

SZAKDOLGOZAT

Markó Hajnalka

2025



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Gödöllő Campus
Növénytermesztési-tudományok Intézet
Mezőgazdasági mérnök BSc alapképzési szak

ÁLLATSELEJTEZÉSI DÖNTÉSEK FEJŐROBOTOS RENDSZEREKBEN

| | |
|---|--|
| Belső konzulens: | Dr. Szabari Miklós egyetemi docens, tanszékvezető |
| Belső konzulens intézete/tanszéke: | Állattenyésztési Tudományok Intézet / Precíziós Állattenyésztési és Állattenyésztési Biotechnikai Tanszék |
| Belső konzulens: | Kótiné Dr. Seenger Julianna tudományos főmunkatárs |
| Belső konzulens intézete/tanszéke: | Állattenyésztési Tudományok Intézet / Állattenyésztés- technológiai és Állatjóléti Tanszék |
| Készítette: | Markó Hajnalka |

Gödöllő

2025

Tartalom

| | | |
|-------|--|----|
| 1. | Bevezetés | 3 |
| 1.1 | A téma aktualitása..... | 4 |
| 1.2 | A dolgozat célkitűzései | 4 |
| 2 | Selejtezési döntések jelentősége a fejőrobotos tejtermelésben..... | 6 |
| 2.1 | Selejtezés gazdasági jelentősége | 6 |
| 2.2 | A selejtezési döntések szerepe a fejőrobotos gazdaságokban a tenyésztési célok és a genetikai előrehaladás szolgálatában | 7 |
| 2.3 | Kényszerselejtezés | 8 |
| 2.3.1 | Sántaság és lábvég problémák..... | 8 |
| 2.3.2 | Tőgy problémák..... | 9 |
| 2.3.3 | Termelés gyengülése..... | 10 |
| 2.3.4 | Reprodukciós problémák | 11 |
| 2.3.5 | Krónikus anyagcsere és emésztőszervi problémák..... | 11 |
| 3 | Anyag és módszertan | 13 |
| 3.1 | A tehenészet rövid bemutatása | 13 |
| 3.1.1 | A telepen alkalmazott tartástechnológia | 14 |
| 3.2 | A szakdolgozatban felhasznált adatok bemutatása..... | 14 |
| 3.2.1 | Az állománnyal kapcsolatos adatok bemutatása..... | 15 |
| 3.2.2 | Selejtezési kategóriák 2021-2025 között | 17 |
| 3.3 | Alkalmazott elemzési módszerek..... | 18 |
| 4 | Eredmények..... | 20 |
| 4.1 | Selejtezési döntések megoszlása a selejtezési kategóriák között..... | 20 |
| 4.2 | Selejtezési kategóriák és laktációk száma közötti összefüggések..... | 23 |
| 4.2.1 | Selejtezések összehasonlítása laktáció száma alapján | 28 |
| 5 | Következtetések és javaslatok | 36 |

| | | |
|----|------------------------|----|
| 6 | Összefoglalás | 37 |
| 7 | Irodalomjegyzék | 39 |
| 8 | Táblázat jegyzék | 42 |
| 9 | Ábrajegyzék..... | 42 |
| 10 | Nyilatkozatok..... | 44 |

1. BEVEZETÉS

A világ tejgazdasága az elmúlt három évben érdekes kettősséget mutat, egyszerre figyelhető meg az ellenálló képesség és törekenység is. A COVID-utóhatások, az energiapiaci sokkok és az orosz–ukrán háború hatásai napjainkban és észlelhető az élelmiszerláncok működésében. A termelés mérsékeltén bővült, miközben a piaci árak és a jövedelmezőség erősen hullámoztak és hullámoznak napjainkban is. A FAO 2023-ra nagyjából 950–966 millió tonna globális nyers tejtermelést becsült (a módszertani forrástól függően), ami 1–1,5% körüli növekedést jelentett; a tejtermékek világkereskedelme ezzel szemben kissé zsugorodott, 84 millió tonna körülire. 2024-ben a növekedés mérsékelt maradt és 2025 elejére pedig vegyes képet látunk: néhány nagy exportőr, mint Új-Zéland, USA és Argentína) bővül, míg más régiók és köztük az Európai Unió és Ausztrália is időszakos visszaesést jeleznek az időjárás, költségek és állatállomány-csökkenés miatt (FAO, 2025).

A globális kibocsátás földrajzi szerkezete a 2010-es évekhez képest is keletebbre tolódott. Ázsia a világon napjainkban előállított tej közel felét adja - India és Pakisztán a bővülés fő motorjai, de a régió döntően friss tejjel önellátásra termel, így a világpiaci kínálatra csak korlátozottan hat. Az OECD–FAO legfrissebb előrejelzése szerint 2024-ben a világ tejtermelése ~1,1%-kal nőtt, Indiában és Pakisztánban 3% körüli bővüléssel (kb. 227 és 66 Mt), míg az USA enyhe visszaesést mutatott. Ezzel párhuzamosan a FAO 2023-as gyorsjelentése szerint a növekedés döntően Ázsiából származott, amely már 46% körüli részesedést képvisel (OECD, 2025).

Az exportorientált termelő hármast – az Európai Unió, Új-Zéland és az Amerikai Egyesült Államok – továbbra is a feldolgozott tejtermékek (vaj, sajt stb.) világkereskedelmének meghatározó szereplői. 2025 első felében az USDA adatai szerint a sajt- és vajexport erős volt, miközben a sovány (SMP) és teljes (WMP) tejpor kivitele vegyes képet mutatott; az iparág értéknövelésre törekedve egyre inkább a magasabb hozzáadott értékű termékek felé fordul (USDA, 2025).

A munkaerőhiány világszerte növekvő probléma. Az Európai Unióban a mezőgazdasági munkaerő 2010 és 2020 között mintegy 25%-kal csökkent. A fiatalok számára ez a szakma, illetve maga a munka kevésbé vonzó, hiszen az időhöz kötött, fárasztó munka kevés szabadidőt és rugalmasságot enged. A fejőrobotok egyik legfőbb előnye pontosan ebben

rejlik, hiszen képesek kiváltani a legmunkaigényesebb feladatot, a napi többsöri rendszeres fejtést.

1.1 A téma aktualitása

A selejtezés – vagyis meghatározott egyedek állományból való kivezetése gazdasági, egészségügyi vagy termelékenységi okok miatt – minden tejgazdaság kulcsfolyamata. Fejőrobotok esetében azonban a döntési logika már nagy mértékben adatelemzésen alapul, hiszen a technológia adat vezérelt. A fejőrobot egy olyan állategészségügyi és viselkedési szempontokat egyaránt integráló rendszert hoz létre, amelyben a tehén teljesítménye, egészségi állapota és a robothoz való alkalmazkodása egyaránt befolyásolja a selejtezési döntéseket.

A fejőrobotos rendszer tehát nemcsak gépesíti, hanem teljesen át is értelmezi a tehén szerepét: a robotokkal együttműködni képes, egészséges, jól mozgó és gyorsan fejhető állatok technológia-kompatibilisek, míg az eltérő viselkedésű vagy egészségileg sérülékeny tehenek problémásnak minősülhetnek. Ebből fakadóan a **selejtezési döntések egyik legfontosabb új dimenziója a robothoz való alkalmazkodóképesség.**

A gépesített tejtermelés hosszú távú fenntarthatósága nemcsak technológiai, hanem ökológiai és társadalmi kérdés is. A túlzott selejtezés növeli az utánpótlás költségeit és az állattenyésztés ökológiai lábnyomát. A fenntartható selejtezési módszerek célja a tehén élettartamának meghosszabbítása, a kezelhető és meggyógyítható egyedek rehabilitációja, a genetikai sokszínűség megőrzése és a fejőrobotok kihasználtságának optimalizálása.

Az automatizált rendszerek adatbázisai lehetővé teszik mindegy egyes tehén életteljesítmény-analízisének elkészítését, amelyek alapján a döntéshozó nemcsak rövid távú profit maximalizálást tudja szemelőt tartani, hanem hosszú távú gazdasági és környezeti hatások alapján dönthet a selejtezésről.

1.2 A dolgozat célkitűzései

A dolgozat első felében a jelenleg elérhető szakirodalom feldolgozására koncentrálna ismertetem a fejőrobotos tehenészetekben alkalmazott állatselejtezési módszerekkel és

döntéstámogatási rendszerekkel kapcsolatos ismereteket. A dolgozat második felében egy magyar tehenészet selejtezési döntéseinek elemzésére koncentrálok. A vizsgált vállalkozás 2024-ben kezdte meg az átállást a fejőrobotra és 2025-ben már teljes egészében csak a fejőrobotot használták termelésre. A szakdolgozatban választ szeretnék kapni arra, hogy mennyiben igazak a nemzetközi szakirodalomban bemutatott selejtezési tapasztalatok eredményei egy átlagosan 500 tejlő tehénnel dolgozó magyar telepre, illetve mennyire és miben térnek el ettől.

2 SELEJTEZÉSI DÖNTÉSEK JELENTŐSÉGE A FEJŐROBOTOS TEJTERMELÉSBEN

A tejelő szarvasmarha-tenyésztésben a gazdaságosság és a termelési hatékonyság alapvetően a tehénállomány életciklusának optimalizálásán múlik. Ennek egyik legkritikusabb eleme a selejtezés. A selejtezés nem más, mint azoknak az állatoknak az eltávolítása a termelésből, amelyek valamilyen okból nem felelnek meg a gazdasági, termelési vagy egészségügyi elvárásoknak. Az alkalmazott selejtezési döntéseket az alkalmazott technológiától függetlenül két nagy csoportra lehet osztani. Az egyik csoport az úgynevezett **gazdasági selejtezés**, mely során lehetőség nyílik időben felkészülni a döntéshozatalra. Ebben az esetben nem az állat egészségügyi problémái miatt kell selejtezni. Amikor a tehenek nem az elvárt mennyiségnek és minőségnek megfelelően termelnek, de egyébként nincs egészségügyi problémájuk, akkor irányított selejtezésről beszélünk. A selejtezés második nagy csoportja az úgynevezett **kényszerselejtezés**. Ebben az esetben általában az állat egészségi állapota miatt kényszerül rá a telep a selejtezésre. Ez a csoport gyakorlatilag nem a tervezett selejtezéseket foglalja magába (Tóth és munkatársai, 2023).

2.1 Selejtezés gazdasági jelentősége

A fejőrobotos tejtermelésben az állatselejtezés gazdasági jelentősége összetett, mivel a technológia által átalakított termelési környezet új követelményeket és költségstruktúrát teremt a tehenészetekben. Az automata fejőrendszerek bevezetése jelentős beruházást igényel, amelynek megtérülése alapvetően függ az állomány termelékenységétől, egészségi állapotától és a selejtezési döntések minőségétől.

A fejőrobotokkal működő gazdaságokban a tehenek élettartama és gazdaságos termelési ideje gyakran rövidül a rendszer sajátos követelményei miatt. Az AMS technológiák magas fokú precizitást igényelnek a tehén viselkedése, tőgyszerkezete és mozgása szempontjából is. Azok az állatok, amelyek nem képesek rendszeresen és önállóan a fejőrobothoz járulni, vagy amelyek tőgye, lábállása, illetve fejési magatartása nem kompatibilis a gép működésével, gyorsabban kerülnek selejtezésre (Holloway és Bear, 2017).

Mivel a fejési teljesítmény és az általános egészségügyi állapot közvetlenül befolyásolják a tejhozamot, minden problémás egyed fenntartása közvetlen gazdasági veszteséget okoz. Ezért a selejtezési döntések itt nemcsak állategészségügyi, hanem technológiai-optimalizációs kérdéssé is válnak (Tóth és munkatársai, 2023).

Gazdasági szempontból a selejtezés tehát kettős funkciót tölt be, ahol egyrészt rövid távon költséget jelent, másrészt hosszú távon megtérülő beruházás a termelékenység fenntartásába. A fejőrobotos tehenészetek sikeressége azon múlik, mennyire képesek egyensúlyt teremteni a technológiai hatékonyság és az állati egészség között. Az alacsony termelékenységű vagy gyenge egészségi állapotú állatok eltávolítása csökkenti a fejőrobotok kihasználtságát, javítja a tejminőséget és növeli a munkaidő-hatékonyságot (Schuster és munkatársai, 2020).

2.2 A selejtezési döntések szerepe a fejőrobotos gazdaságokban a tenyésztési célok és a genetikai előrehaladás szolgálatában

A genetikai előrehaladás tempóját leegyszerűsítve négy fő tényező határozza meg: a szelekció intenzitása, a szelekció pontossága, a genetikai variancia és a generációs intervallum. A selejtezési döntések mind a négy tényezőt érintik.

Az fejőrobotos környezetben elérhető nagysűrűségű, objektív fenotípusos adatok (tejhozam idősorok, tőgyegészség-indikátorok, fejési gyakoriság, aktivitás stb.) javítják a szelekció pontosságát. Ennek közvetlen tenyésztési előnye, hogy pontosabban rangsorolhatók a tehenek az adott tenyésztési célok, mint például a tőgyegészség, életteljesítmény, takarmány- és géphasználati hatékonyság szerint. McConnel és munkatársai 2008-as cikkükben arra is felhívja a figyelmet, hogy a túlzott egyirányú nemesítés az állatok általános egészségi állapotának gyengüléséhez vezet.

A túl korai, kényszerű selejtezés korai laktációs szakaszban feleslegesen növeli a pótlási igényt és kockázatot, míg a túl késői selejtezés (a gyenge genetikai profilú, de „még működő” tehenek tartása) meghosszabbíthatja az átlagos generációs intervallumot. A cél a tenyésztési érték és az élettartam-teljesítmény optimuma elérése. Ez azt is jelenti, hogy lehetővé válik a kiváló genetikai értékű, egészséges és funkcionális egyedek életpályájának meghosszabbítása. Ezzel párhuzamosan pedig a gyenge genetikai profilú vagy ismétlődően problémás egyedek

korai, de gazdaságilag optimális időpontban történő kivonása is megvalósítható (Rodenburg, 2017).

Az egy célra fókuszáló selejtezés (pl. kizárólag tejmenyiség) hosszabb távon csökkentheti a varianciát és a robusztusságot. Az AMS-adatok lehetőséget adnak többcélú, kiegyensúlyozott tenyésztési indexek (pl. termelés-egészség-jólét) operatív követésére. A modern adatbázisok felhasználásával a tenyésztők a szelekció eszközeivel képesek lehetnek komplex viselkedési jellemzőket is befolyásolni. Ezzel a genetikai előrehaladás már nem csupán a termelési paraméterek javítását célozhatja, hanem a tejlő állatok jólétét, kezelhetőségét és technológiai kompatibilitását is. A kutatók hangsúlyozzák, hogy a jövőbeni vizsgálatok során érdemes ezen viselkedési mutatókat más fontos tenyésztési tulajdonságokkal – például egészségi, termékenységi vagy tejminőségi mutatókkal – együtt modellezni, hogy komplex tenyésztési stratégiák születhessenek (Bérat és munkatársai, 2025).

2.3 Kényszerselejtezés

Amikor a fejőrobotba rossz egészségi állapotú tehenek kerülnek be, ezek nemcsak gazdasági hátrányt okoznak, hanem a többi állat jólétét is veszélyeztethetik – például fertőzés-terjesztéssel vagy a robothoz vezető útvonalon forgalmi akadályként is jelen lehetnek.

Ezért a selejtezés célja kettős. Egyrészt a csökkentett termelési értékű, beteg vagy nehezen kezelhető állatokat beazonosítani és eltávolítani, másrészt fenntartani az állomány egészségi és jóléti szintjét. Az alábbiakban bemutatom, hogy milyen selejtezési kritériumok jöhetnek szóba és milyen szempontokat érdemes mérlegelni.

2.3.1 Sántaság és lábvég problémák

Az intenzív tejtermelés és modern állattenyésztési rendszerek elterjedésével nőtt az állatok által megtapasztalt stressz. A mozgásterület korlátozottsága és a padozat-láb kapcsolat okozta káros hatások kockázata szintén növekedett. Ennek következtében a sántaság a tehenállományok egyik leggyakoribb és legkölségesebb egészségügyi-problémájává vált. A sántaság nem csak a termelés csökkenés vagy termelés kiesés miatt jelent problémát, hanem állatjóléti szempontból is egy kritikus téma. Mivel a csülökszarú állapotára hatással vannak az

olyan betegségek, mint a talpfekély és a laminitisz, ezért a rendszeres csülökápolás és a megfelelő takarmányozás fontos része a problémák megelőzésének (Demény és munkatársai, 2013).

A sántaság és általában a lábproblémák hatása sokrétű, hiszen az érintett állatok igyekeznek minél kevesebbet mozogni. Ennek következménye, hogy kevesebbszer mennek fejésre, kevesebb tejet adnak, csökken a takarmányfelvétel, nő a terméketlenség kockázata és megnő a selejtezés valószínűsége.

Rendszeres csülökápolással a komolyabb problémák megelőzhetőek. A gondos lábfürdő cserélésnek köszönhetően megakadályozható a bakteriális fertőzések okozta problémák jelentős része is. Amennyiben a fejőrobot padozatának kialakulása megfelelően történik úgy minimalizálni lehet a mechanikai sérüléseket (Åkerström és munkatársai, 2024).

2.3.2 Tőgy problémák

Hovinen és Pyörälä (2011) átfogó vizsgálata szerint az automatikus fejés bevezetését követően a szomatikus sejtszám (SCC) és az új fertőzések aránya növekedett, különösen a nagy méretű, intenzív termelésű telepeken.

A tőgygyulladás a leggyakoribb egészségügyi problémák közé tartoznak. A fejőrobotos rendszerekben a tőgynegyedenkénti fejés ugyan csökkenti az egyik negyedből a másikba történő fertőzésátvitelt, azonban a tehének közötti keresztfertőzés továbbra is lehetséges. Ez különösen akkor fordulhat elő, ha a fejőkarok, tisztító berendezések és etetők nem megfelelően fertőtlenítettek. A robotfejés sajátossága, hogy a fejések közti idő változó, és a higiéniai folyamatokat automatikusan végzi a gép. Ennek előnye a rendszeresség, hátránya viszont, hogy nem képes az egyedi szennyezettségi állapothoz igazodni (Dohmen és munkatársai, 2010).

A tőgygyulladás kezdeti szakaszában fizikai tünetek még nincsenek azonban a tejben a szomatikus sejtszám emelkedik. A fejőrobot minden egyes fejésnél rögzíti a szomatikus sejtszámot és ha megfelelően vannak a jelzőrendszerek kalibrálva, akkor időben jelzi, hogy az adott állatot ki kell venni a robotból és meg kell vizsgálni. Amikor ezt későn veszik észre és már a gyulladásnak fizikai tünetei is vannak. Ilyen esetben a tőgy láthatóan megduzzadt és

érintésre érezhetően meleg - az érintés az állat számára láthatóan fájdalommal jár (Dohmen és munkatársai, 2010).

2.3.3 Termelés gyengülése

A termelést befolyásoló legfontosabb tényező maga a tehén fajta és a típus, ez meghatározza az alkalmazható tartástechnológiát, takarmányozást és a potenciális termelést is (Tóth és munkatársai, 2023).

A termelés gyengülését több, egymással összefüggő tényező okozza. Hovinen és Pyörälä (2011) tanulmánya szerint a fejőrobotos fejésre való áttérés az első évben gyakran a tőgyegészség romlásával jár, amely a szomatikus sejtszám növekedésében és a tőgygyulladásos esetek számának emelkedésében is megmutatkozik. A fertőzések csökkentik a tejhozamot, és hosszabb távon a termelés stagnálásához vagy hanyatlásához vezethetnek. Szélsőséges esetben akár le is állhat a termelés a beteg tőgynegyedben.

Egy másik kulcsfontosságú tényező az állatok viselkedése és a robothoz való alkalmazkodása. A fejőrobotoknál a teheneknek önkéntesen kell a fejőállomásra menniük, így azok az egyedek, amelyek kevésbé aktívak, félénkebbek vagy alacsonyabb rangúak a csoporton belül, gyakran ritkábban fejlődnek. Ezt a jelenséget Bérat és munkatársai (2025) genetikai és viselkedési tényezőkkel is összefüggésbe hozták. Tanulmányuk bebizonyította, hogy az automatizált fejési rendszerekben az egyedek fejési hajlandósága és a látogatások száma öröklődő viselkedési tulajdonság. A gyengébb adaptáció közvetlenül termeléses csökkenést okoz, ami a gazdasági szemléletű üzemekben gyors selejtezési döntésekhez vezethet (Bérat és munkatársai, 2025).

A termelés gyengülésének egy másik oka lehet a tehén kora és ezzel összefüggésben a laktációs időszakok száma. Mivel a tejhasznú szarvasmarháknál a naponta leadott tej mennyiségnek jellemzően a telepen meghatározott normát el kell érnie, különben az állat selejtezésre kerül (Tóth és munkatársai, 2023).

2.3.4 Reprodukciós problémák

A tejelő tehenek reprodukciós hatékonysága komplex biológiai folyamatok eredménye. Az ellés utáni időszakban az energiamérleg negatívba fordul, különösen a nagy tejhozamú tehenek esetében. A negatív energiamérleg késlelteti a petefészek-ciklus újra beindulását, ami meghosszabbítja az ellés és a sikeres vemhesülés közötti időt (Ahlman és munkatársai (2011); Bascom és Young, 1998).

A fejőrobotos technológia közvetett hatással van a szaporodási hatékonyságra. Az automata fejés eltörli a rögzített fejési időpontokat. Ez a szabadság megváltoztatja a napi ritmust, a takarmányfelvétel és pihenés idejét, ami a hormonális egyensúlyt és így a reprodukciót is befolyásolhatja.

A kevésbé aktív, alacsony motivációjú tehenek ritkábban látogatják a robotot, ami az energia-háztartás szempontjából kedvezőtlen. A hosszabb időközök a tőgyfeszülés és stressz révén hormonális egyensúlyzavarokat okozhatnak. Ezek az állatok gyakrabban kerülnek a gyenge termékenységű kategóriába, és nagyobb eséllyel selejtezik őket (Bérat és munkatársai, 2025).

Személyes tapasztalatom egy másik járszági telepén töltött időm alatt az volt, hogy a fejőrobotban tartózkodó teheneknél nehezebben lehet észre venni az ivarzási ciklus kezdetét. Ennek következtében nem ritka, hogy sikertelen a termékenyítési kísérlet. Amennyiben többször kell az inszeminációt elvégezni, avval megnő az adott álltara fordított költség anélkül, hogy a szaporulatnak miatti hasznot realizálhatóvá váljon a termelő számára.

2.3.5 Krónikus anyagcsere és emésztőszervi problémák

A tejelő tehenek a laktáció kezdetén jelentős anyagcsere-terhelésnek vannak kitéve. Az ellést követő 4–8 hétben a tejtermelés gyorsan emelkedik, miközben a takarmányfelvétel elmarad a növekvő tápanyagigény mögött. Ez a negatív energiamérleg olyan metabolikus elváltozásokat indít el, amelyek számos másodlagos betegség – például ketózis, zsírmáj, acidózis vagy elhúzódó involúció – kialakulásához vezetnek (Bertoni és Trevisi, 2013).

A fejőrobotban a fejőállomásban adott koncentrátumadag motiválja a teheneket a fejésre való belépésre. Ha az adagolási stratégia nincs jól kalibrálva, az egyes tehenek túl nagy

mennyiségű gyorsan fermentálható szénhidrátot vehetnek fel rövid idő alatt, ami bendőacidózishoz vezethet (Plaizer és munkatársai, 2008).

Az emésztőszervi problémák kialakulását nehéz korai szakaszában beazonosítani. Ennek következménye, hogy jellemzően már csak akkor válik egyértelművé a betegség, amikor már komoly következményei vannak.

3 ANYAG ÉS MÓDSZERTAN

Szakedolgozatomban egy olyan telep adatainak elemzésével foglalkozom, ahol korábban már lehetőségem volt dolgozni. A telep vezetése nem kérte a szakedolgozat titkosítását, azonban a vállalkozás nevét és a telephely beazonosításra alkalmas adatok megváltoztatását kérték, emiatt ettől kezdve Tejtermelő Kft-ként fogok rájuk hivatkozni.

A Tejtermelő Kft. 2024 nyarán kezdte meg az átállást a fejőrobotra és 2024 szeptemberétől került a teljes fejőstehén állomány a fejőrobotba. Ezt megelőzően hagyományos fejőházba történt a fejés, ahova naponta kétszer hajtották be az állatokat.

3.1 A tehenészet rövid bemutatása

A dolgozatban elemzésre felhasznált adatok egy olyan Holstein-fríz tehenészettől érkeztek, amely egy többek között mezőgazdasági termeléssel is foglalkozó cégcsoport egyik tagja. A cégcsoporton belül van több tehenészet is. Az üzem rendelkezik saját földterülettel is azonban a takarmány jelentős részét a cégcsoporton belüli más vállalkozásoktól szerzi be.

A vállalkozás rendelkezik 250 hektár legelővel, ami a szálas takarmány szükségletet teljes egészében fedezni tudja. Saját területei és haszonbérletei összesen 800-900 ha szántót is tartalmaznak, ahol az elsődleges cél a szükséges takarmány előállítás. A telepen saját eszközökkel végzik a silózást. Ez a terület alkalmas a szükséges szalmamennyiség előállítására is.

A Tejtermelő Kft. tehén állománya 100%-ban Holstein-fríz. A telephelynek nincs saját tenyészbikája/tenyészbikái, ezért az állományt inszeminációval termékenyítik, melyhez szexált Holstein-fríz spermát használnak. A korábbi évek tapasztalatai alapján a szexált spermával termékenyített állatoknál a szaporulat kevesebb mint 5-10%-a lesz bika. Ezeket a bikaborjút tovább tartásra (hízalásra) értékesítik. Abban az esetben, amikor 3-4 sikertelen inszemináció után sem termékenyül egy állat, akkor még húshasznú – általában Limusin – spermával folytatják a termékenyítést. Mind a Holstein fríz bikaborjú mind a keresztezett borjú állomány esetében igaz, hogy nem csak az olyan nagy felvásárlóknak értékesítik, mint a Hunland, hanem őstermelőknek, családi gazdálkodóknak is. A telepen bika hízalással - mint lehetséges másodlagos bevételi forrás – nem foglalkoznak.

3.1.1 A telepen alkalmazott tartástechnológia

A Tejtermelő Kft telephelyén napjainkban található egy 8 állásos fejőrobot, melynek használatba vétele 2024. nyarán kezdődött meg. Ez azt is jelenti, hogy a dolgozatban felhasznált adatsorból 2021. január és 2024 júniusa közötti időszak a hagyományos fejőházas technológia időszakot reprezentálja. 2024 júniusától kezdődött meg a fejőrobotra átállás és az utolsó csoportot szeptemberbe vitték át, így a teljes tejelő tehén állomány csak 2024. októberétől van a robotban.

Az elapasztott teheneket a szárazon állóknak elkülönített istállóban helyezik el, ahol az ellést megelőző két hétig tartózkodnak. Ezt követően az elletőbe kerülnek át a tehenek. Az ellést követően a borjak eleinte elkülönítve kapnak helyet és körülbelül egy hetes korukba kerülnek ki szabadon álló műanyag borítású borjú nevelő házakba (borjúbox) ahol 3 hónapos korukig (amíg itatni kell őket) maradnak. Ezt követően 10-es csoportokba osztva kerülnek a borjúistállóba.

A borjúistállók zártak melyekhez tartozik kifutó is, míg a növendék állatok félig nyitott istállóban kaptak helyet – ez a fejőrobot bevezetésével sem változott. Azonban a fejőrobot bevezetésével a korábbi fejőházat átalakították borjúistállóvá, így a korábbi kapacitásnál több üsző borjút tudtak tovább tartásra elhelyezni. A fejőrobot bevezetését megelőzően a fejőstehén állományt csoportokra bontva tartották (színekkel különböztették meg az egyes csoportok tagjait). A régi istállók mély álmósak, ezért is fontos, hogy a vállalkozás képes a saját szalma szükségletét előállítani.

A telephelyen RISKÁ telepirányítási rendszert és COWMANAGER-t is használtak már a fejőrobot bevezetése előtt is. A telepen DELAVAL gyártmányú rendszert építettek ki és üzemeltek be 2024-ben és napjainkban is ez van használatban.

3.2 A szakdolgozatban felhasznált adatok bemutatása

A szakdolgozat készítéséhez felhasznált adatállományt az elemzés megkezdése előtt az alábbiakban egy rövid összefoglalóban mutatom be. A kapott adatok alapján 2021-2024 között a teljes évre rendelkezésre álltak a selejtezésre vonatkozó adatok és a teljes fejős tehén állomány létszáma. A kapott adatokban nem szerepelnek a borjú és növendék állat elhullás és selejtezésre vonatkozó adatok. Az adatrögzítés ebben az időszakban jellemzően papír alapon

történt és csak ezt követően rögzítették Excel táblázatokba, ezért 2021 és 2024 években az állatok napi és havi szintű állományból kivezetése nem teljesen pontos. Emiatt igyekszem főleg az éves szintű változásokra koncentrálni.

A felhasznált adatok az alábbiakról adnak információt:

- **Dátum:** Az állatok állományból kivezetésének napja.
- **Kikerülés:** ebben a kategóriában kapunk arról információt, hogy az állat elhalálozott, értékesítették (vágásra) vagy tovább tartásra értékesítették.
- **Laktációs szám:** minden állatnál ismert a laktációs szám.
- **DIM (Days in Milking):** az ellés óta eltelt napok számát mutatja. Amennyiben nem szám szerepel itt, akkor az azt jelöli, hogy az állat már a szárazon állóban van.
- **ENAR:** az állatoknak az Egységes Nyilvántartás és Azonosítási Rendszerben nyilvántartott azonosító száma.
- **Értékesítés minősítési kategóriája:** amennyiben vágásra értékesítették az állatokat, azoknak 2-5 közötti számot rendelnek hozzá. A 2-es szám jelöli a legjobb minőségű kategóriát és az 5-ös szám jelöli a még értékesíthető legrosszabb minőséget. Megjegyzés: a fekvő állatokat már nem lehet vágásra értékesíteni.
- **Selejtezés kategóriája:** az értékesítés okainak összefoglaló csoportjait tartalmazza. A legtöbb Selejtezési kategóriához tartozik több selejtezési alkategória is.
- **Selejtezés alkategóriája:** a selejtezés pontos oka, mely a selejtezési kategóriánál részletesebb leírást illetve információt ad a selejtezési döntésről.

3.2.1 Az állománnyal kapcsolatos adatok bemutatása

Mivel a fejőrobotra átállás 2024 nyarán kezdődött meg, így még a dolgozat készítésének időpontjában nem állt rendelkezésre 2025 – ös év teljes adata. Az alábbi táblázatban egy összefoglalást mutatok be a 2021 január és 2025 szeptembere közötti állománnyal kapcsolatban. A táblázatban az alábbi adatokat mutatom be:

- **Fejős állomány:** a naptári év végén, illetve 2025 esetén az év szeptemberében fejős állomány létszáma.
- **Selejtezett állomány:** az adott naptári év végéig, illetve 2025-ben az év szeptemberéig selejtezésre került fejőstehenek száma.
- **Teljes fejős állomány:** az adott naptári év végén a még aktív, fejős állomány és az év végéig selejtezett összes fejős tehén együttesen. 2025-ben ez csak a szeptember végével érvényes adatokat jelenti.
- **Teljes állomány:** a telephely éves állománya, melyben a növendékek és a fejős tehenek és benne vannak.

Az 1. táblázatban látható, hogy a fejős tehén állomány létszáma 480-510 között mozgott és a teljes állatállomány 980-1030 egyed között maradt a vizsgált időszakban.

1. táblázat Tejtermelő Kft. állománya 2021 január és 2025 augusztus között (forrás: saját készítésű táblázat a Tejtermelő Kft. adataiból)

| Év | Fejős állomány | Selejtezett állomány | Teljes fejős állomány (selejtezettekkel együtt) | Teljes állomány (növendék és borjak is) |
|-------------------|----------------|----------------------|---|---|
| 2021 | 486 | 175 | 661 | 984 |
| 2022 | 503 | 180 | 683 | 1007 |
| 2023 | 495 | 179 | 674 | 976 |
| 2024 | 508 | 227 | 735 | 1024 |
| 2025 (szeptember) | 497 | 117 | 614 | 1003 |

A 1. számú táblázat alapján látható, hogy 2022 és 2023 között volt egy 3% körüli teljes állomány csökkenés, de ez csak 1,6%-os csökkenést jelentett a fejős állomány változásában. Mivel 2025-ben még nincs meg a teljes naptári év adata így a jelenlegi adatok alapján még úgy tűnik, hogy a korábbi év teljes állománya magasabb mint 2025 szeptemberében, azonban az év utolsó 3 hónapjában nagy valószínűséggel ez a különbség még csökkenni fog.

Ami azonban szembetűnő, hogy 2024-ben a korábbi évhez képest 9%-kal nőtt a selejtezéssel együtt vett tejelő tehén állomány száma annak ellenére, hogy a fejős tehén állomány csak 2,6%-kal volt magasabb, mint 2023-ban.

3.2.2 Selejtezési kategóriák 2021-2025 között

A Tejtermelő Kft. által használt rendszer alapján az alábbi selejtezési kategóriák alkalmazzák. A selejtezés gyakran nem csak egy ok miatt történik, azonban a kapott adatok alapján a telephelyen ezt még nem lehet, illetve nem tudják megfelelő pontossággal követni és rögzíteni. Az alábbi kategóriákat

- **Egészség:** azokat az állat egészségi állapotát negatívan befolyásoló eseteket foglalja magába, amelyek nem az emésztéssel, mozgásszervvel vagy szaporodással kapcsolatosak. Ide tartoznak az alábbi alkategóriák: ellési bénulás, légzőszervi problémák, sugárgombás megbetegedés vagy a tüdőgyulladás. A vizsgált időszakban (2021-2025 között) az ebbe a kategóriába tartozó esetek száma 10-nél kisebb.
- **Elhullás:** minden olyan állat, amelyet már bevontak a termelésbe és ezen időszak alatt elpusztult függetlenül attól, hogy az elhullás oka mi volt. Az adatoknál gyakran nincs feltüntetve az elhullás oka, így erről nagy pontatlansággal lehetne elemzést készíteni.
- **Emésztés:** minden olyan probléma, mely az emésztéssel kapcsolatos. Ide tartoznak az alábbi alkategóriák: anyagforgalom, emésztőszervi betegségek és felfúvódás.
- **Mozgásszervi problémák:** minden olyan eset, mely a mozgásszerveket érinti, mint például a sántaság, szétcsúszott állatt és egyéb mozgásszervi problémák.
- **Sérülés:** ebbe a kategóriába tartoznak a termelés során elszenvedett sérülések miatti problémák.
- **Szaporodásbiológiai problémák:** ebbe a kategóriába olyan selejtezési okok tartoznak, mint az apasztás utáni sikertelen termékenyülés, méh előre esése, méhgyulladás, nehéz ellés, vetélés és minden más szaporodással kapcsolatos probléma.
- **Termelés:** mivel a telepen a fejőrobot bevezetése előtt hagyományos fejőházban fejték az állatokat, így ebbe a kategóriába a technológia miatti selejtezés és az olyan esetek tartoznak, ahol a fejőrobot nem tudja megfejteni az állatot. Függetlenül a technológiától ide tartoznak azok az esetek, amikor az állatok nem tudják megtanulni,

illetve megszokni a technológiából adódó mozgást vagy viselkedést, illetve nem lehet valamilyen technológiai kötöttség miatt megfejni az állatokat.

- **Tovább tartásra értékesítés:** az elmúlt három évben már értékesítettek teheneket más telepeknek tovább tartásra. Ezek abban az időszakban történtek, amikor az állomány létszáma és a technológiából adódó kapacitás korlát miatt ugyan nem volt indokolt a selejtezés, de mindenképp csökkenteni kellett a fejős tehén állomány létszámát.
- **Tőgy problémák** kategóriába tartoznak a tőgygyulladás és egyéb tőgybetegségek alosetei.

3.3 Alkalmazott elemzési módszerek

A szakdolgozatomban bemutatott elemzésnél leíró statisztikai módszereket használtam. Adatot egy korábbi munkahelyemről kaptam. A szakdolgozatomban felhasznált adatban minősítéses ismérvek (selejtezési kategória és selejtezési alkategória) és méréses ismérvek (laktáció szám, elléstől eltelt idő) egyaránt rendelkezésre állnak. Az elemzésnél használt méréses ismérvek diszkrét ismérvek (szakdolgozatom esetében természetes számok halmaza) (Gerőcs – Vancsó, 2023).

A szakdolgozatban használok gyakorisági táblázatokat. Emellett többször is számolok relatív gyakoriságot, melyek esetében jellemzően ábrákat alkalmazok az eredmények vizualizációjára. (Hunyadi-Vita, 2019).

A hagyományos fejőházas rendszerek és a fejőrobotos rendszerek során felmerülő selejtezési döntéseket az összehasonlítás módszerével is elemzem. Itt a két technológiánál számított értékeket egymás mellé rendelve használom fel az elemzés elkészítéséhez (Kerékgyártó Györgyné és munkatársai, 2017).

Az elemzéshez használt adatforrásból lehetőség van egy vagy több dimenziós közlési tábla létrehozására, ezekből a szakdolgozatban idősoros elemzést mutatok be (Kerékgyártó Györgyné és munkatársai, 2017).

A bemutatott adatok és számított értékek, elemzések bemutatására és szemléltetésére grafikus ábrázolást is használok. A grafikus ábrázolás kiváló eszköz arra, hogy az arányokat egyszerűen érzékeltessem. Mivel a felhasznált adatok diszkrét adatok így a grafikus ábrázolásnál olyan vizualizációs eszközöket használok, amely erre alkalmas. Mivel az

adatsorban, például a laktációs szám vizsgálata esetén látható, hogy csak kevés értéket vesz fel a diszkrét ismérv, ezért itt a gyakoriság ábrázolásánál érdemes például pálcika, oszlop diagram és hasonló ábrákat alkalmazni (Hunyadi-Vita, 2019).

Itt szeretném megjegyezni, hogy MS Excelt használtam az elemzések elkészítéséhez. Az ábra típusok megválasztásánál azt tartottam szem előtt, hogy diszkrét adatok esetén alkalmasak legyenek a megfelelő üzenet közvetítésére.

4 EREDMÉNYEK

4.1 Selejtezési döntések megoszlása a selejtezési kategóriák között

Ebben az alfejezetben a telephelyen használt selejtezési kategóriákkal kapcsolatos elemzéseket mutatom be. A 2. számú táblázatban a 2021 január és 2025 szeptember közötti időszakban meghozott selejtezési döntéseket összesítettem selejtezési kategóriákra bontva. Már ez alapján is egyértelmű, hogy a leggyakrabban a szaporodásbiológiai problémák miatt kerül selejtezésre egy állat - függetlenül a fejés idején alkalmazott technológiától.

2. táblázat Selejtezett állatok számának selejtezési kategóriánként éves bontásban 2021 Január és 2025 szeptember között (saját készítésű táblázat a Tejtermelő Kft-től kapott adatokból)

| Selejtezési kategória | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|
| Egészségi állapot | - | 2 | 1 | 2 | - |
| Elhullás | 12 | 15 | 14 | 21 | 5 |
| Emésztési | 16 | 19 | 6 | 18 | 11 |
| Mozgásszervi problémák | 8 | 5 | 12 | 19 | 6 |
| Sérülés | 4 | 9 | 4 | 8 | 5 |
| Szaporodás | 52 | 54 | 59 | 65 | 33 |
| Technológia | 10 | 2 | - | - | 20 |
| Termelés | 28 | 21 | 30 | 14 | 16 |
| Tovább tartásra értékesítve | - | - | 9 | 21 | 8 |
| Tőgyproblémák | 45 | 53 | 44 | 59 | 13 |
| Összesen | 175 | 180 | 179 | 227 | 117 |

2023-ban jelent meg a tovább tartásra értékesítés kategória, amit a telephelyen a selejtezéssel együtt kezelnek annak ellenére, hogy a tehenek termelésre alkalmasak mind fizikai, mind technológiai szempontból.

2021 és 2024 között folyamatosan növekedett a szaporodásbiológiai okok miatti selejtezések számát. A technológia kategóriában 2021 és 2022-ben ugyan volt néhány állat, de egyik évben sem szerepelt a jelentős kategóriák között. Mivel 2023-as és 2024-es évben nem került selejtezésre ebben a kategóriában egyetlen állat sem így az is biztos, hogy a 2024-es fejőrobotra átállás során a technológiához alkalmazkodás miatt nem került selejtezésre tehén. Ezzel szemben 2025-ben már a korábbi 4 évhez képes ugrásszerűen megnőtt a technológia kategóriában megjelölt selejtezések száma és 2025-ben mivel már csak fejőrobotos rendszerben fejték a teheneket így tudjuk, hogy ez a technológiai probléma csak a fejőrobothoz történő alkalmazkodáshoz kapcsolódik.

A 2025-ös évben eddig az éven belüli selejtezéseknél a tőgyproblémák a korábbi évekhez képest jóval kisebb hányadát teszik ki a selejtezett állatoknak. Ennek az is lehet az oka, hogy az olyan állatok, amelyeknél nem jól tudta fejni a robot az egyedat a tőgy alakjától, elhelyezkedésétől vagy méretétől adódóan, azokat korán selejtezték így nem alakultak ki a nem megfelelő fejés miatti tőgyproblémák.

3. táblázat A selejtezett állatok eloszlása adott naptári éven belül a telephelyen használt selejtezési kategóriák között (saját készítésű táblázat a Tejtermelő Kft. adatai alapján)

| Selejtezési kategória | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|
| Egészségi állapot | - | 1% | 1% | 1% | - |
| Elhullás | 7% | 8% | 8% | 9% | 4% |
| Emésztési | 9% | 11% | 3% | 8% | 9% |
| Mozgásszervi problémák | 4% | 3% | 7% | 8% | 5% |
| Sérülés | 2% | 5% | 2% | 4% | 4% |
| Szaporodás | 30% | 30% | 33% | 29% | 28% |
| Technológia | 6% | 1% | - | - | 17% |
| Termelés | 16% | 12% | 17% | 6% | 14% |
| Tovább tartásra értékesítve | - | - | 5% | 9% | 7% |
| Tőgyproblémák | 26% | 29% | 25% | 26% | 11% |

A következő 4. táblázatban egy összefoglalót mutatok be arról, hogy az egyes években a selejtezési döntésektől függően a teljes tejelő tehén állomány hány százaléka került selejtezésre és ebből mennyi az, ami elhullt és mennyi az, amelyet értékesítettek. Mindegyik mutatónál a teljes fejős tehén állományhoz viszonyítva számoltam az értékeket. Ez azt jelenti, hogy nem csak az év végével megmaradt és termelő tehenek, hanem az időközben selejtezett tehenekkel együtt alkotott értéket veszem itt viszonyítási alapnak.

4. táblázat Állomány szintű arányok a selejtezésről (forrás: saját szerkesztés a Tejtermelő Kft. adataiból)

| Év | Elhullott | Értékesített | Összes selejtezett |
|------|-----------|--------------|--------------------|
| 2021 | 2% | 25% | 26% |
| 2022 | 2% | 24% | 26% |
| 2023 | 2% | 24% | 27% |
| 2024 | 3% | 28% | 31% |
| 2025 | 1% | 18% | 19% |

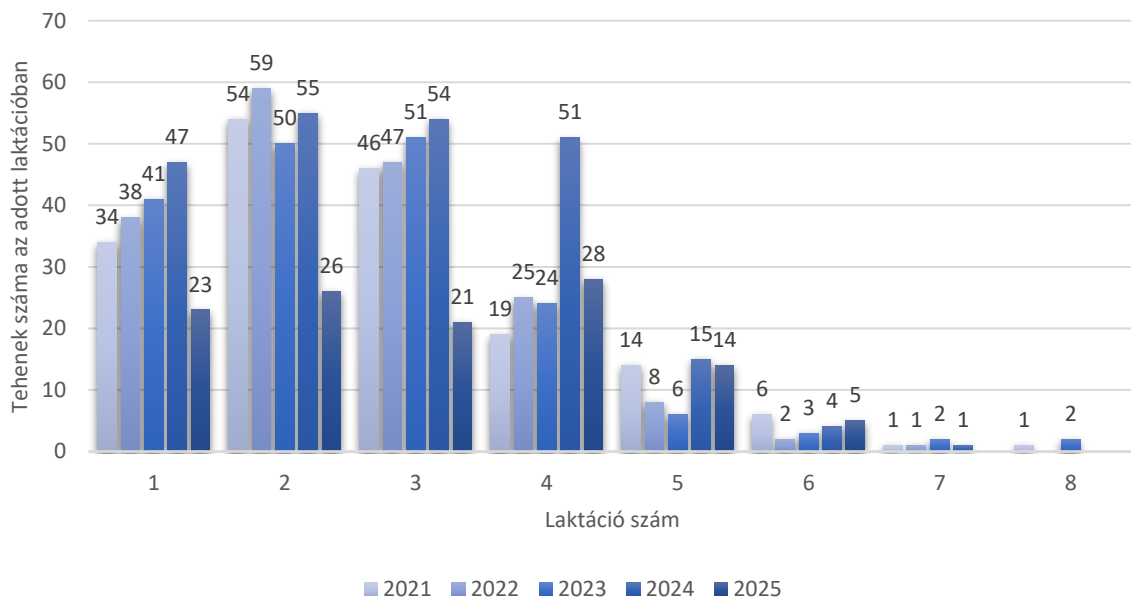
A 2021-2023-as években nagyjából azonos szinten volt mind az elhullt tehenek, mind az értékesített tehenek és általában az összes selejtezett tehén aránya a teljes éves tejelő állományhoz képest. Azonban látható, hogy a fejőrobotra átállás évébe az éves összes tejelő tehenek selejtezési aránya 30% fölé emelkedett. Ami azonban szokatlan, hogy 2025-ben ez az érték jelentősen visszaesett. A 4. táblázatban bemutatott mutatók mindegyikére igaz, hogy a fejőrobotra átállás megkezdéséig nagyjából állandó értéket mutattak. Ezt követően a fejőrobotra átállás évében egy kisebb ugrás tapasztalható, amit 2025-re mindenhol egy jelentős visszaesés figyelhető meg.

Összegzésként elmondható, hogy technológiától függetlenül a szaporodásbiológiai problémák miatt kerül selejtezésre a legtöbb tehén. Ezt követi a tőgy egészséggel kapcsolatos gondok miatti és az elvárt termeléstől elmaradó állatok selejtezése. Minden más kategória jelentős ingadozást mutat az évek közötti összehasonlításnál.

4.2 Selejtezési kategóriák és laktációk száma közötti összefüggések

Ebben az alfejezetben azt vizsgálom meg, hogy milyen arányban jelennek meg a selejtezési problémák attól függően, hogy hányadik laktációjában van a tejlő tehén. Az 1. ábrán jól látható, hogy a selejtezett állatok jelentős része az hagyományos fejőház esetén 2021-2023 között az 1-3 laktációs állatok közül került ki. 2024-ben, amikor megkezdődött a fejőrobotra átállás és 2025-ben, amikor már csak a fejőrobotot használták ez már az 1-4 laktációban lévő állatokra bővült ki.

1. ábra Laktációs időszakok szerinti selejtezések számának eloszlása 2021. január és 2025 szeptember időszakban (saját ábra a Tejtermelő Kft. adatai alapján)



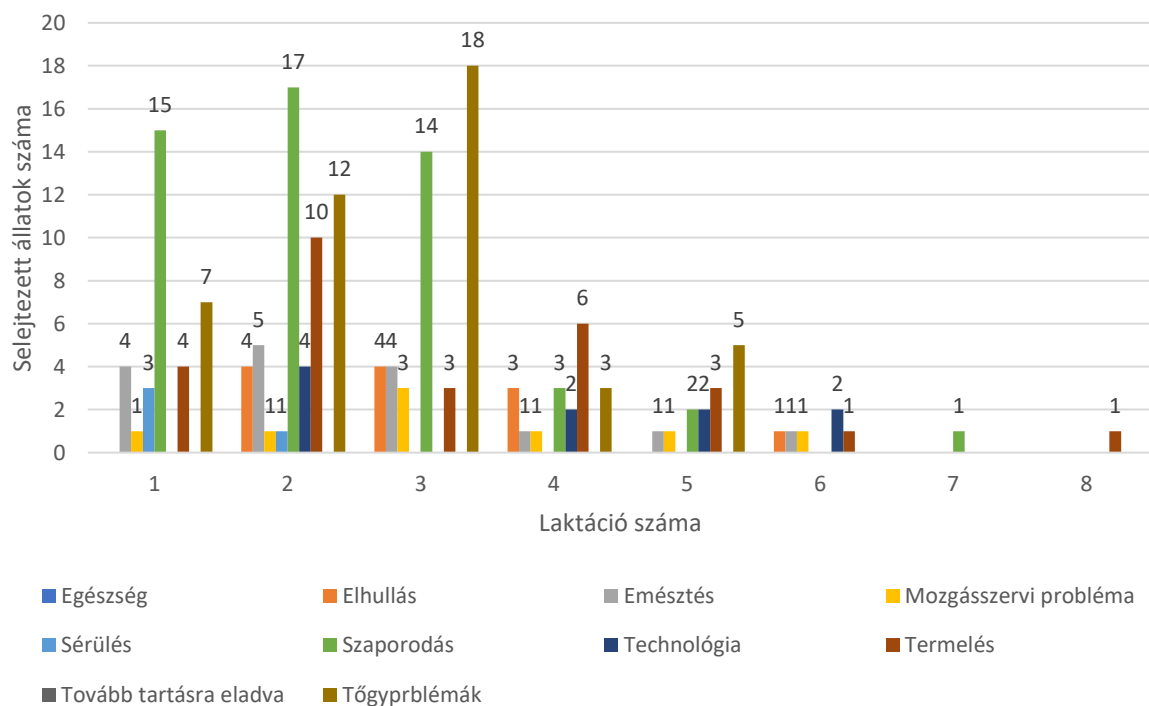
Az olyan tehenek, amelyek 5 vagy annál több laktációt is teljesítenek egyre ritkábbá válnak ahogy 2021-től haladunk előre. Ennek az is az oka, hogy viszonylag ritka az olyan tehén, ami ennyi ciklust komolyabb probléma nélkül teljesíteni tud és nem kerül selejtezésre korábban.

Az elkövetkezőkben bemutatom, hogy abban a 3 évben, amikor még csak a hagyományos fejőházban fejték a teheneket, hogyan oszlott meg a laktációs szám és a selejtezési okok között a szelektált állomány aránya. A 2., 3. és 4. ábrán egy-egy évben hasonlítom össze a különböző laktáció számmal rendelkező selejtezésre került állatok számát az alapján, hogy mely selejtezési ok miatt kerültek ki az állományból

Ugyanezen a 3 ábrán jól látható az is, hogy 2021-ben az 1-3 laktációs teheneknél a szaporodásbiológiai okok toronymagasan vezetnek a selejtezési döntéseknél. Itt szeretném felhívni a figyelmet, hogy a szaporodással kapcsolatos problémák közé olyan alkategóriák tartoznak a telephely nyilvántartása alapján, mint a vemhesülési problémák, nehéz ellés, vetelés és méhgyulladás is. 2021-2023 között minden évben a selejtezett állomány 25%-28%-a ebből a laktációs csoportból került szaporodásbiológiai okok miatt selejtezésre.

Ebben az időszakban a második legfontosabb selejtezési kategória az 1-3-as laktációs csoportoknál a tőgyproblémák. Ebben a három évben a tőgyproblémák miatti selejtezés a az említett laktációs csoportokban a selejtezett állomány 18%-22%-át adták.

2. ábra Selejtezési okok és laktáció szám szerinti megoszlása a 2021-ben selejtezett teheneknél (forrás: saját szerkesztés a Tejtermelő Kft adatai alapján)

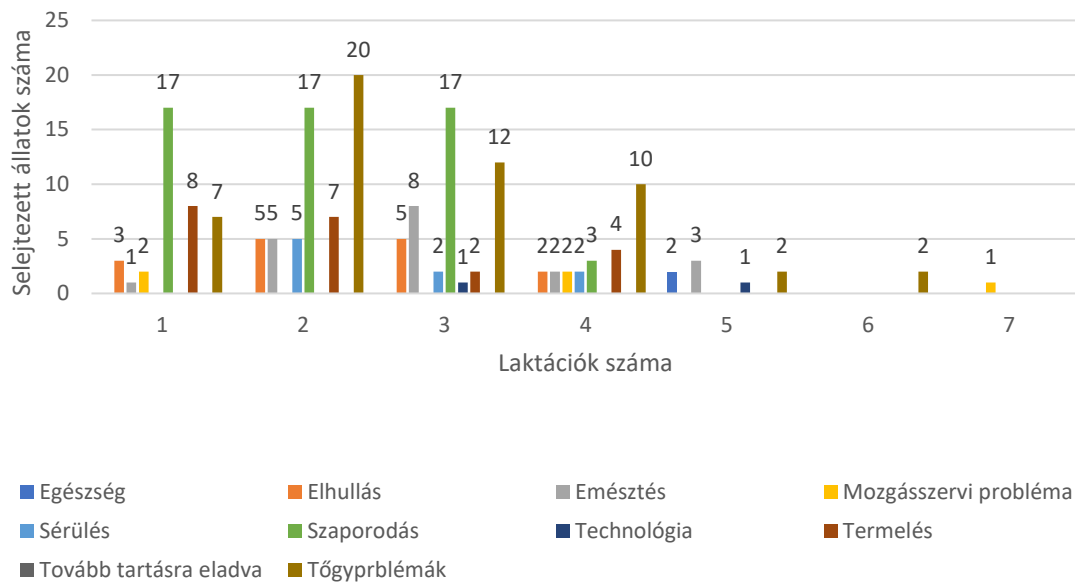


Ez a két selejtezési csoport mind az első három laktációs csoportot vizsgálva minden esetben legalább 45%-át adja az adott év teljes selejtezett tehen mennyiségének.

Figyelemre méltó az is, hogy 2021-ben az elhullás a 2-4. laktációs állatoknál volt számottevő, azonban az elhullás oka az adatokból nem derül ki. Az elhullás mellet azonban

érdeemes az emésztőszervi problémák miatti selejtezési okra is felhívni a figyelmet, ami már az 1-3. laktációban is nagyjából azonos nagyságrendben van jelen.

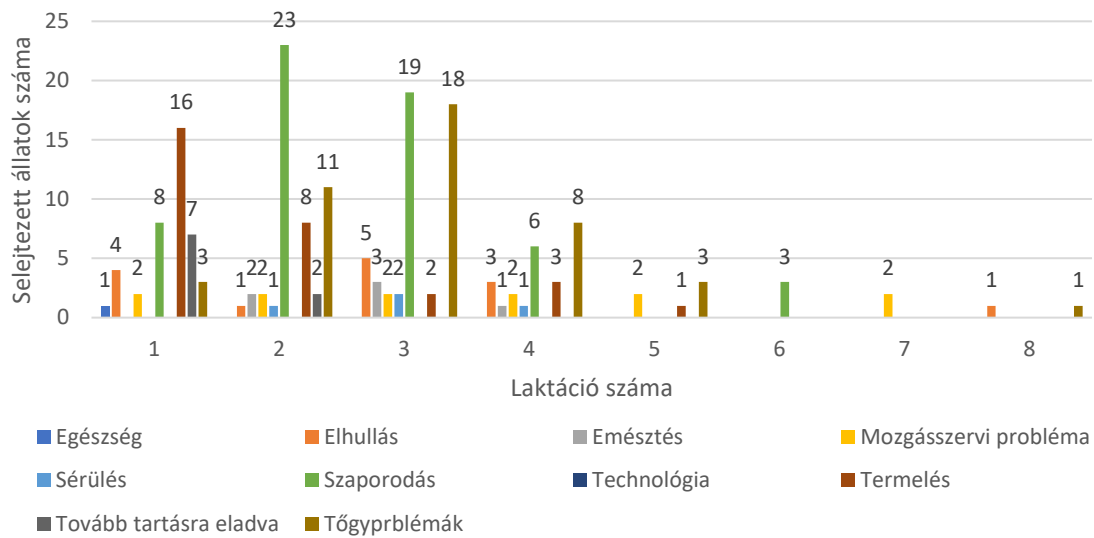
3. ábra Selejtezési okok és laktáció szám szerinti megoszlása a 2022-ben selejtezett teheneknél (forrás: saját szerkesztés a Tejtermelő Kft adatai alapján)



Az érdekesség, hogy 2022-ben és 2023-ban (lásd 3. és 4. ábrák) a már korábban említett két leggyakoribb selejtezési ok mellett megjelenik a termeléssel kapcsolatos probléma is. Ebbe a kategóriába az alacsony termelésű (jellemzően 20-25 kg/napnál kevesebb tejet leadó) tehének tartoznak. Ezek mellett azok az állatok is ebbe a kategóriába esnek, amelyeknél a napi termelés az elvártnál korábban és gyorsabban kezd csökkenni úgy, hogy nincsenek az állatnak beazonosítható egészségügyi problémái. Amennyiben van kapacitás még a robotban akkor az állatokat engedik addig termelni, amíg a frissen ellett tehének fel nem kerülnek a robotba majd ezt követően megtörténik a selejtezés.

A 2022-es évet vizsgálva látható, hogy az elhullás szintén főleg az 1-3 laktációban lévő állatoknál jelentkezett. A sérülés selejtezési kategória a vizsgált 5 évben 2022-ben volt a legmagasabb – így az 1-3-as laktációs csoportba tartozók a selejtezett állomány 2%-át tették ki.

4. ábra Selejtezési okok és laktáció szám szerinti megoszlása a 2023-ban selejtezett teheneknél (forrás: saját szerkesztés a Tejtermelő Kft adatai alapján)

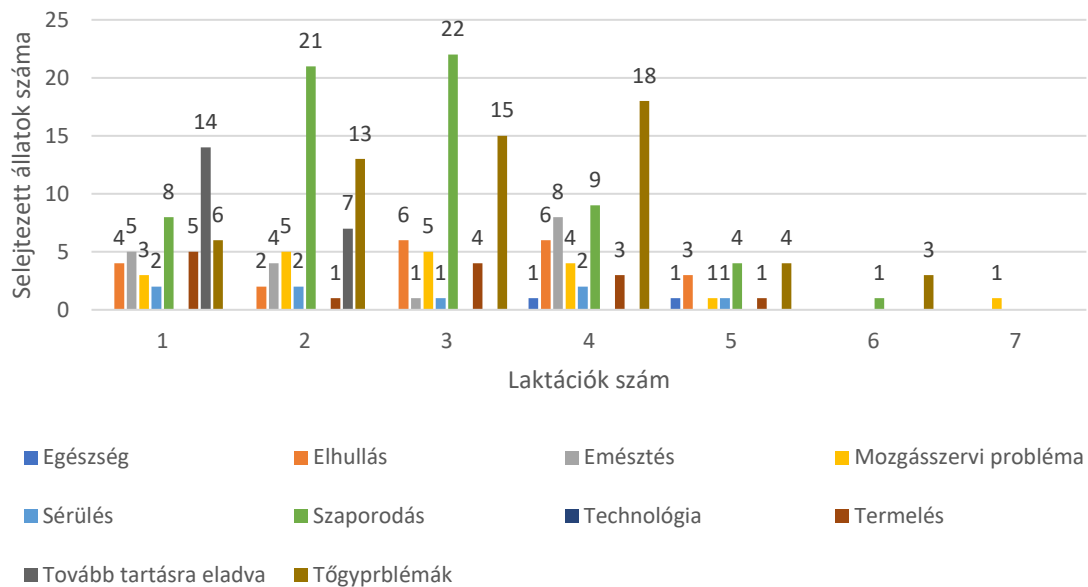


Ezzel szemben, ha megnézzük, hogy 2024-ben, amikor már megkezdődött júniusban a fejőrobotra átállás, a szaporodásbiológiai és tőgyproblémák miatti selejtezés már az 1-4-ig laktációs csoportokban is jelentős hányadban voltak jelen. Ez a csoport a szaporodásbiológiai problémák miatt a 2024-es év teljes selejtezésének 26-át adja°. A tőgybetegségek miatt szintén ez a csoport a teljes éves selejtezés további 23-át teszi ki. Ebben az évben a tovább tartásra értékesítés miatt az állományból eltávolított állatokat az 1-2 laktációs csoportból választották ki. Ezek tették ki az adott év selejtezett állományának 9%--át.

Ami azonban szokatlan, hogy 2024-ben egyetlen egy selejtezett állatnál sem jelölték meg a technológia okot. Ennek az is lehet az oka, hogy azok az állatok, amelyek a fejőrobotra átállásnál a tőgy alakulás miatt nem voltak alkalmasak a fejésre a nem megfelelő fejés miatt akár tőgybetegség kapcsán akár egyéb egészségi állapot miatt kerültek selejtezésre. Sajnos az elemzéshez kapott adatforrás nem tartalmazott arról részleteket, hogy a selejtezés fő oka mellett milyen egyéb más tényezők játszottak még szerepet a selejtezési döntés meghozatalában. Valószínű, hogy a selejtezett állomány egy jelentős részénél több okot is fel lehetne tüntetni, de ezt a telepen alkalmazott adatgyűjtési módszer miatt nem lehet bizonyítani így elemezni sem.

A vizsgált 5 évben selejtezés miatt 2024-ben vették ki a legtöbb állatot a fejős állományból.

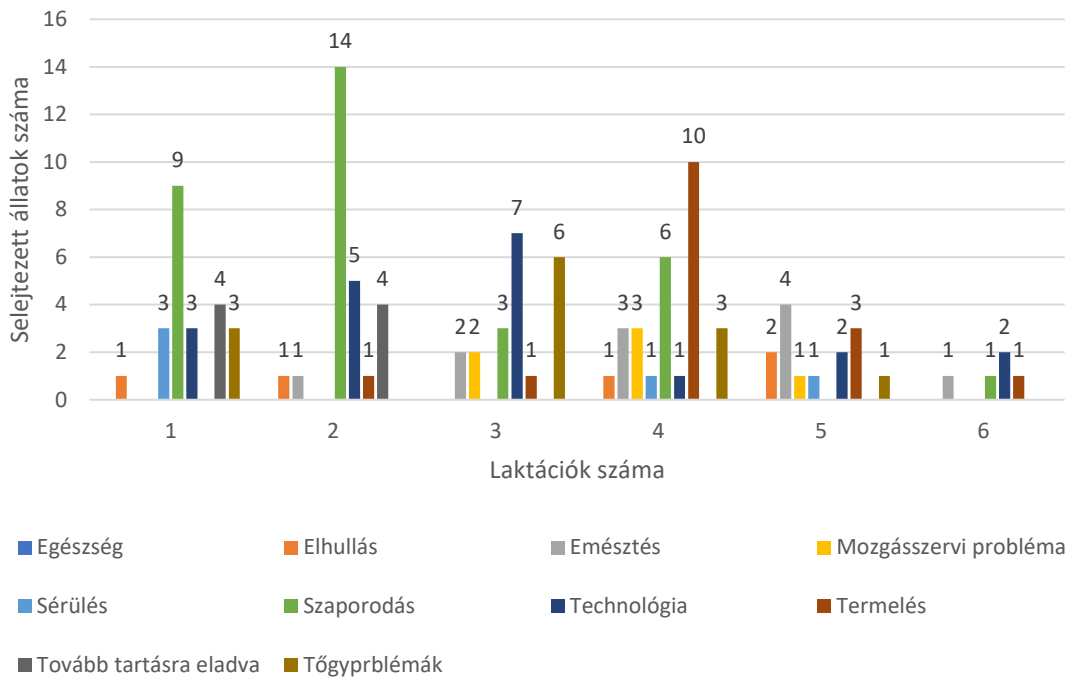
5. ábra Selejtezési okok és laktáció szám szerinti megoszlása a 2024-ben selejtezett teheneknél (forrás: saját szerkesztés a Tejtermelő Kft adatai alapján)



Végül ha megnézzük a 6. ábrán bemutatott 2025-ös évet akkor látható, hogy az 1. és 2. laktációs állományban a szaporodással kapcsolatos kategóriába esett a legtöbb selejtezés. A korábbi évekkal ellentétben szeptember végéig nem selejtezték olyan állatot, ami a 7. vagy a 8. laktációs szakaszban volt. Ez amiatt is lehet, hogy már a 2024-es átállásnál az ilyen idős állatokat selejtezték, de erről jelenleg nincs rendelkezésre álló információ. Ami azonban figyelemre méltó, hogy a 4. és 5. laktációs állományban volt a legmagasabb a nem megfelelő termelés miatti selejtezés aránya.

2024-el ellentétben 2025-ben már a 2. és 3. laktációs csoportoknál megjelenik újra a technológia kategória a selejtezésnél. Ahogy azt már az adatforrás bemutatásánál említettem ebben az évben ez már csak és kizárólag a fejőrobottal kapcsolatos, a technológiával nem kompatibilis állatokat foglalja magába.

6. ábra Selejtezési okok és laktáció szám szerinti megoszlása a 2025-ben selejtezett teheneknél (forrás: saját szerkesztés a Tejtermelő Kft adatai alapján)



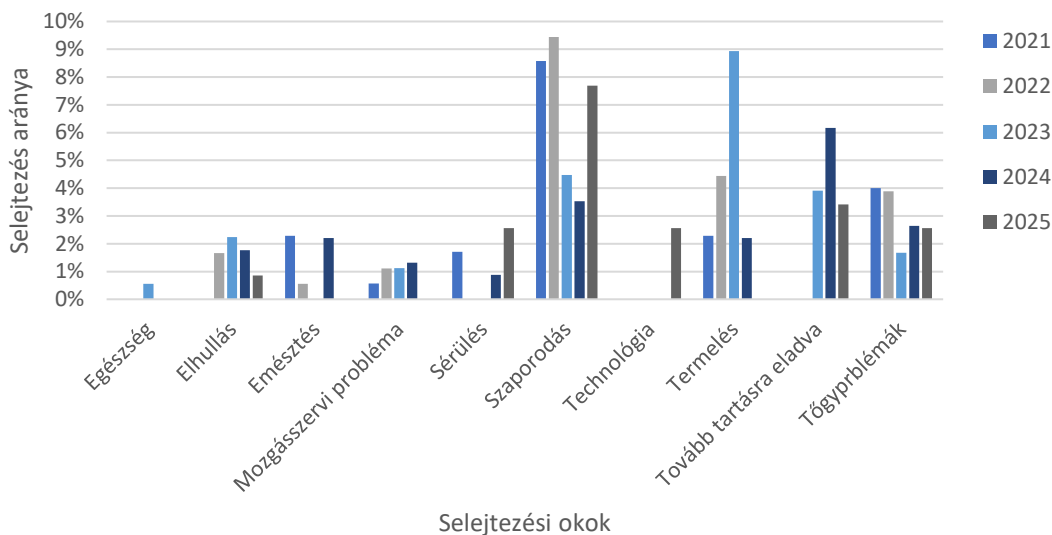
4.2.1 Selejtezések összehasonlítása laktáció száma alapján

Ebben az alfejezetben olyan összehasonlításokat mutatok be, melyek az egyes laktációs csoportokhoz tartozó selejtezési okokat vizsgálja. Mivel itt arányszámról van szó, ezért nem okoz problémát az, hogy 2025-ös évre még nem áll rendelkezésre adat a teljes naptári évre

A 7. ábrán az első laktációban lévő csoportot látjuk. A reprodukciós okok, a tőgyproblémák és a termelési problémák mellett megjelent a tovább tartás miatti értékesítés kategória is. Ez a négy selejtezési csoport adta az laktációs csoport selejtezésének jelentős részét. Meglepő, hogy a technológiával kapcsolatos selejtezés ebben a csoportban csak 2025-ben jelentkezik, korábban nem regisztráltak emiatt selejtezést.

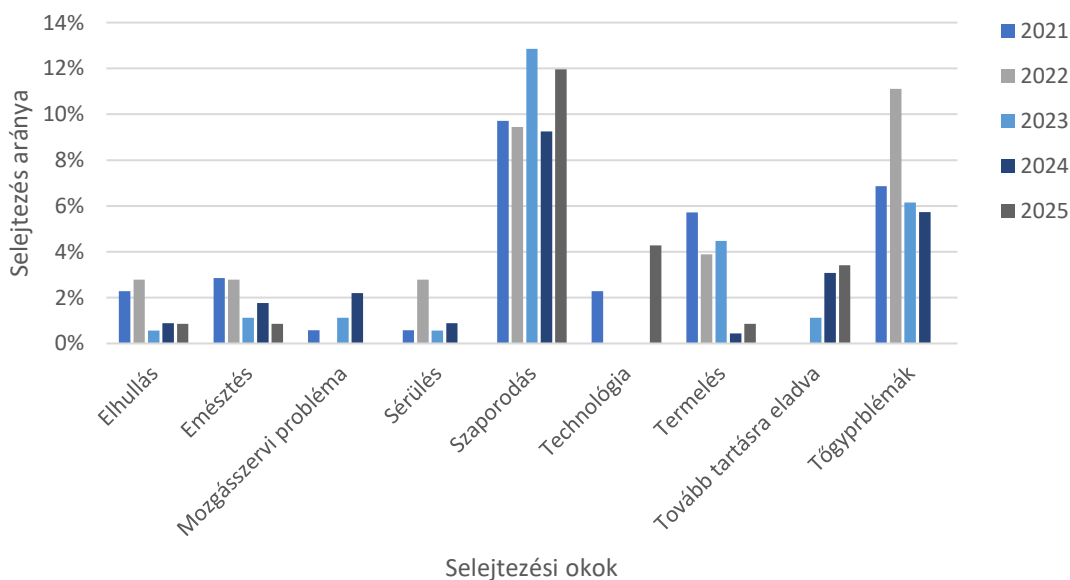
Mivel az állatok első laktációs időszakáról van szó, így ha már korai jelei vannak akár krónikus betegségeknek akár termékenyítési nehézségeknek, akkor itt még időben elkerülhető, hogy adott esetben a nem várt tulajdonságok öröklődjenek több utódba is. Ennek következtében az állatok jelentős részét vágásra értékesítik.

7. ábra Az 1. laktációban lévő tehenek selejtezési okainak összehasonlítása 2021. január és 2025. szeptember között (forrás: saját szerkesztés Tejtermelő adatai alapján)



A 8. ábrán jól látható, hogy a 2. laktációban lévő csoportnál toronymagasan a reprodukcióval kapcsolatos selejtezési okok vezettek és a tőgybetegségek miatti selejtezés áll a listában a második helyen.

8. ábra Az 2. laktációban lévő tehének selejtezési okainak összehasonlítása 2021. január és 2025. szeptember között (forrás: saját szerkesztés Tejtermelő adatai alapján)



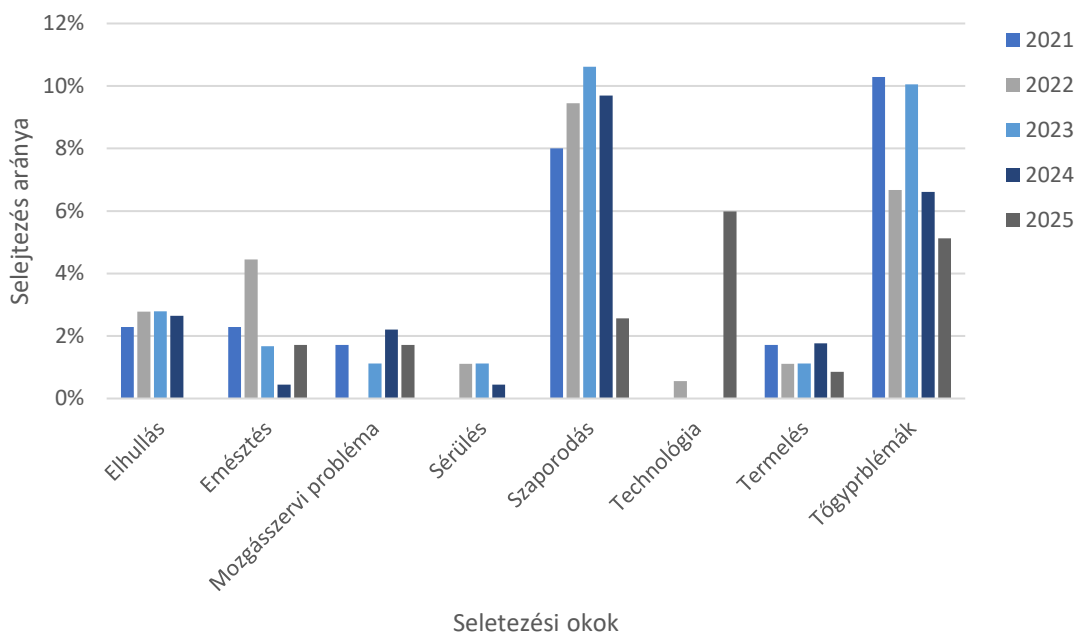
A 7. és 8. ábrát összehasonlítva az is szemmel látható, hogy az egészséggel, emésztéssel, sérüléssel vagy mozgásszervi problémával kapcsolatos szinte mindegyik évben azonos arányban van jelen. A vizsgált öt év alatt az első laktációban lévő csoportnál minden

kategóriára van legalább egy évben selejtezés. Ezzel szemben a 2. laktációban lévő csoportnál már nincs olyan eset, amelyet az egészségi állapot kategóriába esne.

A 8. ábra alapján csak két évben kellett selejtezni a 2. laktációs csoportból technológiai okok miatt. Itt azonban érdemes megjegyezni, hogy arányaiban a tovább tartás miatt értékesített állomány a 2. laktációs csoportban kisebb hányadát teszi ki a selejtezett állománynak, mint az 1. laktációnál az megfigyelhető.

A 9. ábrán szintén egyértelmű, hogy a 3. laktációban lévő csoportnál továbbra is a szaporodásbiológiai és a tőgyproblémák teszik ki a selejtezési okok legnagyobb hányadát. Azonban figyelemre méltó, 2025-ben kimagaslóan magas a technológia miatti selejtezések hányada.

9. ábra Az 3. laktációban lévő tehenek selejtezési okainak összehasonlítása 2021. január és 2025. szeptember között (forrás: saját szerkesztés Tejtermelő adatai alapján)

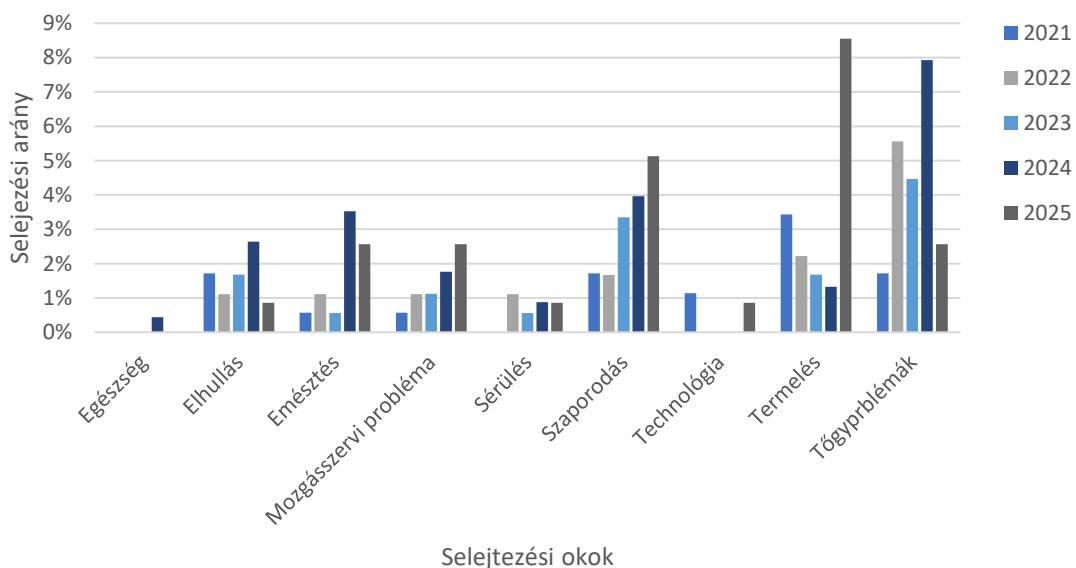


A 3. laktációban lévő állatoknál azonban egyik évben sem selejtezték állatot egészségi állapot vagy tovább tartás miatt. Itt azonban a már említett selejtezési kategóriákon kívül minden más regisztrált kategória nagyjából azonos arányban jelenik meg a selejtezési döntéseknél. Tóth és munkatársai egy 2020-as tanulmányukban egy dél-alföldi tejtermelő állomány tőgygyulladásának vizsgálatakor arra az eredményre jutott, hogy a 2-4 laktációk alatt

magasabb az emiatti selejtezők aránya. A Tejtermelő Kft-től kapott adatok alapján ehhez nagyon hasonló eredményre derül fény.

A 10. ábrán már a 4. laktációban lévő állatok csoportját láthatjuk. Továbbra is a szaporodásbiológiai, tőgyproblémás és termelési problémással kapcsolatos selejtezői kategóriáknak teszik ki a selejtezői okok nagy hányadát azonban már nem olyan kirívóan nagy az eltérés a többi kategóriával szemben. Néhány kiugróan magas értéket leszámítva egészen kiegyensúlyozott a selejtezői okok megoszlása.

10. ábra Az 4. laktációban lévő tehenek selejtezői okainak összehasonlítása 2021. január és 2025. szeptember között (forrás: saját szerkesztés Tejtermelő adatai alapján)

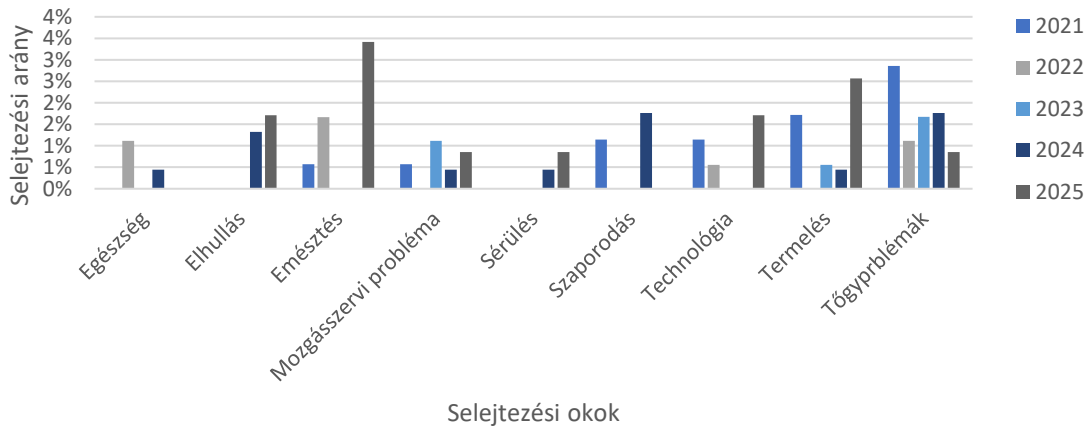


A 4. laktációhoz tartozó csoportnál sincs mind a 10 selejtezői kategória jelen, ebben a csoportban egyik évben sem regisztráltak állatot tovább tartás miatti értékesítéshez. Ez nem meglepő, hiszen aki termelési céllal vásárol állatot az inkább fiatalabb tehenet vagy vemhes üszőt vesz. Ez akkor is igaz, ha kis termelők szeretnének tehenet vásárolni. Az elvárás a legtöbb esetben ugyan az: a lehető leghosszabb hasznos élettartamot elérni.

A 11. ábrán már az 5. laktációs csoportról lehet látni egy összehasonlítást. Látható, hogy a laktáció számának növekedésével – ami a kor növekedésével együtt jár – egyre kevesebb a selejtezők aránya a teljes selejtezett állományhoz viszonyítva. Ennek is egyszerű oka van:

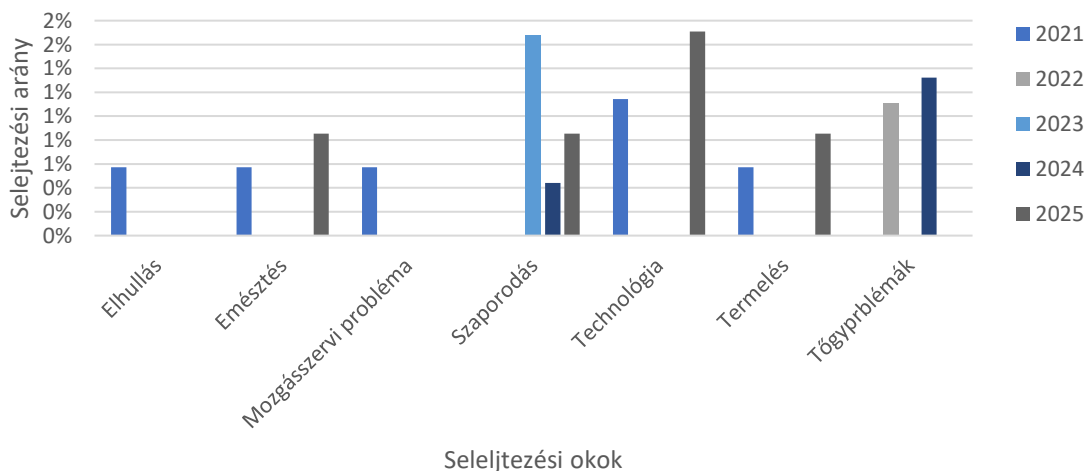
nagyüzemi körülmények között egyre kevesebb állat él meg ilyen magas kort, illetve laktációs számot.

11. ábra Az 5. laktációban lévő tehenek selejtezési okainak összehasonlítása 2021. január és 2025. szeptember között (forrás: saját szerkesztés Tejtermelő adatai alapján)



A 12. ábrán a 6. laktációval kapcsolatos összehasonlítás látható. Látható, hogy arányaiban ezek már jóval kisebb részét teszik ki az adott év selejtezésének. Nincsen egyértelműen beazonosítható minta vagy kiugróan magas értékek.

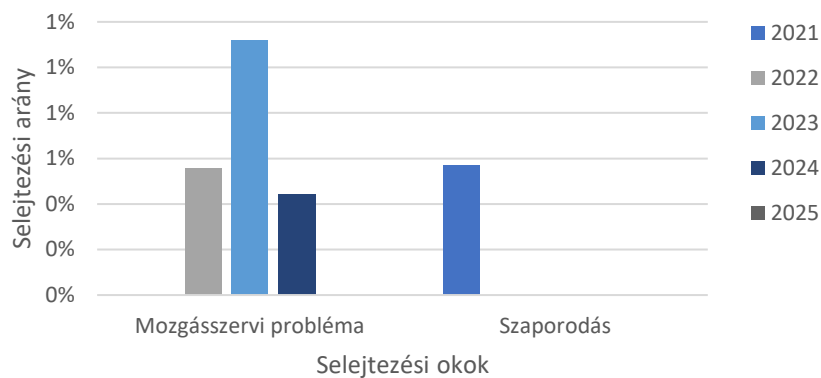
12. ábra A 6. laktációban lévő tehenek selejtezési okainak összehasonlítása 2021. január és 2025. szeptember között (forrás: saját szerkesztés Tejtermelő adatai alapján)



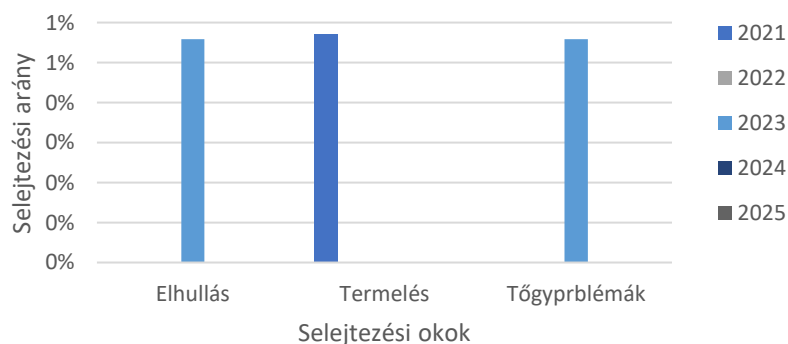
Ebben a csoportban már csak a reprodukciós selejtezési kategóriába van több évből állat, minden más felsorolt oknál már csak egy-egy évnél van selejtezett tehén. Nem meglepő, hogy a korral illetve a laktáció számával növekedve egyre kisebb arányban reprezentáltak ezek az állatok a selejtezett állományban.

Végül a 13. és 14. ábrákon a 7. és 8. laktációs szakaszban selejtezett tehének arányát láthatjuk. Ezeknél a csoportoknál már annyira kicsi a minta mérete, hogy következtetéseket ebből levonni már nem lehet. Az egyértelmű, hogy kevés tehén éri meg az ilyen magas kort illetve laktációs időszakot.

13. ábra A 7. laktációban lévő tehének selejtezési okainak összehasonlítása 2021. január és 2025. szeptember között (forrás: saját szerkesztés Tejtermelő adatai alapján)



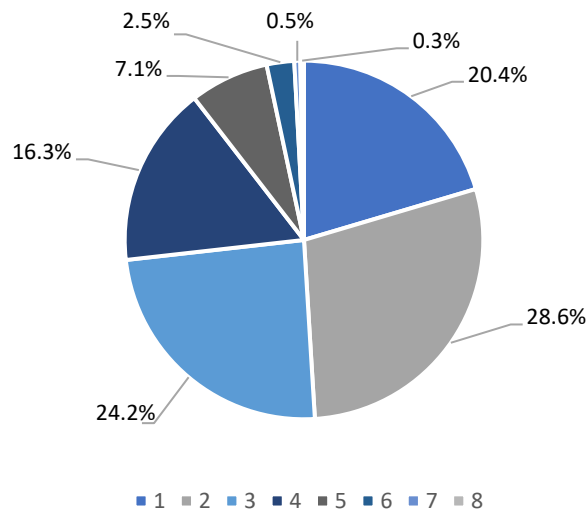
14. ábra A 8. laktációban lévő tehének selejtezési okainak összehasonlítása 2021. január és 2025. szeptember között (forrás: saját szerkesztés Tejtermelő adatai alapján)



Végezetül, ha megnézzük a 15. ábrán a 2021. január óta selejtezett állatok laktációs számának arányát egyértelművé válik, hogy a vizsgált időszakban az állomány több mint fele az 1-2 laktációs csoportból származik és közel 90%-a mindössze az 1-4 csoportokból

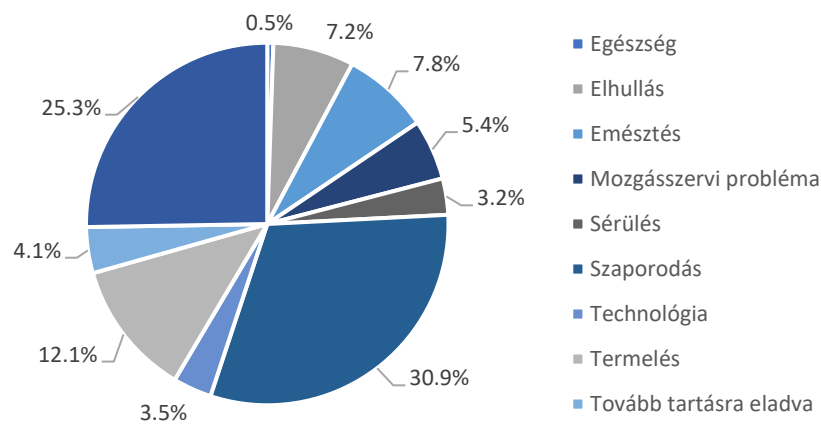
tevődik össze. Nem meglepőek ezek alapján azok az eredmények, amelyeket az 5 vagy annál több laktációt teljesített állatoknál megfigyelhető a korábbi ábrákon.

15. ábra Laktációs csoportok aránya a 2021. január és 2025. szeptember közötti selejtezett tehenek között (forrás: saját szerkesztésű ábra a Tejtermelő Kft. adataiból)



A 16. ábra alapján a vizsgált időszakban a selejtezések közel harmada csak a reprodukciós problémák miatt történt meg, negyede pedig a különböző tőgyproblémák miatt. Amire azért érdemes odafigyelni, hogy 7,2% elhullás miatt került a listára.

16. ábra Selejtezési kategóriák közötti megoszlás 2021. január és 2025. szeptember közötti időszakban (forrás: saját szerkesztés a Tejtermelő Kft. adataiból)



Ahogy azt már korábban említettem, mivel minden selejtezett állatnál csak egy selejtezési ok szerepelt az adatforrásban, így feltételezhető, hogy néhány selejtezési kategória akár túltreprezentált is lehet. Ettől függetlenül az megállapítható, hogy a selejtezések száma jelentős részt 2-3 okra vezethető vissza és ezek főleg az 1-4 laktációkban lévő állatokat érintette. Nem meglepő, hogy a nagyüzemi termelés következtében az állatok jelentős része 2-3 laktációt követően már selejtezésre vagy értékesítésre kerül.

5 KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A feldolgozott szakirodalom alapján a legtöbb évben bebizonyosodott, hogy a selejtezés oka többségében a szaporodással kapcsolatos (reprodukciós) problémák, tőgy problémák és az elégtelen termelési szint volt. Természetesen a vizsgált közel 5 évnyi adat és a minta nagysága nem elég robusztus ahhoz, hogy ebből messzemenő következtetéseket vonjunk le. Mindenesetre érdekes volt látni, hogy bár az arányok némiben eltérőek voltak, de a leggyakoribb selejtezési okok a legtöbb évben megegyeztek a Bascom és Young 1998-as publikációjukban bemutatott eredményekkel.

Szembetűnő az is, hogy a mozgásszervi problémák mennyivel kisebb arányban vannak jelen, mint amit azt a telepen töltött idő alapján gondoltam. Ebben persze az is szerepet játszik, hogy az ember statisztikai intuíciója torzításokkal terhelt, emiatt is fontos empirikus adatokra támaszkodva elemezni a szakdolgozatban bemutatott problémát.

A szakdolgozatban bemutatott tejtermelő vállalkozás esetében a 4. fejezetben ismertetett összehasonlítások és elemzések alapján bátran állíthatom, hogy a selejtezések több mint 95%-a kényszerselejtezés miatt történt meg. A gazdasági alapon meghozott döntések csak igen kis mértékben vannak jelen. Mivel korábban már dolgoztam ezen a telepen így tudom, hogy vemhes üsző értékesítéssel foglalkoznak, de értelem szerűen azok még nem jelennek meg a teheneknél végzett kimutatásokban.

Érdemes lenne módosítani a vállalkozás jelenlegi adminisztrációs gyakorlatán és a lehetőségeknek megfelelően pontosabban vezetni a selejtezéssel kapcsolatos eseteket és döntéseket. Egy állat selejtezéséről meghozott döntésnél nem csak egy selejtezési kategória játszhat szerepet, így jelentősen javíthatná a kiértékelések pontosságát és az esetleges problémák beazonosítását, ha az adatgyűjtés precízebben valósulna meg. A pontos adatrögzítés már megbízható alapja lenne az adat alapú döntéstámogatáshoz szükséges elemzéseknek.

A szakdolgozatomban bemutatott egyszerű elemzéseket viszonylag egyszerűen lehetne pontosítani és kibővíteni, amennyiben rendelkezésre állna az tejelő tehén állományról termelési adat, kezelésekkel kapcsolatos információk és a termékenyítéssel kapcsolatos adatok is. Ezekkel már lehetőség nyílna korreláció típusú elemzéseket is készíteni és akár még előrejelzések előkészítéséhez is alkalmasak lehetnek.

6 ÖSSZEFOGLALÁS

Egy fejőrobotra épülő rendszer bevezetése tőkeigényes beruházás. Ennek megtérülése nagyban függ az állomány egészségi állapotától, a termelékenységtől és nem utolsósorban a selejtezési döntések minőségétől. A robot kihasználtsága érzékeny a problémás tehenekre, melyek vagy nem járnak önként, vagy csak egyszerűen fizikailag nem illeszkednek megfelelően a fejőrobothoz (Holloway és Bear, 2017).

Az optimális selejtezési arány a tapasztalatok szerint 25–30% körül mozoghat, de régió- és gazdaságfüggő; a túlzott fluktuáció (Északkelet-USA: ~34% az 1990-es évek végén) menedzsment-problémák indikátora lehet. AMS-környezetben a túl magas, kényszer vezérelt selejtezési ráta a pótlási költségeken keresztül elnyelheti a technológiai többlethozamot (Bascom és Young, 1998).

A fejőrobotok elterjedésével lehetőség nyílik nagy mennyiségű adat gyűjtésére feldolgozására és ezekből elemzések készítésére. Ez felgyorsíthatja az állatok szelekciójával kapcsolatos döntéshozatalt. Lehetőség nyílik a több célú szelekció eredményének visszamérésére és gyors reagálásra (Rodenburg, 2017).

A túl agresszív, egydimenziós selejtezés (pl. kizárólag tejmennyiségre) csökkentheti a varianciát, rontva az állomány ellenálló képességét és általában az egészségi állapotát. Új perspektívát kínál, hogy a fejőrobot adatai alapján a fejési hajlandóság és robotlátogatási mintázatok részben öröklődő viselkedési tulajdonságként modellezhetők, így célzottan javíthatók (Bérát és munkatársai, 2025).

A szakdolgozatban bemutatott telephely adatai alapján bátran kijelenthetem, hogy a selejtezési döntésekben egyértelműen csak a gazdasági alapú selejtezés és a kényszer selejtezés játszotta a legfontosabb szerepet. A telephelyen az adatgyűjtés és feldolgozás a nem tette lehetővé, hogy több selejtezési okot is feltüntessenek, ezért korrelációval kapcsolatos elemzésekre nem volt lehetőség. A bemutatott leíró statisztikát alkalmazó kimutatások azonban bebizonyították, hogy a vizsgált időszakban a selejtezett állatok nagy hányada a reprodukcióval kapcsolatos gondok, a tőgy problémák és az elégtelen termelés kategóriákba tartoztak. Természetesen egyszer-egyszer voltak eltérések, de a végeredményt ez nem befolyásolta.

A selejtezett tehének laktációs időszakának száma adott némi utalást arra, hogy milyen korú lehetett az állatt. Ebből világossá vált, hogy a selejtezett állatok több mint fele már a 2. laktáció után kikerült az aktív állományból.

A dolgozat készítése során világossá vált számomra is, hogy a selejtezés pontosabb megértéséhez szükség van még újabb ismérvek bevonására is. Tudatos adatstratégia kialakításával a kimutatások megbízhatósága javulna és egyre összetettebb elemzéseket és előrejelzéseket készítése is lehetővé válna.

Mivel 2025-ben még nem állt rendelkezésre az utolsó negyedév adata és gyanítható, hogy a kézzel rögzített adatokat még nem vezették fel a nyilvántartásukba, így meglepő módon a korábbi évekhez képest sokkal jobb selejtezési arányokat láthattunk, mint a hagyományos fejőgépek esetén vagy épp a 2024-es átállásra szánt évben.

7 IRODALOMJEGYZÉK

Ahlman, T. – Berglund, B. – Rydhmer, L. – Strandberg, E. (2011): *Culling reasons in organic and conventional dairy herds and genotype by environment longecity.* *Jurnal of Dairy Science,*

Letöltés dátuma: 2025.11.03. DOI: [10.3168/jds.2010-3483](https://doi.org/10.3168/jds.2010-3483)

Åkerström, F. - Bergsten, C. - Nyman, A. (2024): *Association between hoof trimming frequency in primiparous and hoof health and survival in second lactation.* *Jurnal Of Dairy Science.* Vol

107, Issue 11, November 2024, p 9676-9693. Letöltés dátuma: 2025. 10 12, DOI: [10.3168/jds.2023-24543](https://doi.org/10.3168/jds.2023-24543)

Bascom, S. - Young, A. (1998): *A Summary of the Reasons Why Farmers Cull Cows.* *Jurnal of Dairy Science.* Vol 81, Issue 8, p2299-2305 August 1998. Letöltés dátuma: 2025.10.11. DOI:

[10.3168/jds.S0022-0302\(98\)75810-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(98)75810-2)

Bérat, H. - Gengler, N. - Maskal, J. - Boerman, J. - Brito, L. (2025): *Investigating the genetic background of novel behavioral indicators of robotic milking efficiency in North American Holstein cattle.* *Jurnal of Dairy Science.* Vol 108, Issue 7, p7262-7277 July 2025. Letöltés

dátuma: 2025.10.12., DOI: [10.3168/jds.2024-25597](https://doi.org/10.3168/jds.2024-25597)

Bertoni, G. - Trevisi, E. (2013): *Use of the liver activity index and other metabolic indicators in the assessment of metabolic health in dairy herds.* *Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice.* Letöltés dátuma: 2025.10.12., DOI: [10.1016/j.cvfa.2013.04.004](https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2013.04.004)

Demény, M. - Hazai, A. – Lehoczky, J. – Tózsér, J. (2013): *Holstein-fríz tehenek csülkeinek helyeződése és keménysége közötti összefüggések.* *Állattenyésztés és takarmányozás,*

Letöltés: 2025.11.03. Link: <http://real.mtak.hu/id/eprint/90273>

Dohmen, W. - Neijenhuis, F. - Hogeveen, H. (2010): *Relationship between udder health and hygiene on farms with an automatic milking system.* *Jurnal of Dairy Science.* Letöltés dátuma:

2025.10.11., DOI: [10.3168/jds.2009-3028](https://doi.org/10.3168/jds.2009-3028)

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations (2025.): *Milk and milk products.* *FAO honlapja.* Letöltés dátuma: 2025.10.11.,

<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/eb6570d4-c820-428b-bdee-fca1aa2d430f/content>

Gerőcs, L. – Vancsó, Ö. (szerk.) (2023): *Matematika*. Budapest: Akadémia Kiadó. [Elektronikus kiad.]. Budapest: Akadémia Kiadó, 2023. Letöltés dátuma: 2025.01.02. DOI:[10.1556/9789634548591](https://doi.org/10.1556/9789634548591)

Holloway, L., - Bear, C. (2017): *Bovine and human becomings in histories of dairy technologies: robotic milking systems and remaking animal and human subjectivity*. Cambridge University Press, BJHS Themes, Volume 2, 2017, pp. 215 - 234 Letöltés dátuma: 2025.. 10. 10., DOI: [10.1017/bjt.2017.2](https://doi.org/10.1017/bjt.2017.2)

Hovinen, M. - Pyörälä, S. (2011): Invited review: Udder health of dairy cows in automatic milking. *Journal of Dairy Science*, Letöltés dátuma: 2025.10.10. DOI: [10.3168/jds.2010-3556](https://doi.org/10.3168/jds.2010-3556).

Hunyadi, L. – Vita, L. (2019): *Statisztika I.* Budapest: Akadémia Kiadó. [Elektronikus kiad.] Budapest: Akadémia Kiadó, 2019. Letöltés dátuma: 2025.11.02. DOI: [10.1556/9789634542216](https://doi.org/10.1556/9789634542216)

Kerékgyártó Györgyné - L. Balogh I. - Sugár A. - Szarvas B. (2017): *Statisztikai módszerek és alkalmazásuk a gazdasági és társadalmi elemzésekben*. [Elektronikus kiad.] Budapest: Akadémia Kiadó. Letöltés: 2025.11.02. DOI: [10.1556/9789630598996](https://doi.org/10.1556/9789630598996)

McConnel, C.S. - Lombard, J.E. - Wagner, B.A., Garry - F.B. (2008): *Evaluation of Factors Associated with Increased Dairy Cow mortality on United States Dairy Operations*. *Journal of Dairy Science*, Letöltés: 2025.10.02. DOI: [10.3168/jds.2007-0440](https://doi.org/10.3168/jds.2007-0440)

OECD. (2025): OECD-FAO Agricultural Outlook 2025-2034. OECD honlapja. Letöltés dátuma: 2025.10.11., https://www.oecd.org/en/publications/2025/07/oecd-fao-agricultural-outlook-2025-2034_3eb15914/full-report/dairy-and-dairy-products_1dd2e5a6.html?utm_source=chatgpt.com

Plaizer, J. - Krause, D. - Gozho, G. - McBride, B. (2008): *Subacute ruminal acidosis in dairy cows: The physiological causes, incidence and consequences*. *The Veterinary Journal*. Letöltés dátuma: 2025.10.12, DOI: [10.1016/j.tvjl.2007.12.016](https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2007.12.016)

Rodenburg, J. (2017): *Robotic milking: Technology, farm design, and effects on work flow*. *Journal of Dairy Science*. Letöltés dátuma: 2025.10.11, DOI: doi.org/10.3168/jds.2016-11715

Schuster, J.C. - Barkema, H.W. - De Vries, A. - Kelton, D.F. – Orsel, K. (2020): *Invited review: Academic and applied approach to evaluating longevity in dairy cows.* Journal of Dairy Science, Letöltés: 2025.11.02. DOI: [10.3168/jds.2020-19043](https://doi.org/10.3168/jds.2020-19043)

Tóth, V. - Guláyás, L. - Kocsisné, G.M. - Köteles, D. - Mikó, E. (2023): *A főbb selejtezési okok vizsgálata nagyüzemi tejtermelő tehenészetekben.* ACTA AGRONOMICA ÓVARIENSIS Vol.64. Külömszám I. Letöltés időpontja: 2025.10.02. Link: https://epa.oszk.hu/03100/03114/00039/pdf/EPA03114_acta_agronomica_ovariensis_2023_ksz1_132-145.pdf

Tóth, V. – Nagypál, V. – Gyulyás, L. – Mikó, E. (2020): *A tőgygyulladásal kapcsolatos selejtezések vizsgálata egy dél-alföldi tejelő tehenészetben.* Gödöllő: Animal welfare, ethology and housing systems. Letöltés ideőpontja: 2025.11.02. Forrás: https://real.mtak.hu/111012/1/AWETH202001079086_doi.pdf

United States Department of Agriculture Foreign Agricultural Service. (2025). USDA honlapja. Letöltés dátuma: 2025.10.11., https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/dairy.pdf?utm_source=chatgpt.com

8 TÁBLÁZAT JEGYZÉK

| | |
|---|----|
| 1. TÁBLÁZAT TEJTERMELŐ KFT. ÁLLOMÁNYA 2021 JANUÁR ÉS 2025 AUGUSZTUS KÖZÖTT (FORRÁS: SAJÁT KÉSZÍTÉSŰ TÁBLÁZAT A TEJTERMELŐ KFT. ADATAIBÓL)..... | 16 |
| 2. TÁBLÁZAT SELEJTEZETT ÁLLATOK SZÁMÁNAK SELEJTEZÉSI KATEGÓRIÁNKÉNT ÉVES BONTÁSBAN 2021 JANUÁR ÉS 2025 SZEPTEMBER KÖZÖTT (SAJÁT KÉSZÍTÉSŰ TÁBLÁZAT A TEJTERMELŐ KFT-TŐL KAPOTT ADATOKBÓL) | 20 |
| 3. TÁBLÁZAT A SELEJTEZETT ÁLLATOK ELOSZLÁSA ADOTT NAPTÁRI ÉVEN BELÜL A TELEPHELYEN HASZNÁLT SELEJTEZÉSI KATEGÓRIÁK KÖZÖTT (SAJÁT KÉSZÍTÉSŰ TÁBLÁZAT A TEJTERMELŐ KFT. ADATAI ALAPJÁN) | 21 |
| 4. TÁBLÁZAT ÁLLOMÁNY SZÍNTŰ ARÁNYOK A SELEJTEZÉSRŐL (FORRÁS: SAJÁT SZERKESZTÉS A TEJTERMELŐ KFT. ADATAIBÓL)..... | 22 |

9 ÁBRAJEGYZÉSK

| | |
|--|----|
| 1. ÁBRA LAKTÁCIÓS IDŐSZAKOK SZERINTI SELEJTEZÉSEK SZÁMÁNAK ELOSZLÁSA 2021. JANUÁR ÉS 2025 SZEPTEMBER IDŐSZAKBAN (SAJÁT ÁBRA A TEJTERMELŐ KFT. ADATAI ALAPJÁN) | 23 |
| 2. ÁBRA SELEJTEZÉSI OKOK ÉS LAKTÁCIÓ SZÁM SZERINTI MEGOSZLÁSA A 2021-BEN SELEJTEZETT TEHENEKNÉL (FORRÁS: SAJÁT SZERKESZTÉS A TEJTERMELŐ KFT ADATAI ALAPJÁN) | 24 |
| 3. ÁBRA SELEJTEZÉSI OKOK ÉS LAKTÁCIÓ SZÁM SZERINTI MEGOSZLÁSA A 2022-BEN SELEJTEZETT TEHENEKNÉL (FORRÁS: SAJÁT SZERKESZTÉS A TEJTERMELŐ KFT ADATAI ALAPJÁN) | 25 |
| 4. ÁBRA SELEJTEZÉSI OKOK ÉS LAKTÁCIÓ SZÁM SZERINTI MEGOSZLÁSA A 2023-BEN SELEJTEZETT TEHENEKNÉL (FORRÁS: SAJÁT SZERKESZTÉS A TEJTERMELŐ KFT ADATAI ALAPJÁN) | 26 |
| 5. ÁBRA SELEJTEZÉSI OKOK ÉS LAKTÁCIÓ SZÁM SZERINTI MEGOSZLÁSA A 2024-BEN SELEJTEZETT TEHENEKNÉL (FORRÁS: SAJÁT SZERKESZTÉS A TEJTERMELŐ KFT ADATAI ALAPJÁN) | 27 |
| 6. ÁBRA SELEJTEZÉSI OKOK ÉS LAKTÁCIÓ SZÁM SZERINTI MEGOSZLÁSA A 2025-BEN SELEJTEZETT TEHENEKNÉL (FORRÁS: SAJÁT SZERKESZTÉS A TEJTERMELŐ KFT ADATAI ALAPJÁN) | 28 |
| 7. ÁBRA AZ 1. LAKTÁCIÓBAN LÉVŐ TEHENEK SELEJTEZÉSI OKAINAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA 2021. JANUÁR ÉS 2025. SZEPTEMBER KÖZÖTT (FORRÁS: SAJÁT SZERKESZTÉS TEJTERMELŐ ADATAI ALAPJÁN)..... | 28 |
| 8. ÁBRA AZ 2. LAKTÁCIÓBAN LÉVŐ TEHENEK SELEJTEZÉSI OKAINAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA 2021. JANUÁR ÉS 2025. SZEPTEMBER KÖZÖTT (FORRÁS: SAJÁT SZERKESZTÉS TEJTERMELŐ ADATAI ALAPJÁN)..... | 29 |
| 9. ÁBRA AZ 3. LAKTÁCIÓBAN LÉVŐ TEHENEK SELEJTEZÉSI OKAINAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA 2021. JANUÁR ÉS 2025. SZEPTEMBER KÖZÖTT (FORRÁS: SAJÁT SZERKESZTÉS TEJTERMELŐ ADATAI ALAPJÁN)..... | 30 |

| | |
|---|----|
| 10. ÁBRA AZ 4. LAKTÁCIÓBAN LÉVŐ TEHENEK SELEJTEZÉSI OKAINAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA 2021. JANUÁR ÉS 2025. SZEPTEMBER KÖZÖTT (FORRÁS: SAJÁT SZERKESZTÉS TEJTERMELŐ ADATAI ALAPJÁN)..... | 31 |
| 11. ÁBRA AZ 5. LAKTÁCIÓBAN LÉVŐ TEHENEK SELEJTEZÉSI OKAINAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA 2021. JANUÁR ÉS 2025. SZEPTEMBER KÖZÖTT (FORRÁS: SAJÁT SZERKESZTÉS TEJTERMELŐ ADATAI ALAPJÁN)..... | 32 |
| 12. ÁBRA A 6. LAKTÁCIÓBAN LÉVŐ TEHENEK SELEJTEZÉSI OKAINAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA 2021. JANUÁR ÉS 2025. SZEPTEMBER KÖZÖTT (FORRÁS: SAJÁT SZERKESZTÉS TEJTERMELŐ ADATAI ALAPJÁN)..... | 32 |
| 13. ÁBRA A 7. LAKTÁCIÓBAN LÉVŐ TEHENEK SELEJTEZÉSI OKAINAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA 2021. JANUÁR ÉS 2025. SZEPTEMBER KÖZÖTT (FORRÁS: SAJÁT SZERKESZTÉS TEJTERMELŐ ADATAI ALAPJÁN)..... | 33 |
| 14. ÁBRA A 8. LAKTÁCIÓBAN LÉVŐ TEHENEK SELEJTEZÉSI OKAINAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA 2021. JANUÁR ÉS 2025. SZEPTEMBER KÖZÖTT (FORRÁS: SAJÁT SZERKESZTÉS TEJTERMELŐ ADATAI ALAPJÁN)..... | 33 |
| 15. ÁBRA LAKTÁCIÓS CSOPORTOK ARÁNYA A 2021. JANUÁR ÉS 2025 SZEPTEMBER KÖZÖTTI SELEJTEZETT TEHENEK KÖZÖTT (FORRÁS: SAJÁT SZERKESZTÉSŰ ÁBRA A TEJTERMELŐ KFT. ADATAIBÓL)..... | 34 |
| 16. ÁBRA SELEJTEZÉSI KATEGÓRIÁK KÖZÖTTI MEGOSZLÁS 2021. JANUÁR ÉS 2025. SZEPTEMBER KÖZÖTTI IDŐSZAKBAN (FORRÁS: SAJÁT SZERKESZTÉS A TEJTERMELŐ KFT. ADATAIBÓL)..... | 34 |

10 NYILATKOZATOK

Hallgatók, doktoranduszok nyilatkozata mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásáról

1. Általános adatok

| | |
|--|--|
| Hallgató neve: | Markó Hajnalka |
| Neptun-kódja: | UAN4XZ |
| Képzési szint (a megfelelőt jelölje X-szel): | <input checked="" type="checkbox"/> BSc/BA <input type="checkbox"/> MSc/MA <input type="checkbox"/> Doktori (PhD) <input type="checkbox"/> Egyéb: |
| Tantárgy neve/kódja*: | Szakdolgozat |
| A munka címe: | ÁLLATSELEJTEZÉSI DÖNTÉSEK FEJŐROBOTOS RENDSZEREKBE |

* doktori értekezés esetén nem kitöltendő

2. Nyilatkozat az MI használatáról

Alulírott, etikai felelősségem teljes tudatában az alábbi nyilatkozatot teszem:

(Kérjük, válasszon egyet az alábbi lehetőségek közül!)

A) Nem alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Amennyiben ezt jelölte, a további táblázatok kitöltése nem szükséges.)

B) Alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Kérjük, töltsse ki a vonatkozó táblázatokat!)

3. A mesterséges intelligencia használatának részletezése

I. TÁBLÁZAT: Asszisztensi vagy kisebb mértékű felhasználás (pl. fordítás, nyelvi korrektúra, ötletelés stb.)

(Ezen felhasználások esetében a konkrét promptok és válaszok csatolása nem szükséges.)

| A felhasználás célja | Alkalmazott MI-eszköz neve és verziója | Érintett rész (ha nem a szöveg egészére vonatkozik) |
|---|--|---|
| Források keresése, idegen nyelvű szakirodalom fordítása | ChatGPT | 2. fejezetnél |

II. TÁBLÁZAT: Jelentős tartalmi hozzájárulás (pl. egy teljes ábra vagy egy hosszabb szövegrész generálása)

(Ezekben az esetekben a felhasznált kulcsfontosságú promptok és az MI által adott nyers válaszok dokumentálása és a munka mellékletében való csatolása szükséges.)

| A felhasználás célja | Alkalmazott eszköz verziója, elérhetősége | MI-neve, | Az érintett fejezet / ábra / táblázat pontos sorszáma | A prompt-naplót tartalmazó melléklet bejegyzésének sorszáma |
|----------------------|---|----------|---|---|
| nincs ilyen | | | | |

3/A. Oktató által előírt kiegészítő szabályok (ha vannak)

Amennyiben az adott tantárgy oktatója vagy témavezetője az MI-eszközök használatára vonatkozóan külön szabályokat vagy elvárásokat határozott meg, kérjük, az alábbi mezőben foglalja össze ezeket:

Pl. az MI használatának tilalma bizonyos feladattípusokra; csak konkrét eszköz használata engedélyezett; eltérő hivatkozási elvárások; dokumentációs forma stb.

Oktató vagy témavezető által előírt szabályok:

.....

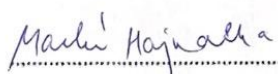
.....

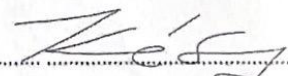
.....

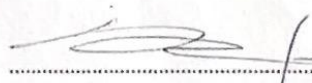
4. Minden hallgatóra vonatkozó nyilatkozat:

Kijelentem, hogy az MI által esetlegesen generált tartalmakat minden esetben kritikailag felülvizsgáltam, szerkesztettem és a munkába illesztettem. A leadott munka minden eleméért, annak eredetiségéért és tudományos helytállóságáért teljes körű felelősséget vállalok. Tudomásul veszem, hogy a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem a benyújtott munkát mesterséges intelligencia detektorral ellenőrizheti, és eljárást kezdeményezhet, amennyiben a nyilatkozatom valótlan vagy hiányos.

Kelt: Jászalsószentgyörgy, 2025. november hó 08. nap


.....
Hallgató aláírása


.....
Konzulens/Témavezető aláírása


.....
Konzulens/Témavezető aláírása

MATE Szervezeti és Működési Szabályzat

III. Hallgatói Követelményrendszer

III.1. Tanulmányi és Vizsgaszabályzat

6.13. sz. függeléke: A MATE egységes szakdolgozat / diplomadolgozat / záródolgozat / portfólió készítési útmutatója

4.2. sz. melléklete: Nyilatkozat a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről (módosítva: 2025. október 16.)

NYILATKOZAT

a záródolgozatszakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Markó Hajnalka
A Hallgató Neptun kódja: UAN4XZ
A dolgozat címe: Állatselejtezési döntések fejőrobotos rendszerekben
A megjelenés éve: 2025
A konzulens intézetének neve: Állattenyésztési Tudományok Intézet (mindkét konzulens)
A konzulens tanszékének a neve: Állattenyésztés-technológiai és Állatjóléti Tanszék, valamint
Precíziós Állattenyésztési és Állattenyésztési Biotechnika
Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió¹ egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem. Továbbá kijelentem, hogy a dolgozat elkészítése során alkalmazott mesterséges intelligencia-eszközök (pl. szöveggenerálás, nyelvi javítás, fordítás, adatelemzés) használata nem helyettesítette a saját kutatási és alkotói munkámat, azok alkalmazását a források között vagy a módszertani részben feltüntettem, és a szakmai-etikai elvárásoknak megfelelően jártam el.

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

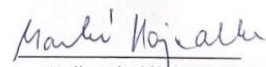
A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

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

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

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

Kelt: 2025 év november hó 10. nap


Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törölendő.

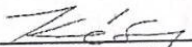
NYILATKOZAT

Markó Hajnalka (név) (hallgató Neptun azonosítója: UAN4XZ) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot¹ áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő védésre javaslom / nem javaslom².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem³

Kelt: 2025 év november hó 08 nap


belső konzulens


belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendó.

³ A megfelelő aláhúzendó.