásonként akár 4-8 is lehet. Nagyüzemi viszonyok (bika hiánya, nagyobb termelés, lekötött tartás, takarmányozás kilengései) hatással vannak az ivarzás hosszát (mindkét irányba; lehet hosszabb és rövidebb is), módosíthatják az ösztusz megjelenését és az ovuláció idejét is. Az ovulációs zavarok meghosszabbítják az ivarzást. Az ivarzás körüli hormonszintekre az jellemző, hogy az ösztrust 4 órával előzi meg az ösztrogénszint csúcscíméke, a vérplazma progeszteronszintje pedig alacsony. Fontos megjegyezni, hogy a tehenen ivarzást stimulálhatnak vagy szimulálhatnak a nemi szervekből érkező ingerületek (gyakori hüvelykezelés vagy rektális vizsgálat), szállítás, oltás, falkásítás, vitaminkezelések gyakran kiváltják vagy erősítik az ösztusz tüneteit (PERJÉS, 2007). Az ösztusz több részből áll, az első szakaszban az ivarzó állat viselkedése megváltozik, külső jegyeiről is megállapítható az állapota.

A legfontosabb jelek a következők:

- ugrálja a társait, de ő maga nem állja az ugrálást,
- aktívabb, nyugtalanul járkál (keresi az ivarzó társakat),
- szaglássza a többieket,
- zajokra élénken reagál,
- gyakran bög,
- péraajkak megduzzadnak, nedvesebbé válnak, a kezdődő bővérőség miatt élénk rózsaszínű lesz.

Amint ezek a jelek megjelennek az egyeden, el kell különíteni, hogy meg lehessen őket termékenyíteni. Ezt követi az ivarzás fő szakasza a következő tünetekkel:

- szilárdan állja társai ugrálását,
- gyakran bög,

- nyugtalan, a zajokra élénk fülmozgással reagál,
- magas faroktartással jár, annak mozgása élénk,
- társai ivarszervét szaglássza,
- a péra még duzzadtabbá válik és színe már élénkpiros, megjelenik az ivarzási nyálka
- étvágya és tejtermelése csökken,
- testhőmérséklete emelkedik.

Amikor a fő szakasz lecseng, elkezdődik az utószakasz, amikor a tehén aktivitása csökken, egyre kevésbé mutatja az eddig látható jeleket. Nem tűri az ugrálást, egyre kevesebbszer szaglássza társait. Az ivarzási nyálka állaga megváltozik, sűrűbbé válik, megragad a péra külső felén és a farokrépán. Az utószakasz második napján a váladékban vércsík is megjelenik, ami a következő ivarzás idejének meghatározásában segít (SZABÓ, 2011).

Az ivarzás jeleit észre kell venni és rögzíteni kell. Erre több lehetőség van. Egyrésztől műszerek segítségével, másrésztől a telepen dolgozó gondozók megfigyeléseire hagyatkozva. Sajnos általános tapasztalat, hogy sok gondozó nem motivált az ivarzásfigyelésben, így nagyobb súllyal kell a műszeres megfigyelésre hagyatkozni.

Egy tapasztalt dolgozó napi 30-60 perc vizsgálattal reggel és este jó eredménnyel meg tudja állapítani, mely egyedek ivarzanak. Ha a csoportban üszők is vannak, érdemes többször megfigyelni az állatokat. Ha nem sikerül „elkapni” az ivarzó állatot, úgy azt csak a következő ciklusban lehet vemhesíteni, ami megnövekedett szervízperiódust jelent, illetve nő a két ellés közötti idő. Ez minden esetben gazdasági kárt, profitcsökkenést jelent.

A **vizuális ivarzás megállapítás** a hagyományos módszer. A gondozó megfigyeli az állatot a napi tevékenysége alatt, hogyan viselkedik evés közben, a társaival vagy a fejőházba fel- és levezetés között. Fontos, hogy megfigyelés alatt a tehenet ne zavarják, az ugrálást nem szabad félbeszakítani. Lépésről lépésre is meg lehet állapítani az ivarzás időtartamát, amely akár 4-től 24 óráig terjedhet. A tehenek idegessé és nyugtalanná válnak, gyakran egész nap állva maradnak. Néhány tehén leválhat a többiekről, idegesen rángathatja a farkát, emelt farokkal jár és a pérából sűrű nyálkás váladék (az opálos, tejfehér vagy gennyes váladék hüvely- vagy méhfertőzés jele lehet) folyik. Ezen túl tejelő teheneknél árulkodó jel lehet a különösebb ok nélküli csökkent tejtermelés.

Ökölszabály szerint, ha a tehén reggel mutat ivarzási tünetet, akkor este kell inszeminálni, ha este mutat, akkor a következő reggelen. Elképzelhető, hogy a különböző ivarzásszinkronizációs protokollok ennél pontosabb útmutatást adnak a mesterséges termékenyítésre. A szarvasmarhák jelentős része éjszaka ivarzik, melyet ritkán figyelnek

meg, így fontos, hogy még esti fénynél megvizsgálják az állatokat és reggel újra, amilyen korán csak lehet. Ehhez a vizuális megfigyeléshez érdemes valamilyen ivarzásfigyelő segédeszközt is igénybe venni. Sok másodlagos jele is van az ivarzásnak, ami árulkodik az állat ösztrozáról. Ezen lehetnek a ledörzsölt farokrépák, az állat oldalán és hasaalján sárfolt, többiek hátán pihentetik a fejüket. Korábban említésre került, hogyha a hüvelyváladékban már vércseppek találhatóak, akkor az ivarzás lezajlott. Hirtelen időjárásváltozás esetén megváltozhat az egyed megszokott ivarzása. Ha ez megtörténik, az ösztroz jelei el is tűnhetnek és az érzékelés esélye is erősen csökken.

Ivarzásfigyelést segítő eszközöket is igénybe lehet venni, melyek akkor is figyelik az egyedet, amikor a gondozók nincsenek a csoporttal. Ilyen például az **ivarzást kimutató tapasz**, mely vagy egy festékpátront van egy lekapható felületet tartalmaz. Az ugrást tűró tehén hátán elszíneződik a tapasz (2.ábra).



2. ábra Estrotect ivarzásfigyelő (<https://crv4all.co.nz/nz/service/heat-detection-with-estrotect>)

Hasonló logikát követ a tehenek **faroktövének bekrétázása**. Ha ráugranak a bekrétázott állatra, szétkenik a farán. A kereső bikát is fel lehet szerelni olyan eszközzel, amivel meg tudja jelölni az ivarzó teheneket. Ilyen például egy speciális kötőfék, melynek az alján utántölthető festéktartály van (3. ábra). Viszonylag egyszerű módszer, de nagyjából 25 tehen után kiürül a tartály, valamint gondoskodni kell olyan bikáról, aki ártalmatlan az állományra, de hajlandó megugrani a teheneket. A keresőbikák „hatástalanításának” több módja van. Vazektómián átesett bikák ondóvezetékét átvágják, így a herék és a pénisz működése zavartalan, viszont az ivarsejtek transzportja akadályozott. Hasonló hatást lehet elérni a mellékhere farokrészének eltávolításánál. A vazektomizált keresőbikák használatának kockázata abban rejlik, hogy a párosodás alkalmával fennáll annak a lehetősége, hogy fertőzést juttasson a tehén szervezetébe.



3. *ábra* Keresőbika jelöli az ivarzó teheneket (<https://www.moocall.com/we-have-the-technology-the-argument-for-ai-in-suckler-herd/>)

A behatolás elkerülésének módszerét használja az a műtét, ami a pénisz pozícióját változtatja meg. Ennek kockázata az, hogy a bika frusztrálttá válik és elvesztheti érdeklődését a fedezés iránt. „Keresőbikaként” lehet alkalmazni hormonkezelt selejt teheneket. A módszer költsége viszonylag alacsony és selejt állat sok telepen elérhető. Tesztoszteron kezelést követően rövid időn belül a keresőtehen agresszívvá válik és ugrani fogja az ivarzó teheneket. A kezelést tenyésztőszakon belül időközönként ismételni szükséges. A módszer előnye az alacsony költség, nincsen behatolással járó egészségügyi kockázat.

Aktivásmérőt lehet a tehenen elhelyezni. A lábára helyezett nagy hatótávolságú transzponderrel az egyed lépéseit lehet számolni. Ezeknek viszonylag hosszú, karbantartásmentes élettartama és ennek megfelelően alacsony fajlagos költségvonzata van. Ezek az aktivitásmérők elhelyezhetők az állat más testtájain is, például a nyakon. A technológia fejlődésével ezek az adatok a telepírányítási rendszerben gyakran frissülnek, sőt riasztani is tudnak. Így pontosan tudható, hogy mikortól állja a tehen az ugrásokat és mikor lesz alkalmas inszeminálásra (VANN, 2015).

Ezek a transzmitterek az aktivitásmérésen túl egyéb funkcióval is bővíthetők, például bizonyos testtájakra elhelyezve hőmérséklet mérésére is kiválóan alkalmasak. Így a jeladók nem csak ivarzást, de egészségügyi rendellenességet is jelezni tudnak.

gyártó/forgalmazó	tipus	mérési módszer	mért paraméterek
Lely, SCR, Select Sires	SCR Heatime HR, Qwes HR, SenseTime	gyorsulás- és akusztika-érzékelő a nyakszalagon	aktivitás, kérődzés
GEA, Nedap	Smarttag, CowScout	szensor a lábon/nyakon	aktivitás, táplálkozás
Medria/WWS	HeatPhone	szensor	aktivitás
ETS/Semex	ai24	szensor a nyakon, Pedometer	aktivitás
Dairymaster	MooMonitor	szensor a nyakon,	aktivitás, kérődzés, táplálkozás
DeLaval, GEnex, CRI	ALPRO	szensor a nyakon,	aktivitás, takarmányfogyasztás
BouMatic	Heat Seeker 2	szensor a lábon/nyakon	aktivitás
Agis, Masterrind	CowManager SensOor	szensor a fülön, hőérzékelő	aktivitás, fülhőmérséklet
Alta	CowAlert	szensor a lábon	aktivitás, Liegeintervall
SAC	MRS Transponder	szensor a lábon, vagy a nyakon	aktivitás
Göttsberger	Smartbow	szensor a fülön	aktivitás, kérődzés
BayernGenetik, ENGS	BayernWatch, Track a cow	Pedometer	aktivitás, tartózkodási és fekvési idő mérése, táplálkozási idő és intenzitás, állás
CattleData GmbH	CattleData	passzív transzponder a fülk-rotaíán	aktivitás, testhelyzet, szociális viselkedés, táplálkozás, fekvés

4. ábra Piacon elérhető automata szenzoros rendszerek (Forrás: TopAgrár magazin)

3. Saját vizsgálatok

3.1. Célkitűzés

Dolgozatom célkitűzése, annak vizsgálata, hogy a különböző ivarzásfigyelési módszerek milyen hatással vannak a fertilitási mutatókra. Fontos volt, hogy a választott telepeken eltérő ivarzásfigyelést alkalmazzanak, ezen túlmenően a választásom három különböző méretű telepre esett.

3.2. Anyag és módszer

Dolgozatomban három tejelő szarvasmarha-telep tartástechnológiai és specifikusabb szaporodásbiológiai módszereit vizsgáltam meg. Ennek feltérképezésekor első körben személyes találkozón interjút készítettem a telepen alkalmazott gyakorlatról, majd a telepírányítási rendszerből 2022. január 1-je és 2022. december 31. között rögzített főbb, szaporodásbiológiai státuszt szemléltető mutatókat exportáltam. Az időintervallum terjedelmének kiválasztásakor figyelembe vettem, hogy a hőstresszes időszakban változhatnak a szaporodásbiológiai folyamatok. A szigorú 2022. január 1-je és december 31. közötti időintervallum betartása viszont az egyes egyedek éves ciklusát nem tudják követni, így abban az esetben, ha a vizsgált tehén az év utolsó negyedében ellett, a 2023-as vemhesítéseit is figyelembe vettem. Az utolsó dátum minden esetben a telepen készített export volt, az első telep esetében március közepét, míg az utolsó telepen ez április első hetét jelentette.

3.2.1 A vizsgált telepek

A kutatásban három eltérő ivarzásmegfigyelési módszerrel, szaporodásbiológiai státusszal és termelési eredménnyel rendelkező telep szerepel.

Katymár Food Zrt. (továbbiakban „A telep”)

A cégnek több tulajdonosa van, és több cégből, cégcsoportból áll össze. Katymár településen három fő üzletágra oszlott, melyből már csak kettő működik, de a harmadik működéséhez szükséges feltételek is továbbra is megvannak. A növénytermesztés kb. 400 ha saját és 100 ha bérelt földön folyik (ehhez géptelep és saját szárító kapcsolódik). Sertés telep, 500 koca és annak szaporulatát (hízlaldák) befogadó kapacitású- jelenleg nem üzemel. A sertés telephez tartozó takarmánykeverő üzemel, itt állítják elő a szarvasmarha telep takarmányát. A szarvasmarha telep állománya is a három cég állat állományából áll össze (Intelit Agro

Zrt., Katymár Food Kft., Katymári Mezőgazdasági Zrt.). Többségi tulajdonos a Katymár Food Kft. A telepen 4 fejős dolgozik (kettesével vannak műszakban), 2 borjús (elletős), 3 traktoros, 2 gondozó, 3 éjjeliőr, 2 műszakvezető, 1 felcser, 1 karbantartó, 1 telepvezető és 1 telepvezető helyettes dolgozik.

A telepen szociális épület és tejház, növendék istálló és fejőház. 1-es 2-es és 3-as istállók a termelőknek, valamint vemhes üszők, ellető istálló, borjú nevelő (csoportos nevelde). A borjú istálló egy fedett szín, ami alatt vannak a ketrecek. Ezen túl van még egy takarmány tároló, ahol a kényesebb komponensek kerülnek elhelyezésre (toxinkötő, szója, huminsav, stb).

A tartástechnológia csoportos, mélyalmos, melyet kétnaponta tolólapos traktorral trágyáznak ki. A tejelő csoportok külön kerültek elhelyezésre: 2 nagytejű csoport, 1 kistejű, 1 fogadó, 1 beteg, 1 szárazonálló, 1 vemhes üsző, 1 abrakos üsző, 1 növendék üsző. A szárazonállók tavasztól őszig legelőre járnak, naponta egyszer kapnak kiegészítő takarmányt. Korábbi években a fejt állományokat is legeltették, jelenleg az új telepvezetés még nem döntött arról, hogy idén folytatják-e ezt a gyakorlatot. Előreláthatólag csak egyes csoportok fognak kijárni a legelőre (pl. kistejű csoport).

2023-ban, a felmérés idején a telepen 173 tehén, ebből 21 szárazonálló, tehát 152 egyedet fejnek. Ezenkívül 151 különböző korú növendéküszőnevelése történik a , amiből 27 un. szárazonálló csoportban van elhelyezve, ezek az állatok több mint 170 napos vemhesek időt. A növendéküszők egyedi bírálatot (külső tanácsadó által) követően kerülnek át a vemhes üszők csoportjába, 10-12 hónapos korban. Jelenleg 40 bikaborjút tartanak, amelyek különböző életkorúak. A vállalkozás nem értékesít borjúkorban, hanem választásig neveli, és megfelelő piaci feltételek esetén megtartja tovább hízalásra.

Naponta kétszer történik fejés a telepen, reggel 5:00 és délután 16:00 órákor. A tehenekeket a fejés idejére felhajtják a fejőházba, a kifele menő folyosón el van helyezve egy tálca, amiben lábfürösztő szer van. A fejés alatt trágyáznak illetve almozna a gondozók. A telep takarmányozási protokollja szerint teli jászol várja őket. Ennek megfelelően naponta kétszer etetnek, egy Faresin típusú etetőkocsival, melyet MTZ vontat. A fejőház Boumatic és DeLaval fúzió, halszállkás elrendezésű, 2x8 fejőállásos. A tej zárt rendszeren keresztül megy a tejházba, onnan szállítja el a tejeskocsi naponta a Sole Mizo Zrt. bácsbokodi telephelyére.

Takarmányalapanyagok nagy részét a növénytermesztési üzletág termeli meg a telep számára, melyek a 2022-es évben tririkálé szenázs, kukorica szilázs, szudánifű szenázs, lucerna széna, gyepszéna, és egyéb abrak takarmány alapanyagok voltak. Külső szállítók

biztosítják az extrahált napraforgót és a szóját, valamint a premixet és a koncentrátumot. A hízó bikák takarmánykeverékét a telepen állítják össze, az üszöket vásárolt kész táppal (Vitafort Zrt.) etetik.

A fejőházi rendszer méri a tej mennyiségi és minőségi paramétereit, melyet a tehenek nyakában található egyedi transzponder alapján rögzít a Smart Dairy, Herd Metrix programjában. Nyilvántartásaik nagy részét a programon belül vezetik az alábbi modulokban: termékenyítések, ellések, gyógyszerelés, raktárkészlet, stb. Ezen túl papír alapú szaporulati naplót vezetnek, valamint a vállalati szerveren különböző adattáblákat vezetnek, melyhez hozzáférnek a különböző vállalati egységek, mint a pénzügy, raktár, állattartó-telep.

Tenyésztési munka korábbi években aszerint működött, hogy volt küllembírálat, ami után a telep megkapta a párosítási terveket. 2022 őszétől genom alapján készíti az Inter Bos Kft. a párosítási terveket külön az üszőkre és a tehenekre. Kb. 3-4 féle normál és ugyanennyi szexált szaporítóanyagot használnak a tervben. A szaporítóanyagból raktárkészletet tartanak, saját nitrogén tartályban, általában 20 adagot fajtánként. A telep felcsere inszeminátor, ő termékenyíti az állatokat. A szexált spermát kizárólag üszőkre használják, ha nem sikerül első termékenyítéskor vemhesíteni, a második termékenyítéskor már nem szexált spermát alkalmaznak.

Az üszők tenyésztésbevétele egyedi elbírálás szerint történik kondíció és fejlettség alapján, amennyiben spontán ivarzik. A spontán ivarzás megfigyelése kizárólag vizuálisan történik. A 13. hónapját betöltött, még nem ivarzó, de megfelelő kondícióval és fejlettséggel rendelkező üszők ivarzását hormonkezeléssel indítják be. Az üszők termékenyítése megszabott párosítási terv alapján történik, azok kapnak szexált örökítőanyagot, amelyeknél a tervben ez jelezve van. Két termékenyítés történik szexálttal, ezt követően áttérnek normál örökítőanyagra. Üszők esetén 40 napos vemhességi vizsgálatot végeznek, ezt követően 60, 100, 150 és 170 napos korban vizsgálják a vehemet. Ezt követően kerülnek a szárazonálló csoportba. Háromszori sikertelen vizsgálat után írásba kell a vezetők felé jelezni a sikertelenséget, hogy a menedzsment jóváhagyása után további vizsgálatokat végezzenek. Amennyiben 24 hónapos korig nem sikerül vemhesíteni, egyedi bírálat után selejtezésre kerülnek.

A tehenek esetén az első vemhességvizsgálat a termékenyítéstől számított 30. naptól lehetséges, melyet kizárólag ultrahanggal végeznek. Negatív eredmény esetén az állat minél hamarabbi újraindításáról kell gondoskodni, amennyiben a kondíciója engedi. Kontrollvizsgálat történik a 60. nap után ultrahanggal vagy kézzel, ezeket a vizsgálatokat a

HerdMatrix programban rögzítik. Negatív vemhességi eredmény esetén az állat minél hamarabbi újraindításáról kell gondoskodni, amennyiben a kondíciója engedi. További vemhességvizsgálat csak akkor történik, ha felmerült a tehén vetélése. A 220. vemhességi nap után történik még protokoll szerinti rektális vizsgálat, és csak akkor apasztják el, ha a vemhességi diagnózis pozitív.

Zombortej Kft. (továbbiakban „B telep”)

Kiszomborban korábban működő termelő szövetkezetéből alakult át a jelenleg működő családi tulajdonban lévő Kft.-vé 2020-ban. Növénytermesztési tevékenységet 850 ha területen folytatnak, nagyrészt tömegtakarmány előállítására, a területen termelt gabona tovább értékesítésre kerül. Korábban magyartarka állománnyal dolgoztak, a mai holstein-fríz állomány fajtaátalakító keresztezéssel jött létre.

A növénytermesztési és állattenyésztési üzletág összesen 32 főt alkalmaz két telephelyen, képesítésüknek megfelelően akár mindkét termelési ágban (például traktorosok). A telepen egy termelésirányító és 2 műszakvezető dolgozik, akik rendelkeznek felcser és inszeminátor képzettséggel, az ezzel kapcsolatos feladatokat ők látják el. Kettő fejőházban dolgozó kolléga foglalkozik a tej kezelésével, az eszközök karbantartásával és a borjak itatásával. Összesen három pár fejős dolgozik 8 órás műszakban, egyikük fejős, míg a másikuk felhajtós feladatkört lát el. Az elletős munkatárs foglalkozik a borjak almozásával is. A telepnek szerződött állatorvosa van, aki naponta viziteli az állományt.

Jelenleg 348 tehenet fejnek, a növendék üszők száma 400. A telep kapacitása 400 tehén, a vállalat célkitűzése ennek kihasználása, valamint a növendékállomány elhelyezésének a fejlesztése. A telepen bikák nevelése és hizlalása nem történik, azok napos korban értékesítésre kerülnek. A tehenek csoportosan kerültek elhelyezésre, az új, 200 férőhelyes istállóban kaptak helyet a nagytermelésű tehenek (180 egyed, 2 csoportra osztva), 1 közepes termelésű, valamint 1 kistejű csoport van. A többi csoport elhelyezése a következőképpen történik: nagyjából 2 hónapot töltenek a szárazonálló csoportba, ahonnan ellés előtt 2 héttel átkerülnek az előkészítő csoportban. Ezt követi az ellető, majd a fogadó istálló. Takarmánygazdálkodási okok miatt minimum 20 állat van egy csoportban, így lehet megoldani optimálisan a takarmánykeverést és kiosztást. Az állatok kötetlen tartásban vannak, az új istállóban klimatizált, pihenőboxos elhelyezés biztosított. A régi istállók tárolópadlásos, 100 tehén kapacitású épületek. Mindkettőt naponta trágyázzák ki tolólapos traktorral.

A teheneket naponta négy alkalommal fejk, melyek között 4 órás pihenőidőt biztosítanak az állatok számára. A fejések időpontja: reggel 4 óra (8 órára végeznek, majd egy 1,5 órás fertőtlenítési, karbantartási idő következik), 9 óra 30 perc, 16 óra és 21 óra 30 perc. A fertőtlenítési munka minden fejés után megtörténik. Ez a négyszeri fejés a nagy és közepes termelésű csoportra vonatkozik, a kistermelésű csoportot csak két alkalommal, reggel és délután 4-kor fejk. A fejőházban Delaval fejőrendszer került telepítésre 2x8-as halszállás elrendezésű fejőállással. A teheneken nincsen egyedi transzmitter, ami kapcsolódik a fejőrendszerhez, így a termelést, a mennyiségi és minőségi paramétereket a napi befejeési adatok alapján számolja az Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft. A tejet naponta szállítja a tejescsoi az Alföldi Tej Kft. számára.

Az abraktakarmányt a telepen található silótornyokban tárolják, míg a tömegtakarmányt betonsilóban, illetve, ha kisebb mennyiséget kell betárolni, akkor fóliahengerben (hurkában). A silótáposás és a növénytermesztési alapműveleteket a Zombortej Kft. saját erőforrásból végzi el, míg a betakarítási munkát, a szenázskészítést és a beszállítást külső szállító látja el. A takarmányozási csoportok receptúráját a Cargill Magyarország Zrt. állítja össze és biztosítja, a növénytermesztési ágazat által nem értékesített szemestakarmányt a növendékek abrakjában szokták keverni.

Vizuális ivarzámegfigyelés kizárólag a tenyésztésbe veendő üszők esetén történik. A tenyészerett üszők tenyészerettséget vizuális vizsgálat állapítja meg, ezt követően a tenyészerett csoportban kezdik el figyelni azok ivarzását. Az üszők megfigyelése 13 hónapos kortól történik, amennyiben nem történik spontán ivarzás, 14 hónapos korban automatikusan bekerülnek a „meddőségi” típusú kezelési programba. Ezt a protokollt kapják az aciklusos tehenek is. A tehenek ivarzását Nedapon keresztül figyelik és rögzítik. A tehenek egyedi azonosítóval nem rendelkeznek, a transzmittert a vemhes tehenekről leveszik és áthelyezik a szaporodásbiológiai szempontból releváns egyedekre. Ellés után involúciós vizsgálatot végeznek az 5., 10., 20. napon, melyet prosztaglandinnal támogatnak. Ezt követi az OvSynch protokoll az ellés után 30-36 nappal. Amennyiben 30 nappal termékenyítés után vemhességvizsgálatkor nem vemhes a tehén, bekerül a meddőségi kezelési programba. A párosítási terveket és a szaporítóanyagot az Inter-Mix Kft. biztosítja, a szaporítóanyagot nitrogénes hűtőtartályban tárolják. Az üszőket kizárólag szexált spermával termékenyítik, hasonlóan a jó szaporodásbiológiai mutatókkal rendelkező tehenekhez. Ennek megfelelően a szaporulat nagy jelentős része üsző, melyek a telepen maradnak utánpótlásként. A bikákat – ahogy korábban is említettem - , napos korban értékesítik.

Az első vemhességvizsgálatot ultrahanggal végzik a 30. napon, ezt követően a 60. és a 120. napon pedig rektális vizsgálattal ellenőrzik a vehemet.

CLA Milk Kft. (továbbiakban „C” telep)

A Claessens Group cégcsoport több KFT-ből áll össze, két fő pillére sertés-tenyésztéssel és szarvasmarha tenyésztéssel foglalkozik. A növénytermesztési ágazat kizárólag a vállalatcsoport állatállományának ellátását szolgálja ki.

A cégcsoport nagyjából 5000 hektáron termeszt állatállománya számára takarmánynövényeket. Szarvasmarha esetében lucernaszenázst, fűszenázst, kukorica szilázst, rozsszenázst és fűszénát állít elő. Ezen kívül külső forrásból szerzik be a melaszt, a nedves CGF-et (corn gluten feed), az extrahált repce- és szójadarát, valamint a tejelő koncentrátumot és a premixeket. A szarvasmarhák szakszerű takarmányozása külső tanácsadó bevonásával történik.

A telepen három, 1000 férőhelyes istálló található, amiből 2 termelő és 1 szárazonálló, a növendék és borjúnevelés a cégcsoport egy másik telephelyén folyik, ahova 2 hetes korukban kerülnek a borjak. Az újszülött borjak első néhány életnapjukban tejet fogyasztanak, amely nagymértékben befolyásolja a későbbi tejtermelést. A jelenlegi állomány nagyságrendileg 2600 tejelő tehén és 1600 borjú. A tejelő telepen az istállók 3 soros pihenőboxos rendszerű. A pihenőboxokban gumiszőnyeges „matracok” szolgálják a tehenek kényelmét. A nyári hőstressz csökkentésére ventilátoros és vízporlasztásos hűtési rendszert működtetnek. Az állatok napi vizsgálatát nyakbefogó segíti. Az istállóban rácspadló és beton aljzat van, az automata trágyakihúzó 2 óránként tisztítja a közlekedő útvonalakat. Az eltávolított hígrágyát a cégcsoport növénytermesztési ágazata hasznosítja. Naponta kétszer történik az etetés, automatizált, önjáró etetőrobot végez, az abraktakarmány összeállítását egy előkeverő biztosítja. Az etetőrobotok a takarmányt az állatok elé adagolják.

A telepen 55 ember dolgozik, egy műszakban 1 felhajtó, 1 fejőházi vezető, 4 fejős és 1 inszeminátor. A vállalatnak 2 inszeminátora van, minden nap végigjárják az istállókat és ivarzásfigyelési, inszeminálási és vemhességvizsgálati feladatokat látnak el. Műszakonként 2 borjas és 3 elletős dolgozik.

A tehenek nincsenek termelési csoportokra bontva, naponta 3 alkalommal fejkik őket. A fejések időpontja: 5 óra, 13 óra és 21 óra. Minden fejés után van 1-1,5 óra a fejőberendezés karbantartására és fertőtlenítésére. A fejőházban 72 állásos Boumatic karusszel fejőrendszer

került telepítésre, melynek névleges kapacitása óránként 400 tehén. A teheneken nincsen egyedi transzmitter, így a termelést és a mennyiségi, illetve minőségi mutatókat a napi befejeési adatok alapján számolják. A lefejt tejet a cégcsoport Milktrader Kft-je értékesíti a szabad piacon, minőségi vizsgálata a telepen megoldott.

A párosítási tervet és szaporítóanyagot a Holstein Genetika Kft. biztosítja, aki emellett know-how transzferrel és tengerentúli tréningekkel is támogatja a vállalat szakembereit. Szexált örökítőanyagot kizárólag az üszők számára biztosítanak az első két termékenyítéskor, a harmadik és a negyedik normális spermával történik. Ha további termékenyítés szükséges, akkor – jelenleg kísérleti jelleggel - angus szaporítóanyaggal termékenyítenek amelynek magasabb az egy adagban található spermaszáma, így magasabb fertilitással számolnak. A teheneknél nem használnak szexált spermát. Az üszők tenyésztésbe vételét egyedi bírálat után kezdik meg 13 hónapos életkorban. Nem várnak spontán ivarzásra, hanem OvSynch protokollal és krétázással kombinált vizuális ivarzásmegfigyelést követően termékenyítenek. A teheneket minden nap figyeli az inszeminátor és krétával jelöli a hátukat. Amelyik tehénnek másnapra elmaszatolódik a jelölése, inszeminálják. A teheneket az első ellés után dupla OvSynch protokoll szerint termékenyítik, a második elléstől PreSynch vagy Ovsynch protokollt követnek. Ennek oka, hogy az első ellést követően igyekezzenek a jól termelő egyedeket minél korábban vemhesíteni és átlagosan 75 napos önkéntes várakozási időt tartanak be. Ezt szolgálja a dupla OvSynch program is. A második elléstől ez a várakozási idő már csak 50 nap körüli, emiatt nem kell duplázni a programot. Az első ivarzás nem kerül rögzítésre. Involúciós vizsgálatot nem végeznek, vemhességvizsgálatot hetente végeznek az állományon ultrahanggal. A 30 napos vemhesség megállapítását követően csak a 60. napon történik megerősítő vizsgálat, ezt követően vemhességre vonatkozó ellenőrzést nem végeznek.

3.2.2 A vizsgált adatok feldolgozásának módja

Mindhárom telep használ valamilyen telepírányítási rendszert, míg az „A” telepen a Herd Matrix rögzítette az állományadatokat és a szaporodásbiológiai kezeléseket, státuszokat, addig a „B” és „C” telepeken RISKÁ-ban történt az összes adat adminisztráció. Az „A” telepen a tehenek tejtermelése egyedi transzmitterrel ellátva a Smart Diary programon került lekövetésre, addig a másik két telep kizárólag a napi befejeések alapján az AT Kft. által számolt átlagokkal dolgozik.

A szükséges adatok szűrése a RISKÁ-ból egyszerű logikai lekérdezéssel történt, ahol az alapfeltétel mindig egy 2022-es ellés volt. Herd Matrixban ennél mechanikusabb exportok

történtek, szerencsére a legkisebb állománnyal dolgozó telepről kellett az adatokat kimásolni, így a 150 rekord manuális feldolgozása még nem rótt túl nagy terhet a telepen dolgozók hasznos munkaidejére (elfoglalt számítógép).

A következő adatokat rögzítettem:

- egyed törzsadatai (ENAR szám, születési dátum, aktuális laktáció sorszáma, laktációs tejtermelés, ellés dátuma)
- termékenyítések (termékenyítése száma, egyes termékenyítések dátuma)
- vemhességvizsgálat (vizsgálat dátuma, státusz)

Nem minden adat állt ebben a formában rendelkezésre, sokszor különböző adattáblákat az ENAR-szám alapján rendeltem össze Microsoft Excel programban. Ezen túl sokszor a vemhességvizsgálat dátuma származtatott adat volt, ami úgy került kiszámításra, hogy az utolsó termékenyítés utáni 30. nap körüli keddi nap. Ugyanis ekkorra végeztek a telepen vemhességvizsgálatot.

A három telepen összesen 2622 egyed adatát rögzítettem, amelyből a fertilitási mutatókat kiszámítottam.

A vizsgált időszakban telepenként meghatározásra került az összes termékenyítés, illetve a vemhesült állatok száma is. A vemhes állatoknál a 30 napos vemhesség volt irányadó, ezt mindhárom telepen mérték. Ebből a két adatból számítható a **termékenyítési index** és a **vemhesülési %**. Az egyes termékenyítési időpontokból és a vemhességvizsgálat idejéből kiszámításra került a **nyitott napok száma** és a **szervízperiódus** is. Ezen paraméterek átfogó képet mutattak a telepek fertilitási mutatóiról. A vizsgálataim során külön elemeztem az első és több laktációs tehenek csoportjait.

A kigyűjtött adatok alapján lehetőségem volt arra, hogy az **első termékenyítésre vemhesült egyedek** arányát is megvizsgáljam a vizsgálat teljes populációban.

Ezekből a mutatókból számított eredmények alapján vontam le az egyes telepek szaporodásbiológiai menedzsmentjének következtetéseit.

Az egyes telepekre jellemző szaporodásbiológiai menedzsment tényezőket a 3.táblázatban foglaltam össze.

3. táblázat Vizsgált telepek szaporodásbiológiai gyakorlata

	"A" telep	"B" telep	"C" telep
ivarzásfigyelés módja	kizárólag vizuális megfigyelés	<i>üszők</i> - vizuális megfigyelés <i>tehenek</i> - aktivitásmérő Nedap	vizuális megfigyelés - napi krétázás
alkalmazott hormonprotokoll	OvSynch, ProvSynch	OvSynch, ProvSynch	OvSynch, dupla OvSynch, Presynch
vemhesség-vizsgálat	30. (UH), 60.(2. vizsgálatról kézzel is lehet), 90-100. nap (eddig min. 3. vizsg.), 220. nap	30.(UH), 60.(2. vizsgálatról kézzel), 100. nap	30., 60. nap (UH)
(ellés utáni) első termékenyítés	ellés után 40 nappal ciklusindukciós program <i>üszők</i> - spontán ivarzás; ha nincs, ciklusindukciós program (13. hó)	ellés után proszttaglandin-támogatott involúciós vizsgálat (5., 10., 20. nap); 30-36. naptól OvSynch <i>üszők</i> - spontán ivarzás; ha nincs, ciklusindukció (14. hó)	ellés után önkéntes várakozási idő (nagyjából 75 nap) – dupla OvSynch <i>üszők</i> - spontán ivarzást nem figyelnek, tenyésztett 13. hót betöltött egyedek OvSynch

3.2.3 A vizsgált adatok statisztikai elemzése

Az exportált adatokat Microsoft Excel programban dolgoztam fel. Az adatok tisztítását és egy munkafüzetbe vezetését követően a fertilitási mutatókat egyszerű képletek képzésével és azt követően a csoportokra vonatkozó átlagolással számoltam ki. Az egyes mutatók közötti korreláció meglétét szintén ezzel a szoftverrel igazoltam, egytényezős varianciaanalízist, valamint lineáris és Pearson-féle korrelációt alkalmazva.

3.3 Eredmények

3.3.1 Egyes telepeken rögzített adatokból számított eredmények értékelése és összevetése az iránymutató magyar fertilitási adatokkal

Az Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft. és a Nébih adatbázisa szerint 2020-ban a két ellés között eltelt idő 423 nap volt átlagosan. Fajták szerint ez eltérő volt, az előbb említett szám megegyezik a holstein-fríz vérségű állomány mutatószámával, míg a magyar tarka és a jersey vérségű állomány két ellés közötti ideje 413 nap. Mivel a holstein-fríz állomány a teljes tejelő szarvasmarha populációjának több, mint 90 százalékát teszi ki, így az országos átlag ebbe az irányba billen (MISKEI és RÁCZ, 2021).

2015-ben egy nagyvolumenű, 34 telepen összesen 25 672 tehenet vizsgáló tanulmány készült az Állatorvostudományi Egyetem, valamint az Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft. munkatársai részvételével. Az vizsgálatban résztvevő állomány átlagos két ellés közötti ideje 435 nap volt. Az ellést követő első termékenyítésre a tehenek 26,52%-a fogamzott, a termékenyítési index 4,04 volt átlagosan. A két termékenyítés közötti idő pedig 31,38 nap volt. A tehenészetek 88,24%-ban vizuális ivarzás-figyelést, 67,65%-ban aktivitásmérő berendezést alkalmaztak, valamint 20,59%-ban használták a krétázós módszert. A tanulmány megemlíti az akkori kívánt irányszámok a következők:

két ellés közötti idő	365-395 nap
első termékenyítésre fogamzottak aránya	50-60%
termékenyítési index	1,5-2,2

Ezeket az irányszámokat a legjobb mutatókkal rendelkező tehenészetek sem tudták elérni.

A felmérés szerint a vizsgált 34 tehenészetből 12 használt csak egyféle ivarzásfigyelési módszert, a többi kettő vagy többféleképp kereste az ivarzó állatokat. Legelterjedtebb módszer a vizuális megfigyelés, a vizsgálatban részt vevő tenyészetek kétharmada aktivitásmérőt is használt. Az aktivitásmérő alkalmazásával szignifikánsan nőtt adott időtartamon belül megtermékenyített egyedek száma. Habár a farokkrétázás gazdaságos és hatékony módszer, hazánkban kevésbé elterjedt, mint az Egyesült Államokban (ÓZSVÁRI és MTSAI, 2016).

Ugyanekkor, 2015-ben ugyanezt az állományt megvizsgálták a tenyésztésbe vett üszők szaporodásbiológiai mutatói szerint is. A vizsgálatban részt vett telepekről elmondható, hogy az első termékenyítés $15,53 \pm 1,59$ hónapos korban került sor. Első termékenyítésre az üszők

47,1%-a vemhesült, az első ellés pedig átlagosan a $25,61 \pm 2,22$ hónapos korban történt. Vizuális ivarzás-megfigyelést az állományok 94,1%-ban végeztek, kiegészítő ivarzókeresési módszereket (lépésszámláló, aktivitásmérő, farokkrétázás) az állomány 14,7%-ában alkalmaztak. A vizsgálat alátámasztotta, hogy az ivarzókeresés nem megfelelő hatásfoka a szaporodásbiológiai menedzsment eredményességének fő korlátozó tényezője. *Neves és LeBlanc* (2015) eredményei szerint az aktivitásmérő berendezések telepítését követően nőtt az ivarzókeresési ráta, ezáltal pedig a vemhességi ráta (42-ről 50%-ra, illetve 15%-ról 17%-ra). A magyar kutatás arra mutatott rá, hogy a nem folyamatosan végzett ivarzókeresés alacsonyabb első termékenyítési és ellési korral járt együtt. A tenyészsűzők 20 hónapos korukban nagyobb valószínűséggel voltak vemhesek, ha nem egész nap figyelték őket. A szerző arra következtetett, hogy ha az ivarzás-megfigyelés bizonyos időszakokra korlátozódik (a kutatásban többnyire <40 perces periódusokra), akkor a tevékenységre jobban koncentrál a megfigyelést végző személyzet. A megfigyelés hatásfoka függ a napszaktól, a megfigyelés gyakoriságától és időtartamától, valamint attól az ivarzás mely tüneteit veszik figyelembe a megfigyeléskor (FODOR és ÓZSVÁRI, 2019).

Az anyag és módszer fejezetben leírtaknak megfelelően, a három vizsgált telepen összesen 2622 tehén adatait dolgoztam fel, melyből 877 egyed első laktációs volt. A fontosabb szaporodásbiológiai mutatókat a 4. és 6. táblázat, valamint az 5. ábra mutatja be részletesen.

4. táblázat A vizsgált telepek fontosabb szaporodásbiológiai mutatói 1.
Termékenyítések száma, vemhességek száma, nyitott napok száma, önkéntes várakozási idő, szervizperiódus

		terméke- nyítések száma	vemhességek száma	nyitott napok száma	önkéntes várakozási idő	szerviz- periódus
"A" telep	1. laktációs tehén	99	21	153,3	60,1	95,2
	több laktációs tehén	186	46	173,6	88,9	90,5
		285	67	167,1	79,7	92,0
"B" telep	1. laktációs tehén	199	69	168,1	71,8	96,8
	több laktációs tehén	595	125	188,5	72,1	116,8
		794	194	181,3	72,0	109,7
"C" telep	1. laktációs tehén	1282	539	135,2	75,8	60,4
	több laktációs tehén	2310	704	142,1	75,4	69,6
		3592	1243	140,5	75,5	65,5

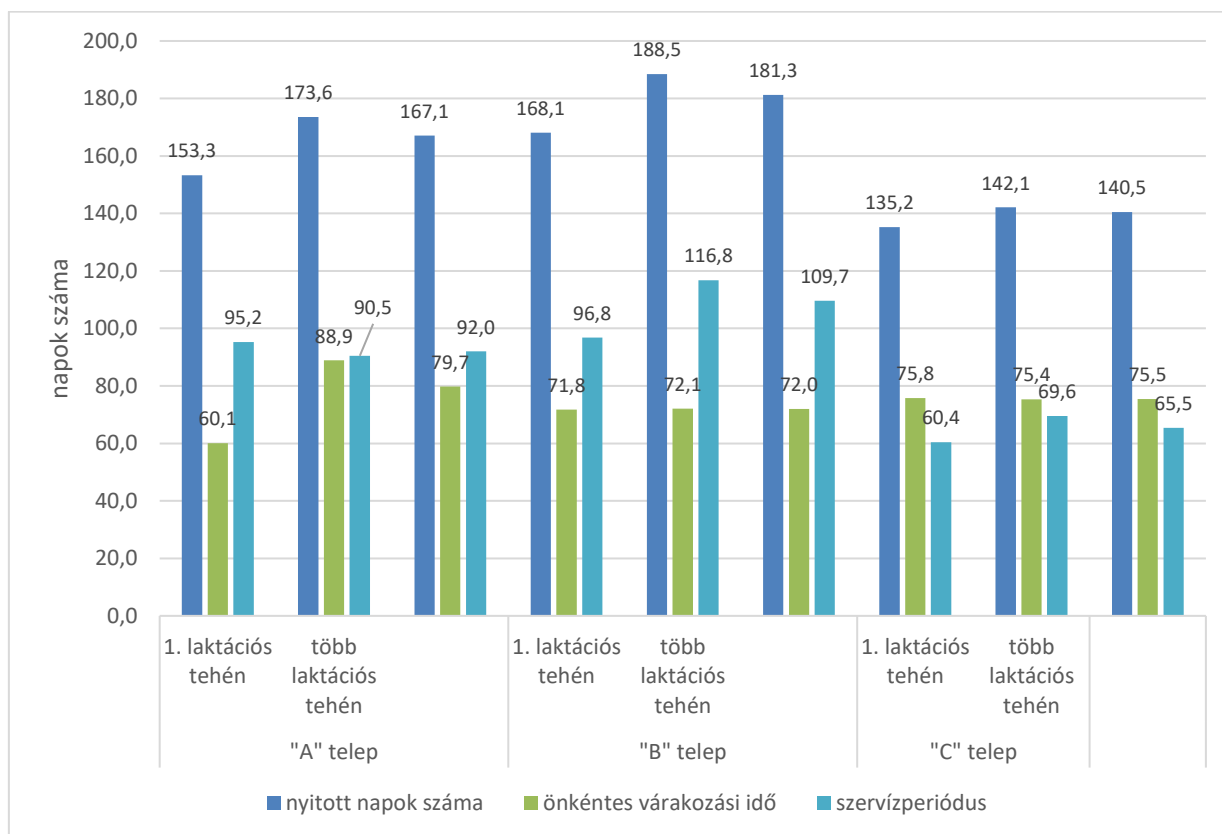
Az önkéntes várakozási időből látszik, hogy az ellés utáni első termékenyítést milyen stratégia alapján időzítik a telepek. Ezen időintervallum célja, hogy a fogamzási arányt

növelni tudják a méh pihentetésével, az involúció zavartalan lezajlásával és a ciklusos petefészekműködés újraindításával. Gazdasági szempontból az optimális idő nem egy szűk időintervallum, függ a tehén tejhozamától és termelésének perzisztenciájától is (Ózsvári és mtsai, 2016).

Míg a „C” telep a dupla OvSynch-kel szinte napra pontosan tudja a két vizsgálat csoportban 75 napra termékenyíteni a teheneket, addig az involúcióra hangsúlyt helyező és OvSynch programot korábban (ellés utáni 30-36. nap) indító „B” telep átlagosan 3 nappal korábban indítja a termékenyítést. Habár az „A” telep termékenyítési protokolljában az ellés utáni 40. nap van kijelölve az OvSynch program indításának, mégis szembevetve az eltérés a két korcsoport között, melynek átlaga már közelebb van a másik két vizsgált telep önkéntes várakozási idejéhez. Ózsvári és mtsai (2016) irányadó tanulmányában a vizsgált telepeken jelentősen eltérő volt az egyes telepeken alkalmazott önkéntes várakozási idő. Már a 30. naptól termékenyített néhány telep, de a legtöbben 40-49 nap között kezdték el. A tanulmány szerint a leghosszabb várakozási intervallum a 70-79 nap volt, amely csupán a vizsgált 34 telep 5,9%-án, vagyis összesen 2 telepen volt tapasztalható. Ezzel szemben a szakdolgozatomban vizsgált mindhárom telep ezt az intervallumot alkalmazza.

Az első termékenyítéstől a vemhesülésig (igazolt vemhességvizsgálatig) tartó időszakot szervízperiódusnak nevezzük, melynek hossza függ a termékenyítések számától és a vemhességvizsgálat sűrűségétől. Ennek egyenes arányosságát sejteti a „C” telep eredménye, ahol a legkisebb a termékenyítési index mindkét vizsgálat csoportban, és a szervízperiódus is itt a legrövidebb. A vemhességvizsgálat minden héten kedden történik. A másik két telepen ennél a 65,5 napnál jóval magasabb értéket kaptam, az „A” telepen 92 napot, míg a „B” telepen 110 napot. Vemhességvizsgálatot az „A” telepen kéthetente kedden végeztek, a „B” telepen pedig 3 hetente érkezett állatorvos a vizsgálatok elvégzésére. Kérdésemre a „B” telep munkatársa elmondta, hogy 2023. áprilisától protokollt váltottak és gyakrabban, telepi munkaerő bevonásával végzik a vemhességvizsgálatot.

Az önkéntes várakozási idő és a szervízperiódus adja a nyitott napok számát, ahol a „C” telep a legeredményesebb termékenyítési index-szel és legrövidebb szervízperiódussal teljesített a legjobban (4. táblázat). Hiába vemhesített átlagosan legkorábban a „B” telep, a hosszú szervezésperiódus miatt rendkívül magas értéket kaptam a nyitott napok számát tekintve.



5. ábra A nyitott napok az önkéntes várakozási idő és a szervízperiódus alakulása a vizsgált telepeken

Az 5. ábra szemlélteti, hogy egyes telepenként összességében és korcsoportonként, hogyan változik a nyitott napok száma az önkéntes várakozási idő és a szervízperiódus. Elmondható, hogy a „C” telepen mindkét vizsgált csoportban egyenlően oszlik meg a két mutató, hasonlóan alacsonyan tartva a nyitott napok számát. Ehhez képest a „B” csoportban egy kiegyensúlyozott önkéntes várakozási időt egy hektikus szervízperiódus követ, amely a két vizsgált korcsoportban nagy mértékben különbözik. Az „A” telepnél az önkéntes várakozási időben látható nagy különbség. Ennek egyrészt a többi telephez képest későn indított ivarzásindukciós protokoll lehet az oka, illetve a laktáció első időszakában fellépő negatív energiahányos időszak problematikája. Látható, hogy a többilaktációs teheneknél 28 nappal hosszabb az elléstől az első termékenyítésig eltelt idő.

Megvizsgáltam, milyen erős a kapcsolat a szervízperiódus hossza és a termékenyítési index között. A két mutató között szoros ($r=0,77$), pozitív irányú kapcsolat van. A közöttük lévő lineáris kapcsolatot regressziós statisztikai vizsgálattal (5. táblázat) támasztottam alá.

5. táblázat Szervízperiódus és a termékenyítési index közötti kapcsolat vizsgálata

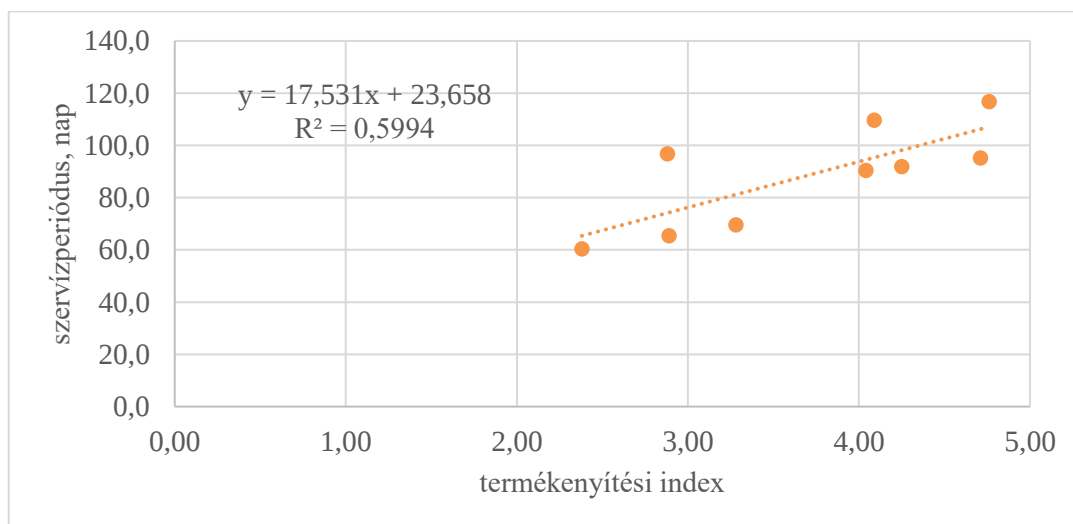
<i>Regressziós statisztika</i>	
r értéke	0,77
R ²	0,60
Korrigált R ²	0,54
Standard hiba	13,23

VARIANCIAANALÍZIS

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>F szignifikanciája</i>
Regresszió	1	1832,04123	1832,041	10,47335	0,014327099
Maradék	7	1224,46822	174,924		
Összesen	8	3056,50945			

	<i>Koefficiensek</i>	<i>Standard hiba</i>	<i>t érték</i>	<i>p-érték</i>
Tengelymetszet	23,65762243	20,51030701	1,15345	0,286585
termékenyítési index	17,5308266	5,417008431	3,236256	0,014327

A regresszióanalízis eredményeként elmondható, hogy minden további termékenyítés a három telep vonatkozásában 17,531 nappal növeli a szervízperiódust, amely az 6.ábrán is látható.



6. ábra A szervízperiódus és a termékenyítési index lineáris kapcsolata

Az időbeli mutatókon túl a termékenyítések eredményességét is vizsgáltam, melyet a 6. táblázat részletez. A korábban is feltüntetett termékenyítési indexből látszik, hogy a „C” telep a legeredményesebb ebben a mutatóban, mind összesítésben, mind a vizsgált csoportokban jobban teljesített a többi telepnél. A „B” telep első laktációs tehénállományának termékenyítési indexe se haladja meg a hármat, ám a több laktációs

tehenek és az „A” telep mindkét csoportja eléri, sőt meg is haladja a négy termékenyítést. Mindhárom telep esetében előfordult egy egyedre jutó magas számú termékenyítés (7-9 db), amely végül eredményes vemhesítéssel zárult.

6. táblázat Vizsgált telepek fertilitási mutatói 2. termékenyítési index, vemhesülési százalék (összes termékenyítésre számolva), első termékenyítésre fogamzottak százaléka, vemhesülési százalék (100 tehenre számolva)

		terméke- nyítési index	vemhesülési % (összes termékenyítés)	első terméke- nyülésre fogamzott %	vemhesülési % (100 tehenre eső vemhesség)
"A" telep	1. laktációs tehen	4,71	21,21	17,95	41,17
	több laktációs tehen	4,04	24,73	19,05	46,00
		4,25	23,51	18,70	44,37
"B" telep	1. laktációs tehen	2,88	34,67	33,03	66,35
	több laktációs tehen	4,76	21,01	24,37	51,23
		4,09	24,43	27,45	55,74
"C" telep	1. laktációs tehen	2,38	42,04	45,03	74,65
	több laktációs tehen	3,28	30,48	31,64	50,29
		2,89	34,60	36,94	58,58

A vizsgált populáció átlagos termékenyítési indexe 3,7, amely jobb, mint az alapul vett magyar átlag, ám figyelembe kell venni, hogy a populáció 81%-át a „C” telep adja. Az összes termékenyítésből számított vemhesülési index „A” és „B” telep esetén hasonló, 13,5%, illetve 24,4%-os mértékű, csak a korcsoportokban található eltérés. Míg az „A” telepen kiegyenlített a vemhesülés sikeressége, addig a „B” telepen az első laktációs tehenek eredményesebben vemhesültek. Ez a korcsoport szerinti különbség a „C” telepen is megfigyelhető, ahol az első laktációs egyedek összes termékenyítéséből 42%-os vemhesülést értek el, míg a több laktációs tehenek esetén ez az arány csak 30,5%-os. Érdekesnek tartottam megvizsgálni, hogy az első termékenyítésre vemhesülés mekkora arányt képvisel az összes vemhesülésben. A 6. táblázatból jól látható, hogy az „A” telep kivételével mindkét másik vizsgált telepen szemmel látható az első termékenyítés eredményessége.

Az „A” telep első termékenyítésre fogamzottak alacsony arányának hátterében lévő okok felderítésére, megkerestem a telep munkatársát. Elmondása szerint ez leginkább költségoptimalizáló menedzsmentdöntéseknek köszönhető, amelyek a takarmányozás minőségében mutatkoznak meg. A 2022-es évben a takarmány minősége is hagyott kívánnivalót maga után, ami szintén megmutatkozott a termelésben és a fertilitásban. A költséghatékonyság szellemében gyakran változik a receptúra, előfordult, hogy a takarmányban előírt premix arányát csökkentették, ami az ásványi anyagok és aminosavak

szuboptimális adagolását idézte elő. A termékenyítés eredményének nagyjából 50%-át adja az állattartó management és a takarmányozás (PÉCSI, 2007), amely szakirodalmi alapvetést az „A” telep példája jól szemléltet.

Megvizsgáltam a termékenyítési index és a vemhesülési százalék közötti korrelációt. A korrelációs vizsgálat és a regresszióanalízis megmutatta, hogy a két mutató között erős, negatív irányú kapcsolat van. A rendkívül alacsony p érték is azt mutatja, hogy szignifikáns kapcsolat van a vemhesülési százalék és a termékenyítési index között (7. táblázat).

7. táblázat Termékenyítési index és a vemhesülési százalék regresszióanalízise

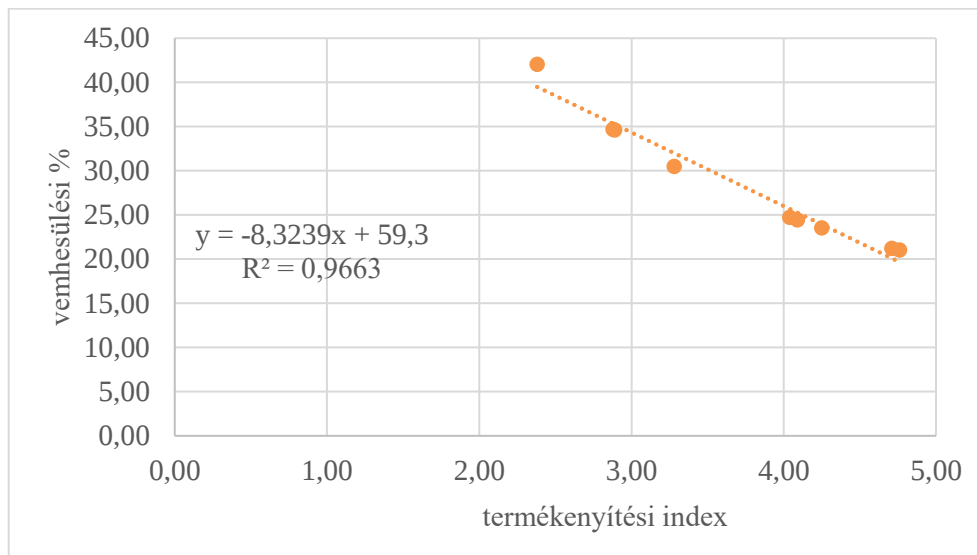
<i>Regressziós statisztika</i>	
r értéke	0,98
R ²	0,97
Korrigált R ²	0,96
Standard hiba	1,43

VARIANCIAANALÍZIS

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>F szignifikanciája</i>
Regresszió	1	413,0363902	413,0364	200,600345	0,0000021
Maradék	7	14,4130098	2,059001		
Összesen	8	427,4494			

	<i>Koefficiensek</i>	<i>Standard hiba</i>	<i>t érték</i>	<i>p-érték</i>
Tengelymetszet	59,30007963	2,225234288	26,64892	0,00000003
termékenyítési index	-8,323939803	0,587710018	-14,1633	0,00000208

A 7. táblázatból és a 7. ábrából is látható a lineáris kapcsolat a mutatók között. Minden újabb termékenyítés átlagosan 8,32 százalékponttal csökkenti a vemhesülési százalékot.



7. ábra Termékenyítési index és a vemhesülési százalék közötti lineáris kapcsolat

Az összes termékenyítésre számított alacsony, 23,5-34,6%-os vemhesülési százalékhoz képest látható, hogy telepi szinten jóval nagyobb volt a 2022-ben vemhes tehenek aránya. Az „A” telepen így sem éri el az 50%-ot a vemhes tehenek aránya a vizsgált állományban. A „B” és a „C” telepen ez az arány 50% feletti, az első laktációs korcsoportban pedig meghaladják a kétharmadot („B” telepen 66,4%, „C” telepen 74,7%).

Megvizsgáltam, hogy a fertilitási mutatók és a tejtermelés között milyen kapcsolat áll fenn, melynek alapadatait a 8. táblázat mutatja be.

8. táblázat Tejtermelési adatok és a főbb fertilitási mutatók

	laktációs tejtermelés (l)	istálló átlag (l)	fejési átlag (l)	átlagos laktáció szám	nyitott napok száma	termékenyítési index	vemhesülési %
"A" telep	10400	20,6	26,88	2,15	167,1	4,25	23,51
"B" telep	12045	37,99	41,3	2,25	181,3	4,09	24,43
"C" telep	12049	33,82	38,03	2,28	140,5	2,89	34,6

Az istállóátlag és a fejési átlag értéke az ÁT Kft. 2022. decemberi Partnertájékoztatójából származik, míg a laktációs tejtermelés a telepírányítási rendszerben rögzített utolsó lezárt laktációinak átlagát mutatja. A kapcsolat vizsgálatakor hipotézisem az volt, hogy a jobb fertilitási mutatók alacsonyabb tejtermeléssel járnak, de látható, hogy a vizsgálat három telepből a leggyengébb fertilitási mutatóval rendelkezőnek volt a legalacsonyabb az átlagos laktációs tejtermelése. Korábban említést tettem arról, hogy a tehenek felkészítése a

termékenyítésre és a termelésre nem optimális. A „B” és a „C” telep országos átlag feletti termeléssel rendelkezik, ám fertilitási mutatói különböznek.

3.3.2. Következtetések és javaslatok

Az eredmények kiértékelése során arra a következtetésre jutottam, hogy az ivarzásfigyelési módszereknek hatása van a fertilitási mutatókra, ám az állatok termékenysége és termékenyítésének sikeressége több tényezőtől áll össze.

Elmondható, hogy mindhárom telep használja a vizuális ivarzásfigyelési módszert, ami Ózsvári és mtsai (2016) kutatásában is a résztvevő telepek 88,24%-ra volt jellemző. A kutatásomban a három telep közül csak a „B” telep teheneire rögzítettek aktivitásmérőt, míg a 2016-os kutatásban a telepek kétharmada használta ezt a módszert. A „C” telep az Amerikai Egyesült Államokban elterjedt krétázást használta, ami az eredmények tekintetében hatékonyabbá tette az vizuális megfigyelésen alapuló termékenyítést. A kutatásom interjú szakaszában az „A” telep munkatársa megemlítette, hogy idén megkísérlik festékpátron alkalmazásával (ugrásra eldurran) javítani az ivarzők szűrésének hatékonyságát. Az eddigi tesztek alapján azonban nem hozzák azt az eredményt, amire számítottak.

Ha kizárólag az ivarzásfigyelést emeljük ki a kutatásomból, azt a következtetést vontam le, habár a vizuális ivarzókeresés a legbiztosabb, mivel a gondozókra kell hagyatkozni, sajnos nem kerülhető el az a munka, hogy valaki jelen legyen az állatoknál és figyelemmel követi őket. Míg az „A” és a „B” telep ivarzásfigyelése a gondozók feladata, addig a „C” telepen az inszeminátor jelöli a teheneket krétával és amelyiknek másnap el van maszatolva a jelzése, azonnal termékenyíti is.

A „B” telepen alkalmazott transzmitterrel asszisztált ivarzásfigyelés nem javította lényegesen a fertilitási mutatókat. A telep már ellett teheneinél alkalmazták az aktivitásmérőt, ám a kutatásomban ebben a csoportban volt a leggyengébb az összes termékenyítéshez viszonyított vemhesülési arány, a legmagasabb a termékenyítési index és a leghosszabb a nyitott napok száma, ami a magas termékenyítési indexszel hozható összefüggésbe.

A szervízperiódus hosszát, így a nyitott napok számát erősen befolyásolta a vemhességvizsgálat gyakorisága, minél később vették észre, hogy üres egy tehén, annál később sikerült termékenyíteni és vemhesíteni. A rentábilis tejelő napok szempontjából fontos a nyitott napok számát csökkenteni, mert ha későn vemhesül az állat, később is ellik, így a szárazonálló időszak előtt már nem tud annyi tejet termelni, ami a ráfordításokkal

arányosítva profitot tud termelni. Az egyed vemhességvizsgálati költségét érdemes összevetni az elhúzódozó laktációs tejtermelés bevételeivel.

Mindegyik telepen ovuláció szinkronizálást és ivarzás indukálást alkalmaznak különböző programokkal, legkorábban a "B" telepen az ellés után és legkésőbb a "C" telepen az ellés utáni 75. napon. Az üszők esetén 13 vagy 14 hónaposan termékenyítenek az "A" és "C" telepeken 1 hónappal korábban, mint a "B" telepen. Az átlagos első elléskori életkort figyelembe véve látszik, hogy a "B" és a "C" telep hasonlóan jó eredményeket tudott produkálni, míg a "B" esetén ez 24,6 hónap volt, addig a "C" telep esetén 23,8 hónap. Habár az "A" telep fiatalabb korban kezdett el termékenyíteni, az első elléskori átlagéletkora a legidősebb, 27,3 hónap. A fiatal egyedek eredményesebb vemhesítése megmarad az első laktáció alatt is, mind a "B", mind pedig a "C" telepen ez a két csoport hozott kiemelkedően jó termékenyítési indexet, valamint a legkedvezőbb vemhesülési százalékot (összes termékenyítést és a 100 tehénre eső vemhességet figyelembe véve is).

Összességében elmondható, hogy az „A” telep fertilitási eredményei elmaradnak a másik két teleptől, amely nem kifejezetten a rosszul választott szaporodásbiológiai menedzsmentnek köszönhető, hanem a telep általános gazdálkodását tükrözik. Ahhoz, hogy a különböző telepek fertilitási eredményei összehasonlíthatóvá tudjuk tenni, fontosak az azonos inputtényezők. Így jelen esetben a három telepre kiterjedő végkövetkeztetésre a vemhességvizsgálatok gyakoriságát túl csak annyiban jutottam, hogy a termékenyítés eredménye sok tényezőtől függ, amit a takarmányozás színvonala rendkívül nagy súllyal befolyásol. Az ellés után a tehénnek szüksége van regenerációra, ekkor a legnagyobb a termelése és még vemhesülnie is kell. Alapvetően nehéz ebben az időszakban az energiaszükségletet fedező takarmánymennyiséget felvennie, amire rosszul felkészített szervezet még rosszabbul reagál. A takarmány mennyiségén túl a minősége is rendkívül fontos, hiszen a termékenység minősége nagyban függ a felvett vitaminoktól és ásványi anyagoktól.

A nyitott napok számának csökkentésére javasolom a vemhességvizsgálat gyakoribb elvégzését, melynek kimutatható hatása van a nyitott napok számának csökkentésére. Dolgozatomban eredményei igazolták, hogy önmagában a technika (aktivitásmérő) alkalmazása nem helyettesítheti a lelkiismeretes, fegyelmezett és meghatározott időközönként végzett vizuális ivarzás megfigyelési módszert.

4. Összefoglalás

A szarvasmarhának a haszonvételét az értékmérők határozzák meg, illetve termelését közvetlenül vagy közvetve befolyásolják. Ezen közvetlen termelési tulajdonság a tej- és hústermelő képesség. Szakdolgozatom tárgya a szarvasmarha haszonvételének alapja, amely a szaporodás. Tejtermelés csak ellés után kezdődik és a gazdálkodó érdeke, hogy a szarvasmarha hasznos élettartamának nagy részében termelni tudjon. Ehhez pedig optimalizálni kell a termelési napokat úgy, hogy az ne menjen az állat kondíciójának és egészségügyi állapotának rovására.

Kutatásom témája telepírányítási rendszerekben rögzített ivarzásmegfigyelési adatok vizsgálata, és az abból származtatott fertilitási mutatók értékelése. Három különböző ivarzásfigyelési módszerrel és különböző állománylétszámmal működő telepet vizsgáltam meg a telepek által 2022-ben rögzített törzsadatok (ENAR szám, születési dátum, aktuális laktáció sorszáma, laktációs tejtermelés, ellés dátuma), termékenyítések (termékenyítés dátuma és sorszáma), valamint a vemhességvizsgálatok (vizsgálat dátuma, státusz) adatai alapján.

A három telepen összesen 2622 tehenet vizsgáltam meg, ebből 877 első laktációs volt. A telepek összes termékenyítéséhez viszonyított vemhesülési aránya 32,20 %, a legnagyobb 42,04% egy első laktációs tehén csoportban, a legalacsonyabb pedig 21,01% volt egy több laktációs csoportban. Az első termékenyítésre vemhesült egyedek átlaga 28,51%, elmondható, hogy minden további vemhesítés romló vemhesülési aránnyal jár. Az átlagos termékenyítési index 3,7 (legkevesebb 2,38, legtöbb 4,76) volt. A termékenyítések száma és a szervízperiódus között közepesen erősebb lineáris korrelációt találtam, minden egyes termékenyítés 17,291 nappal növelte a szervízperiódust. A száz tehenre jutó vemhesülési százalék a vizsgált időszakban ennél szignifikánsan magasabb, átlagosan 54,95%, a legnagyobb 74,65%-kal, legalacsonyabb pedig 41,17%.

Az első termékenyítésig eltelt időt alapvetően az önkéntes várakozási idő, illetve a telep által választott ivarzásindukáló protokoll határozta meg, melynek átlagos értéke 75,7 nap (min. 60,1 nap, max. 88,9 nap). A szervízperiódus hossza a három telepen jelentős különbséget mutatott, melynek hátterében a vemhességvizsgálat gyakorisága állhat. A legkevesebb, 60,4 napos szervízperiódus esetén hetenkénti vemhességvizsgálat, míg a legnagyobb, 116,8 napos szervízperiódusnál háromhetente vizsgálták a termékenyített állatokat.

Ivarzásfigyelési módszerek tekintetében elmondható, hogy mindhárom telep alkalmaz vizuális ivarzásfigyelést, ám egy telepen azt aktivitásmérővel, míg a másikon krétázással egészítik ki. A szaporodásbiológiai menedzsment rögzítése és a fertilitási mutatók vizsgálata alapján az egyik telepen a várakozásokkal ellentétes eredményre jutottam, így további kvalitatív kutatást végeztem, melyből feltételezem, hogy a telep költségoptimalizáló menedzsmentje szuboptimális takarmányozási- és tartástechnológiát követ, amely hatással van az állatok fertilitására és termelésére.

Az elvégzett vizsgálatokból összefoglalóan azt a következtetést vontam le, hogy a telepek ivarzás megfigyelését akkor lehet teljeskörűen összevetni, ha az inputtényezők is hasonlóak. A nyitott napok számának csökkentésére javasolom a vemhességvizsgálat gyakoribb elvégzését, melynek kimutatható hatása van a nyitott napok számának csökkentésére. Dolgozatom eredményei igazolták, hogy önmagában a technika (aktivitásmérő) alkalmazása nem helyettesheti a lelkiismeretes, fegyelmezett és meghatározott időközönként végzett vizuális ivarzás megfigyelési módszert.

5. Köszönetnyilvánítás

Elsősorban Dr. Holló Gabriellának szeretném megköszönni a közreműködését, hiszen az abszolutóriumom megszerzése előtt, az utolsó pillanatban vállalta a konzulensi feladatot. A kutatásomban az általam szükségesnek tartott adatok rendelkezésre bocsátásán túl, hálával tartozom mindhárom vizsgált telep munkatársainak, hasznos tippeket kaptam tőlük, merre érdemes vizsgálni, illetve az adatok feldolgozását követően is rendelkezésemre álltak és válaszaikkal segítették a téma megértését. Ezt a nyitottságot és segítőkészséget szeretném megköszönni Filákovity Divnának, Párizs Tamásnak, Cseh Kálmánnak és Detkó Rolandnak. Végül köszönöm dr. Hatvani Csillának és Varga Györgynek, hogy összekötöttek a telepen dolgozó kollégákkal, hiszen személyesen a dolgozatom kutatási fázisáig tejtermelő tehenészetben csak egyetemi gyakorlat alatt jártam, saját kapcsolatrendszerrel nem rendelkezem.

6. Irodalomjegyzék

Amstalden M.- Williams G. (2015): Neuroendocrine Control of Estrus and Ovulation In: Bovine Reproduction, ed.: Hopper R., publ. John Wiley and Sons, Inc., Iowa, 203-213 p.

Berta, A. (2010): A hasznos élettartam növelésének tenyésztési lehetőségei tejelő szarvasmarha állományokban; PhD értekezés; Debreceni Egyetem Állattenyésztési Tudományok Doktori Iskola, 4 p.

Boukhliq R., Goodman R. (1999): A subset of gonadotropin-releasing hormone neurons in the ovine medial basal hypothalamus is activated during increased pulsatile luteinizing hormone secretion; Endocrinology 145:2959-2967 p.

Dubos R., Savage D., Schaedler R. (1966): Biological Freudianism: lasting effect of early environmental influences; Pediatrics, 38:789-800 p.

Fodor I., Ózsvári L. (2019): A tenyésztők szaporodásbiológiai menedzsmentje és mutatói hazai nagy létszámú holstein-fríz tenyészetekben; Állattenyésztés és Takarmányozás, 2019.68.1 97-105 p.

Haraszi J.-Zöldág L. (1993): A háziállatok szülészete és szaporodásbiológiája, Mezőgazda Kiadó, Budapest

Holló I., Szabó F. (2016): Szarvasmarha-tenyésztés, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 8 p.; 17 p.

Jones E., Armstrong J, Harvey R. (1991): Changes in metabolites, metabolic hormones and luteinizing hormone before puberty in Angus, Braford, Charolais and Simmental heifers, J Anim. Sci. 69:1607-1615 p.

Laster D., Glimp H., Gregory K. (1972): Age and weight at puberty and conception in different breeds and breed-cross of beef heifers; J Anim Sci; 34: 1031-1036 p.

Miskei V., Rác H.: Tejtermelés-ellenőrzés és információ technológia in ÁT Kft. Partnertájékoztató Hírlevél; 2021.03 (<http://static.atkft.hu/pthl/ujsag2103.pdf>)

Neves, R.C.; LeBlanc S. J. (2015): Reproductive management practices and performance of Canadian dairy herds using automated activity-monitoring systems. J Dairy Sci., 98.2801-2811 p.

Ózsvári L., Monostori A, Fodor I (2016): A hazai tejelő tehenészetek szaporodásbiológiai menedzsmentje; Állategészség és Takarmányozás; 2016. november (http://static.atkft.hu/Cikkek/Allateu/Szapbio_201611.pdf)

Pécsi T. (2007): A termékenyítés eredménye In: Házi emlősállatok mesterséges megtermékenyítése, szerk. dr. Pécsi T., Mezőgazda Kiadó, Budapest, 145-150 p.

Perjés I. (2007): A női nemi működés In: Házi emlősállatok mesterséges megtermékenyítése, szerk. dr. Pécsi T., Mezőgazda Kiadó, Budapest, 26-44 p.

Prevot V. (2002): Glial-neuronal-endothelial interactions are involved in the control of GnRH secretion; J Neuroendocrinol; 14:247-255

Schillo K., Hall J., Hileman S. (1992): Effects of nutrition and season on the onset of puberty in the beef heifer; J Anim Sci; 70:3994-4005 p.

Soós P.(2007): A női nemi működés In: Házi emlősállatok mesterséges megtermékenyítése, szerk. dr. Pécsi T., Mezőgazda Kiadó, Budapest, 26-44 p.

Sorensen AM. (1959): Causes and Prevention of reproductive failures in dairy cattle. Influence of Underfeeding and Overfeeding on Growth and Development of Holstein heifers; Vol 396 of Bulletin of the Cornell university Agricultural Experiment Station; Ithaca, NY

Stefler J., Holló I., Iváncsics J., Dohy J., Boda I., Bodó I., Nagy S. (1995): Szarvasmarhatenyésztés In Állattenyésztés 1., Szarvasmarha, juh, ló, Bedő S., Boda I., Holló I., Mezőgazda Kiadó, Budapest, 59-62 p.

Szabó F.(2011): Tenyésztés és szaporítás szervezése In Szarvas-marhatenyésztés, Holló I.-Szabó F. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 78 p.

Vann R. C.(2015): Estrus detection In: Bovine Reproduction, ed.: Hopper R., publ. John Wiley and Sons, Inc., Iowa, 290-295 p.

<https://topagarmagazin.hu/szenzorokkal-korabbi-az-elso-elles/> letöltve: 2023. 03.14.

5. sz. függelék – Hallgatói és konzulensi nyilatkozat minta

NYILATKOZAT

Alulírott **Palásti Veronika**, a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kaposvári Campus, Mezőgazdasági mérnök Bsc. szak nappali/levelező tagozat végzős hallgatója nyilatkozom, hogy a dolgozat saját munkám, melynek elkészítése során a felhasznált irodalmat korrekt módon, a jogi és etikai szabályok betartásával kezeltem. Hozzájárulok ahhoz, hogy Záródolgozatom/Szakdolgozatom/Diplomadolgozatom egyoldalas összefoglalója felkerüljön az Egyetem honlapjára és hogy a digitális verzióban (pdf formátumban) leadott dolgozatom elérhető legyen a témát vezető Tanszéken/Intézetben, illetve az Egyetem központi nyilvántartásában, a jogi és etikai szabályok teljes körű betartása mellett.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem

Kelt: 2023. év május hó 02. nap



Hallgató

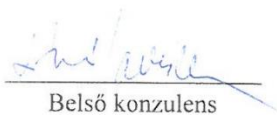
NYILATKOZAT

A dolgozat készítőjének konzulense nyilatkozom arról, hogy a Záródolgozatot/Szakdolgozatot/Diplomadolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A Záródolgozatot/Szakdolgozatot/Diplomadolgozatot záróvizsgán történő védésre javaslom / nem javaslom*.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem*

Kelt: Kaposvár, 2023 év május hó 02. nap



Belső konzulens
Dr. Holló Gabriella

*Kérjük a megfelelőt aláhúzni!