

Morfológiai különbségek és a fertilitás közti összefüggés vizsgálata

Lakatos Zoltánné

Állattenyésztő mérnök alapképzés, levelező tagozat

Állattenyésztési tudományok Intézete, Precíziós Állattenyésztési és Állattenyésztési Biotechnika tanszék

Belső témavezető: Dr. Szabari Miklós Gábor Tanszékvezető, egyetemi docens

Precíziós Állattenyésztési és Állattenyésztési Biotechnika tanszék

Dolgozatomban 200 holstein-fríz tejelő tehén anogenitális távolságának hosszát mértem, majd az állatok eredményes termékenyítésének számát és tejtermelését figyelembe véve végeztem összehasonlító elemzést, vizsgálva az összefüggést a morfológiai jegy és a termékenység, valamint a termelés között. A vizsgálatban résztvevő egyedek adatai alapján megállapítottam, hogy a holstein-fríz fajtára jellemző termelési színvonal egyenesen arányosan növekszik a laktáció számával, és a korábbi kutatásokkal egyetértve a magas termelés negatívan hat a termékenyülésre. A tehenek termelésben töltött ideje nagyban függ a termékenyülési indextől, gazdaságos tenyésztésük a két ellés közti idő – a jelenlegi 410 napról az egy naptári évre, 365 napra való lerövidítése a tenyésztői cél. Az AGT hosszának az egyedek termékenyülésére gyakorolt hatását nem lehetett egyértelműen kimutatni, viszont a tejtermeléssel kismértékű pozitív összefüggést tapasztaltam, tehát a hosszabb AGT magasabb termeléssel jár együtt. A rendelkezésemre álló adatokból megállapítható, hogy a laktáció előrehaladtával az AGT növekszik. Az azonban valószínűleg az elemszám miatt ez csak tendenciózus, statisztikailag nem igazolható.

AGT és a Termékenyítési Index: $r = -0.02$ gyakorlatilag nincs lineáris kapcsolat.

Az AGT tehát nem függ össze a termékenyítési teljesítménnyel a vizsgálatban szereplő egyedek esetén.

A Termékenyítési Index viszont **erősen korrelál a tejhozamokkal** ($r \approx 0.91$), ami arra utal, hogy a jobb termelők gyakran több termékenyítést igényelnek – ez tipikus tejhasznú tehenészetekben megfigyelhető jelenség.

SZAKDOLGOZAT

**Lakatos Zoltánné
Z3MMKC**

2025



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Kaposvári Campus
Állattenyésztési tudományok Intézete
Állattenyésztő mérnök alapképzési szak**

**Morfológiai különbségek és a fertilitás közti összefüggés
vizsgálata**

Belső konzulens: Dr. Szabari Miklós Gábor
Tanszékvezető, egyetemi docens

Belső konzulens

intézete/tanszéke: Precíziós Állattenyésztési és
Állattenyésztési Biotechnika tanszék

Készítette: Lakatos Zoltánné

Kaposvári Campus

2025

Tartalomjegyzék

Bevezetés	5
Szakirodalmi áttekintés	7
A holstein-fríz tejelő fajta szelekciós irányzatai a 20. században	7
21. századi szelekciós irányzatok	8
Anyag és módszer	10
Eredmények és értékelésük	11
A vizsgált populáció laktációnként történő vizsgálata	11
Első laktációs tehenek	11
Második laktációs tehenek	12
Harmadik laktációs tehenek	13
Negyedik laktációs tehenek	15
Ötödik laktációs tehenek	16
Az összes vizsgált állat adatának összehasonlítása	17
Számítás – Pearson-féle korrelációs együttható (r)	25
Értelmezés:	26
Összefoglalva:	26
Következtetések és javaslatok	26
Összefoglalás	27
Irodalomjegyzék	28

1. Bevezetés

A szarvasmarhatenyésztés kulcsfontosságú tényezője az árutermelés szempontjából a nőivarú egyedek termékenyítése, vemhesítése úgy a tejtermelő gazdaságokban, mint a húsmarha tenyésztő ágazatban. A tejelő típusú fajták szelekcióval történő kialakítása során elsősorban a minél korábbi tenyésztésbe vétel, a nagy tejhozam, a könnyen ellés szempontjait célozták meg a múlt századi szakemberek. A mesterséges termékenyítés lehetőségével számos gazdasági és állategészségügyi célt sikerült megvalósítani a szarvasmarha esetén. Hazánkban 1947-ben a mesterséges termékenyítés meghonosítására és szervezésére a Dr. Mészáros István állatorvos által vezetett bizottság kapott felkérést, ennek eredményeként a hatvanas évekre a tehén- és üszőállomány gyakorlatilag 100 százaléka művi úton lett inszeminálva (Fehér 2000).

Az eljárás komoly lehetőséget adott a tenyésztői illetve szelekciós célok megvalósítására a nemesítő munka során, mellyel az elmúlt évtizedekben sikeresen éltek is.

Az állatok fizikai állapota, a viselkedés és egyéb élettani sajátosság ismerete, a szakszerűen elvégzett termékenyítési eljárás nagyon fontos tényező. Az 1970-es évek végétől Magyarországon is alkalmazták az embrióátültetést teheneken, ezen eljárásnak köszönhetően a kiemelkedő teljesítményt nyújtó állatok donorként történő használata lényegesen több kiváló genetikai tulajdonsággal rendelkező utód létrehozására ad lehetőséget (Haraszi és Zöldág 1993).

A gazdasági teljesítmények növelése érdekében különböző hormonkészítmények használatával végrehajtott ovuláció-szinkronizáló protokollok kialakítása is elengedhetetlen volt, tekintve hogy a külső hatások negatív befolyását mérsékelni kellett. Ezen külső tényezők szarvasmarha esetén a hőstressz, az involúciós időszak nem megfelelő lefolyása, esetleges takarmányozási anomáliák, valamint belső, egyedi tulajdonságok negatív hatása is ellensúlyozható, mint amilyen hatás a csendes ivarzás, hosszabb ivari ciklus, rövid ivarzási időszak (Szabari és Bakos 2015).

A mai kor szelekciós irányzatai rámutatnak a tejelő tehenészetek részletesebb kívánalmaira, mivel a csökkenő tehénlétszám, egyre kevesebb telep, valamint a korszerű robottechnológia elterjedése számos új vizsgálni kívánt területet tár fel előttünk. A jelenlegi kutatási módszerek és eszközök lehetővé teszik az eddigiekben nem vizsgált tulajdonságok és a termelés közötti összefüggéseket, lehetővé téve a jövő szarvasmarha tenyésztésének legújabb, fontos irányait.

Az állatok morfológiai tulajdonságai szoros összefüggésben állnak a termelési mutatóikkal. A 20. században a tőgyforma, tőgymélység, lábállás, minél több tej megtermelése volt a holstein-fríz tehennel szemben támasztott elvárás, viszont ennek eredményeképpen a másodlagos értékmérőkre nem fektettek hangsúlyt (Berta 2010).

Mára már felismerést nyert, hogy a hosszú hasznos élettartam, az állatállomány jó egészségi állapota, a termelésben gazdaságosan eltöltött hosszabb idő jelentősen költséghatékonyabb gazdálkodást tesz lehetővé. Ehhez a megfelelő állategészségügyi szakértelem, valamint a morfológiai tulajdonságok szélesebb körének megismerése, és az arra irányuló szelekciós eljárások szükségesekek.

2. Célkitűzés

Dolgozatomban egy olyan morfológiai tulajdonságot kívánok hazai tehenészetben vizsgálni, mely a termékenységgel és a tejtermeléssel is összefüggésben áll. A tehenek anogenitális távolságának (AGT, a végbélnyílástól a csikló alapjáig mért távolság) a mérése, a vizsgált állatok laktációja és vemhesülési aránya közötti kapcsolat összehasonlítása adja a kísérlet alapját. Az AGT mint morfológiai jegy, kevésbé használt és ismert azonban külföldi szakirodalom feldolgozása során, azt tapasztaltam, hogy több szerző is foglalkozott vele. Munkájukban nem csak összefüggéseket állapítanak meg, hanem javasolják a szelekciós rendszerbe történő integrálását is ennek a mutatónak.

A munkám során a következő kérdéskere kerestem a választ.

- Milyen összefüggés van az anogenitális távolság és a termékenyülés sikeressége között?
- Van-e összefüggés a tejtermelés intenzitása és az anogenitális távolság között?
- Van-e kapcsolat a laktáció száma és az anogenitális távolság között?

3. Szakirodalmi áttekintés

3.1 A holstein-fríz tejelő fajta szelekciós irányzatai a 20. században

3.1.1 A hasznosítási irányok elkülönítése

A hazai tejtermelés gazdasági és társadalmi jelentőségét már a 20. század közepén felismerték a szakemberek, a II. világháború után megalakuló termelőszövetkezetek és az állami gazdaságok együttesen kezdték kidolgozni a struktúraváltás lehetőségeit. A kisüzemi állattartást rövid időszak leforgása alatt felváltotta a nagyüzemi állattenyésztés, viszont az állatállomány növekedése ellenére az egy tehénre eső alacsony termelési szint miatt gazdaságtalanná vált a szarvasmarha-tenyésztés (Csomós 2005).

A szarvasmarha-tenyésztéssel foglalkozó szakemberek gyorsan felismerték, hogy elsősorban a termelés specializációját szükséges előtérbe helyezni, tehát tejtermelő állományokat és lehetőleg elkülönülő húshasznú állományokat kell létrehozni (Csomós 2005).

3.1.2 A tejhasznú szarvasmarhatenyésztés kezdete

A tejtermelés növeléséhez a Magyarországon tenyésztett magyartarka állomány kizárólag szelekción alapuló tenyésztését nem tartották elegendőnek, tekintve hogy a tejtermelés örökölhetősége ($h^2=0,3$) alacsony. Első körben keresztezéses nemesítéssel szerettek volna magasabb tejhozamú állományt létrehozni különböző, a magyartarka fajtánál nagyobb tejtermelésre képes fajtákkal, például kosztromai, borzderes, dán vörös, jersey, vöröstarka lapály és finn ayrshire szarvasmarhával. Bár a magyartarka, mint minden európai hegyi szimentáli típusú fajta húshasznosításra igen jól és gazdaságosan tenyészthető, a nagyüzemi tartástechnológiához nehezen alkalmazkodik és a fejés gépesítésével összefüggő tulajdonságokat sem tudta teljesíteni.

3.1.3 A holstein-fríz, mint potenciális tejelő fajta kiválasztása

Európa több országában elkezdtek a holstein-fríz fajta bevonását a tejhasznosításra történő keresztezésbe, viszont hazánkban az áttörést Horn Artúr kanadai tanulmányútjának beszámolója jelentett, melyben javaslatot tett tenyészállat és termékenyítőanyag-importra a fajtaátalakító keresztezés hatékony megvalósítására. Az észak-amerikai kontinens holstein-fríz állományát a 19. században kezdték kialakítani az Európából bevándorló telepések, elsősorban a Benelux államokból, valamint észak-nyugat Németországból importált állatok tenyésztésével. A fajta kitenyésztését az állatok törzskönyvezése és származásának folyamatos nyomonkövetése kísérte, mellyel ellenőrzés alatt tudták tartani a vérvonalakat a szakszerű tenyésztői munka megszervezéséhez. A tejtermelés magas színvonalához szükséges típus kialakításánál a küllemi jegyek figyelembevétele elengedhetetlen volt, a nemesítés fő irányának megfelelően a jó tőgy, az erős lábszerkezet, a nagymennyiségű takarmány befogadására alkalmas bendőterjedelem a megfelelő.

3.1.4 A fajtaátalakító keresztezés

A szarvasmarha-tenyésztés specializált fajtaátalakító keresztezési munkáinak megindulása 1966-ban kezdődött a Horn Artúr által Kanadából kapott 160 adag holstein-fríz spermával, melyet

jersey állományban használtak fel, megalapozva a „hungarofríz” fajta létrehozását. Ezt az intézkedést követte további vörös-holstein termékenyítőanyag importja, valamint több ezer vemhes üsző és bika behozatala, mely megteremtette a hazai holstein-fríz állomány genetikai alapját, vele párhuzamosan a hústípusú szarvasmarhatenyésztés fejlesztését célozva limousin, hereford és charolais törzsállományok létrehozását, Magyarországon a világ többi országához viszonyítva lényegesen rövidebb idő alatt lezajlott ez a tenyésztői munka, megalkotva a hazai tejtermelő ágazat fontos alapját (Szmodits 1991).

3.1.5 A szelekciós irányzatok kiterjesztése a holstein-fríz tehének tenyésztésében

A holstein-fríz fajta hazai tenyésztésének koordinálására 1989-ben megalakult a Holstein-fríz Tenyésztők egyesülete, mely szervezet az egyedek törzskönyvezése és a fajta tenyésztési eljárásainak felügyelete mellett a külföldi tenyésztőszervezetekkel való kapcsolattartást is feladatául fogadta.

A holstein-fríz hazai tenyésztése elsősorban a nagy termelési szint elérése céljából kezdődött el hazánkban, ezzel párhuzamosan a tejtermelés mennyiségének és beltartalmi értékének növelése is tenyészcél lett. A lakosság fogyasztói tejjel és tejtermékekkel történő ellátása megkövetelte a tenyésztőktől az állomány növelését. A magas tejhozam tekintetében a holstein-fríz felülmúlja a többi tejhasznú fajtát – jersey, magyar tarka – viszont felismerték, hogy a termelt tej zsír- és fehérjetartalmának növelése érdekében szükséges az állomány genetikai előrehaladását vizsgálni. Béri és munkatársai szerint (1990) külföldi tejhasznú fajtákkal történő keresztezési eljárásokkal lehet a tej zsír- és fehérjetartalmát növelni svéd-vörös, illetve montbeliard fajta bevonásával.

3.1.6 A gazdaságos tenyésztésre való törekvések

A tejtermelő tehenészetek gazdaságos fenntartása az állatok termelésének és a rájuk fordított, valamint a járulékos költségek szem előtt tartásával lehetséges. Tekintve, hogy a szarvasmarha generációs intervalluma hosszú, a tejelő állományok tenyész-utánpótlása rendkívül fontos a termeléssel összefüggő selejtezések ellensúlyozására, a tehének mesterséges termékenyítésének szakszerű tervezése mellett az embrió-átültetések számának növelése is fontos szerepet játszott már a múlt században is. Az embriótranszferrel kapcsolatban a 90-es évek elejétől vizsgált időszakban az elvégzett beavatkozásokból származó utódok teljesítménye alapján elsősorban a tenyészbika-előállítás mutatkozott jelentősen jobb eredménnyel, a tej beltartalmi értékére, a megszületett borjak számára, a generációs intervallumra nem volt kiemelkedő hatással a tenyésztési módszer, viszont számos értékmérő tulajdonság tekintetében hasznos lenne nagyobb számú embriótranszfert végrehajtani (Szabari és mtsai 2009).

3.2 21. századi szelekciós irányzatok

3.2.1 Az elsődleges értékmérő tulajdonságok

A holstein-fríz magas termelési színvonalának a termékenység romlásával való összefüggését ismerték fel sok tejtermelő gazdaságban, a környezeti tényezők áttekintését kezdték tanulmányozni, valamint a termelési tulajdonságok örökölhetőségét (J.E. Pryce és mtsai, 1997).

A 2000-es évek elejére nyilvánvalóvá vált nagyüzemi körülmények között a fajta érzékenysége, mely a tenyésztői munka újabb kihívását jelentette. A holstein-fríz tehének nagy tejhozamra

történő szelektálása, ugyan nagy sikert eredményezett (akár 33 kg-os istállóátlaggal) viszont a nagy hozamból adódóan a szervezeti szilárdság csökkenése, a takarmányozásra való érzékenység, a lábvégbetegségekre való hajlam fokozódása, valamint a meddőség, a két ellés között eltelt napok számának jelentős növekedése mindenképp ezen problémák kiküszöbölését kívánta meg (Szenci és mtsai, 2017). A tejelő szarvasmarhák tenyésztési programjai az elmúlt évtizedekben a teljesítményre összpontosítottak, sőt a genomikai szelekció fel is gyorsította azt. Ez a tejtermelés jelentős növekedését eredményezte, de az antagonisztikus genetikai kapcsolatok miatt negatív hatással volt a szaporodási tulajdonságokra (Schwarz és mtsai, 2024).

3.2.2 A másodlagos értékmérő tulajdonságok szelekciós figyelembevétele

Tóth és mtsai szerint 2015 és 2020 közötti időszak vizsgálatából kiderül, hogy a hazai tehenészetekben a termelésből való kikerülési okok közül a legtöbb selejtezés a reprodukciós rendellenességek miatt történik a kutatásban résztvevő telepek esetében. Legnagyobb részben az első és második laktációs egyedek esetében tapasztalható ez a probléma, átlagosan a selejtezendő állatok 27%-a. Ózsvári és Kerényi szerint (2004) elsősorban a két ellés közt eltelt napok száma magasabb a gazdaságosnak mondhatónál, ezen időszak növekedése kedvezőtlenül befolyásolja a tehenészet hozamát, termelési értékét és a takarmányozási költség feletti árbevételt. Tekintve, hogy a mai holstein-fríz állományok a harmadik laktációra érik el termelési szintjük 100%-át, és ezt a szintet 5-6 laktáción keresztül tartani tudnák, az idő előtti tehénselejtezés mind gazdasági, mind tenyésztői szempontból nézve sem ideális. A tehenek genetikai adottságaik kihasználását a tejtermelés terén legalább 3 lezárt laktációval tudják teljesíteni (Csomós, 2005). Mivel egy tejtermelő tehenészet jövedelmezősége nagyban függ a két ellés közt eltelt idővel, kiemelt fontosságú, hogy a tehenek szaporodásbiológiai állapota megfelelő legyen.

3.2.3 A környezeti tényezők hatásának vizsgálata

A tejelő szarvasmarhák fertilitását alapvetően meghatározza a takarmányozás és az ellést követő involúciós időszak lezajlása, annak egészséges lefolyásának elősegítésével csökkenthető a két ellés közti idő, ami gazdaságosabbá teszi a tejtermelést. Az involúcióra meghatározó hatással van az ellés lefolyása és körülményei, a nem megfelelő időben és körülmények között végzett segítségnyújtások negatív hatással vannak a későbbi reprodukciós eredményekre. Különösen igaz ez az ellető szerkezettel való segítségnyújtás esetében, aminek használata következtében a tehenek fertilitása lényegesen csökkenhet a nem megfelelő higiéniai környezet és nem elég tapasztalattal rendelkező és körültekintő elletős személyzet miatt.

A segítségnyújtások számának mérséklésével, illetve indokolt esetben a szakma szabályai szerint történő alkalmazással több szaporodásbiológiai probléma előfordulása is csökkenthető, aminek hatására az állományok fertilitási eredményei javíthatók (Flaisz, 2011). A külső tényezők optimális megléte esetén az involúciós időszakot követően (ellés után 42-60 nappal) a tehenek normalizálódott ivari ciklusa lehetővé teszi a termékenyítést.

3.2.4 Az értékmérő tulajdonságok örökölhetőségének vizsgálata

Az állatok genetikai tulajdonságai azonban még nincsenek teljesen felderítve a termékenységgel kapcsolatban, bizonyos anatómiai tulajdonságok jelentős hatással lehetnek a termékenységre és a tejtermelésre. A tejelő szarvasmarhák tenyésztése során a tejmennyiség és a perzisztencia gyengén öröklődő tulajdonság ($h^2=0,2$) viszont morfológiai jegyként a tőgy részarányossága közepesen, a

tőgybimbók alakja jól öröklődik ($h^2=0,6-0,8$) így a küllemi bírálatok során ezen tulajdonságokat mindenképp figyelembe vették a magas termelésre történő szelekció során (Szabó, 2004).

A külső környezet termékenységre való negatív hatását vizsgálták Walsh és munkatársai 2010-ben észak-amerikai, európai és ausztráliai tenyészetekből gyűjtött adatok segítségével. Megfigyelték, hogy azonos környezeti tényezők esetén is az üszők termékenyülése gyorsabb, míg a tehenek szervezetére és termékenyülésére már 20 nap hőstressz is negatívan hat főként a tejtermelésre fordított energia miatt.

3.2.5 A tejelő tehenek bizonyos termelési és anogenitális morfológiai összefüggései

Az anogenitális távolság (AGD) a szarvasmarhatenyésztésben is egyre inkább figyelembe vett „biometriai mutató”, főleg szaporodásbiológiai és hormonális állapot megítélésére lehet alkalmas.

A tejelő tehenek anogenitális távolsága és termékenysége közötti összefüggést vizsgálták 2017-ben Grobikrushanth és munkatársai. Az anogenitális távolság az állat végbélnyílása és a clitoris alapja közti távolság (1. fotó). Megállapították, hogy az első és második laktációs tehenek esetében fordítottan arányos a rövid (<129mm) illetve hosszú (129mm-nél nagyobb) AGT (anogenital distance = anogenitális távolság) viszont a harmadik laktációs tehenek esetén nem mutatható ki ilyen kapcsolat. A rövid AGT-vel rendelkező tehenek kevesebb termékenyítésre vemhesültek, lerövidült a szervizperiódus. Carelli és mtsai hasonló vizsgálatot folytattak le és tettek közzé 2021-ben szűz tejelő üszők esetében, a vizsgálat itt is igazolta, hogy az AGT hossza összefüggést mutat a termékenységgel, minden 1 mm-es növekedés 1,9%-kal csökkentette a termékenyülést. Carelli és mtsai 2022-ben észak-amerikai tehenészetekben továbbá azt is vizsgálták, hogy az AGT hossza a termékenységen felül milyen összefüggésben van az egyed tejtermelésével. Megállapították, hogy a rövid AGT-s tehenek könnyebben vemhesülnek, viszont tejtermelésük alacsonyabb, mint a hosszú AGT-s teheneké, gazdasági szempontból a termékenység várható növekedése ellensúlyozhatja a tejhozam kismértékű csökkenését, megerősítve az AGT, mint új reprodukív fenotípus potenciálját a jövőbeli tenyésztési programokban a termékenység javítása és a hosszú hasznos élettartam növekedése érdekében.

Rajesh és munkatársai 2022-ben üszőkön és teheneken, az AGT hosszát (rövid vagy hosszú, aszerint, hogy 113 mm-nél rövidebb vagy hosszabb a vizsgált méret) az életképes embriók számával összefüggésben vizsgálták. Arra a következtetésre jutottak, hogy bár az üszők esetében nem volt kimutatható különbség, a tehenek esetén a rövidebb AGT-vel rendelkezőknél több életképes embrió keletkezett, mint a hosszabb AGT-s teheneknél.

Spanyolországban az AGT hossza és a termékenyülés között szűz holstein-fríz üszők esetén találtak összefüggést, a rövidebb AGT-vel rendelkező állatok hamarabb termékenyültek, ezen felül a vemhes állatok vérvizsgálatával az anti-müller hormon jelenlétét és az AGT hosszát kívánták összehasonlítani, viszont nem tudták bizonyítani az eredmények közötti összefüggést (Vidal L. és mtsai 2024).

Összefoglalva az anogenitális távolság a végbélnyílás és a nemi szervek közti távolság.

Ez a távolság magzati korban alakul ki és jelzi, hogy mennyi androgén hormon volt hatással az állat fejlődésére a méhben. Ez okozhat tehen korban alacsonyabb reprodukív teljesítményt, (pl. későbbi első ivarzás, gyengébb termékenység). A szaporodásbiológián keresztül a tejtermelésre is hatással lehet. A fenotípusos megjelenéssel kapcsolatosan pedig „bikásabb” testfelépítést (pl. erősebb nyak, szélesebb fej) eredményezhet.

4. Anyag és módszer

A tejtermelő holstein-fríz tehenek anogenitális távolságának mérését egy déldunántúli tehenészetében végeztem. A telepen két soros pihenőboxos, vízöblítéses rendszerű, nyakfogóval ellátott középső etetőutas termelőistállóban vannak elhelyezve az állatok. Az istállók teteje szigetelt, az etetőtér felett programozott automata locsoló rendszer és ventilátor biztosítja az állatok megfelelő hűtését, komfortérzetét. A telepen a takarmányozás TMR alapú és naponta egyszer történik, vontatott etetőkocsival. A növendék nevelés (6 hótól 7 hónapos vemhességig) külön telepen történik. A fejőház karusszel típusú és naponta háromszor fejnek.

2024 augusztus 15. és december 8. közötti időszakban összesen hét alkalommal a reggeli fejést követően a tehenek nyakfogóban történő rögzítésével, alkalmanként egy óra időtartamban, hogy az állatokat feleslegesen ne tegyem ki várakozásnak. Összesen 463 állat anogenitális távolságát mértem meg. A mérést egy 150 mm hosszúságú fémből készült, digitális tolómérővel végeztem (2. fotó).

Az anogenitális távolság az állatok végbélnyílása és a klitorisz alapja közti távolság (1. fotó), melynek hosszát a rögzített állaton egy segítő részvételével tudtam mérni, aki a tehenek farkát megtartotta a vizsgálat idejére.

A mért távolságot feljegyeztem az istállólista előzőleg kinyomtatott példányára az adott állat használati számához. A tehenek termelési adatait a Riska telepírányítási rendszerből hívtuk le 2025. február 19-én. A vizsgálatban résztvevő állatok közül 19 kikerült a gazdaságból a mérések időpontja óta, 244 állatról bebizonyosodott, hogy nem vemhesült 2024 augusztusa és 2025 február 19 között, vagy Grobikrushanth és mtsai 2017-es vizsgálatához hasonlóan kizárásra kerültek – az ellés utáni 40. napig illetve a bizonyított vemhesség 180. napja után az állatok pérája élettanilag változik, így a mérés pontosságát torzíthatja. A megmaradt 200 állat bevizsgált vemhes volt. A tejtermelési és termékenyítési adatok valamint az anogenitális távolság – továbbiakban AGT – összefüggéseinek vizsgálatához Excel 2024 program segítségével állítottam össze a diagramokat, ezen felül a ChatGpt által számított Pearson-féle korrelációs számítást és egyéb statisztikai elemzést használtam fel.

5. Eredmények és értékelésük

5.1 Az összes vizsgált állat adatának bemutatása

A következő táblázatban (1. táblázat) a vizsgált egyedek adatait mutatom be.

1. táblázat: A vizsgált tehenek mért, illetve kigyűjtött adatainak összefoglaló táblázata

	Tehén db	AGT átlag mm	Term. Index	100 napos tej kg	AGT átlag mm	305 napos tej kg
1. laktációs	75	119,40	1,75	3731	119,40	10960
2. laktációs	63	117,00	2,54	4793	117,00	12708
3. laktációs	35	120,45	2,57	4894	120,45	13197
4. laktációs	19	121,40	2,68	5107	121,40	13457
5. laktációs	7	122,00	2,14	4779	122,00	12840

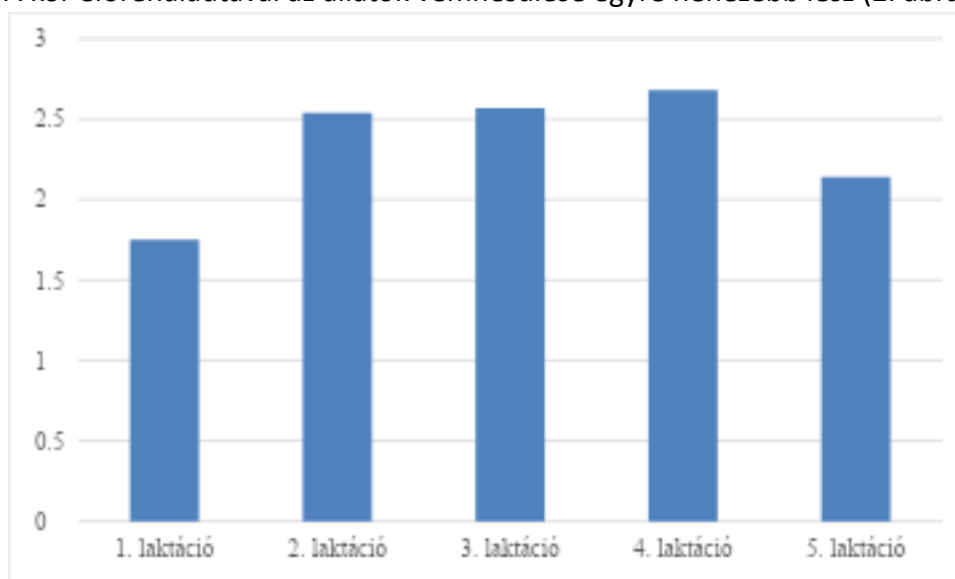
forrás: saját szerkesztés

A laktáció előrehaladtával csökkenő mintaszám (első laktációban 75 mérés, negyedik és ötödik laktációban már csak 19 és 7) jelzi az a holstein-frízre jellemző sajnálatos tény, hogy nincs kihasználva a hasznos élettartam.

Ahogy az országos helyzetre jellemző az általam vizsgált telepen is igaz hogy döntően fiatal állatok alkotják a termelő populációt.

5.2 A laktációs szám és a termékenyítési index összefüggései

A kor előrehaladtával az állatok vemhesülése egyre nehezebb lesz (2. ábra).

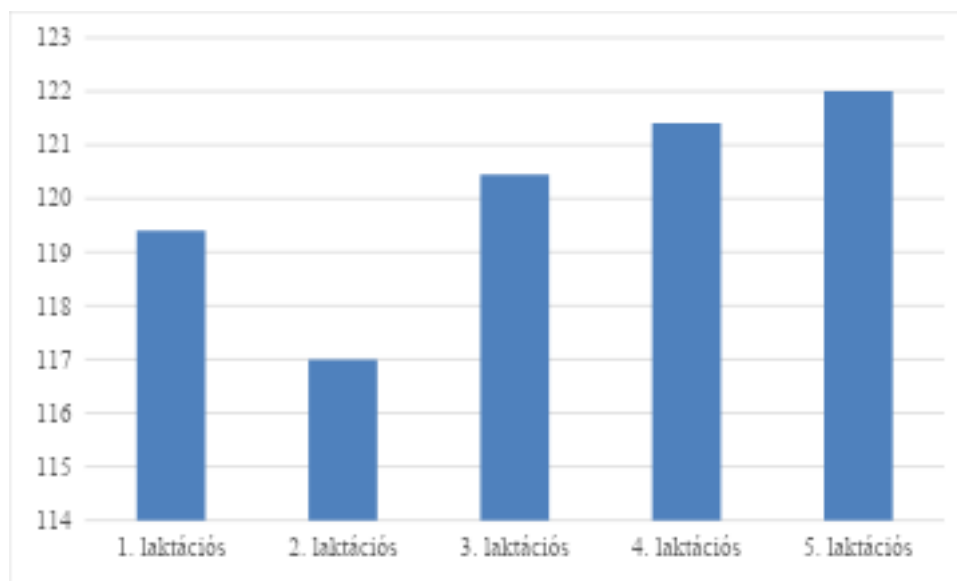


forrás: saját szerkesztés

Az első laktációs tehenek vemhesülése a legjobb majd ez folyamatosan romlik. Az 5. laktáció viszonylag jó eredménye feltételezhetően az alacsony elemszámnak tudható be.

5.3 Az AGT hosszának változása a laktációs szám függvényében

Az első ábrám a AGT hosszának a változását mutatom be a laktáció függvényében (1. ábra).



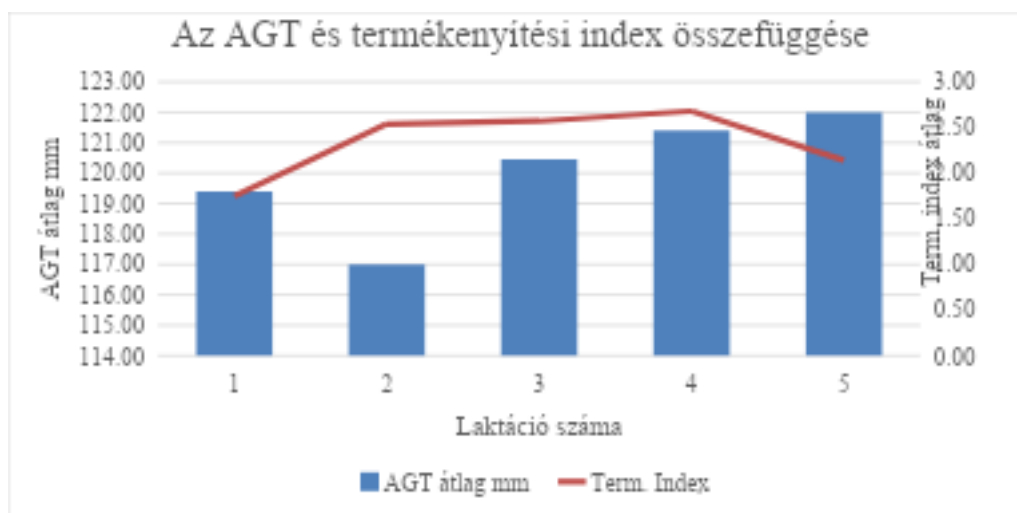
forrás: saját szerkesztés

Jól látható, hogy a több laktációt teljesítő állatok esetén az AGT hossza növekedést mutat, mely utal az állatok életkorára, az ellések számának növekedésével összefüggő fizikai, testméretbeli változásokra.

5.2 A vizsgált populációk AGT hosszának elemzése a termékenyítési index és a laktáció függvényében

A következőkben az laktációs szám függvényében vizsgáltam az AGT hossza és a termékenyítési index összefüggését (ábra).

1. ábra: A tehenek AGT átlaga és termékenyítési index



forrás: saját szerkesztés

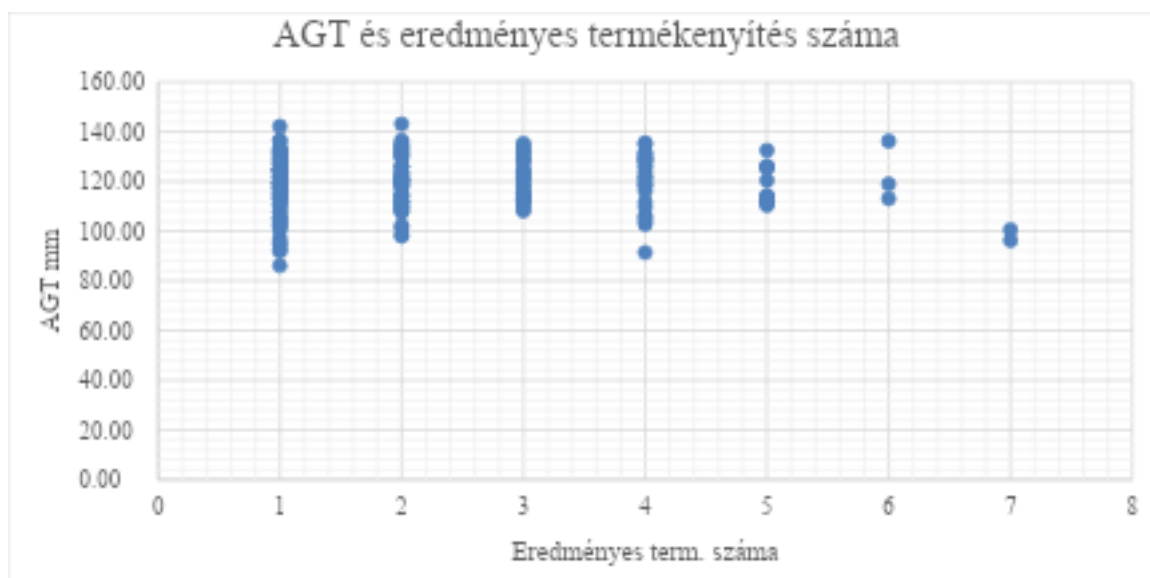
Az ábrából látszik, hogy ahogy az anogenitális távolság nő, általában a termékenyítési index is emelkedik, vagyis a tehenek több inszeminálásra van szüksége a vemhesüléshez.

A termékenyítési index és az ADG közepesen erős pozitív korrelációban van ($r=+0,47$). A pozitív korreláció azt mutatja, hogy a magzati androgénhatások (amelyeket az AGD tükröz) negatívan befolyásolhatják a későbbi ivari ciklusminőséget és vemhesülési arányt.

A hosszabb ADG erősebb hím nemi hormon hatásra utal, ami alacsonyabb ösztrogénaktivással, gyengébb petefészekműködéssel és rosszabb termékenységgel járhat.

A vizsgálatban résztvevő állatok eredményes termékenyítésének száma és az AGT hossza közötti összefüggést a 15. ábra alapján egy szóródásos vizsgálattal is megnéztem.

1. ábra: A tehenek eredményes termékenyítésének száma és az AGT hossza

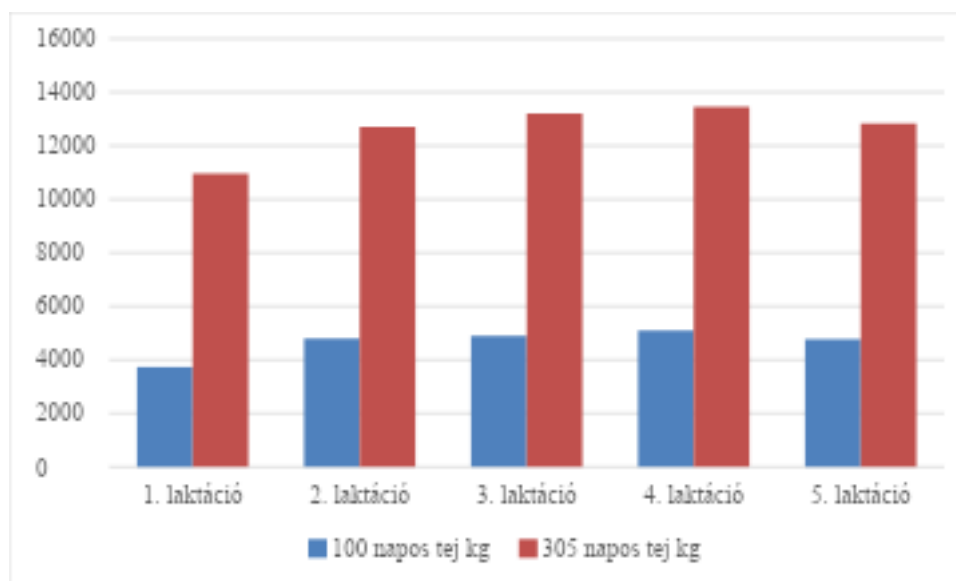


forrás: saját szerkesztés

Természetesen az állatra ható külső tényezők (időjárás, takarmányozás, az elléssel és az involúciós időszakokkal kapcsolatos állapotok) is erős hatással vannak a szaporodásbiológiai teljesítményre.

5.2 A vizsgált populációk termelésének alakulása

A következő grafikonon a termelési mutatókat ábrázolom. Két termelési mutató mellett döntöttem. A 100 napos laktációs- illetve a korrigált standard 305 napos laktációs-termelést mutatom be. A rövidebb 100 napos laktációs termelés alkalmas arra, hogy egész korán eldönthessük az állat addigi termelése alapján, hogy selejtezzük vagy termelésben tartjuk. Mindez természetesen a genomikai adatok is megerősíthetik. A 100 napos tejtermelés jó indikátora az előkészítésnek, illetve a fresh-cow managementnek (ábra).



forrás: saját szerkesztés

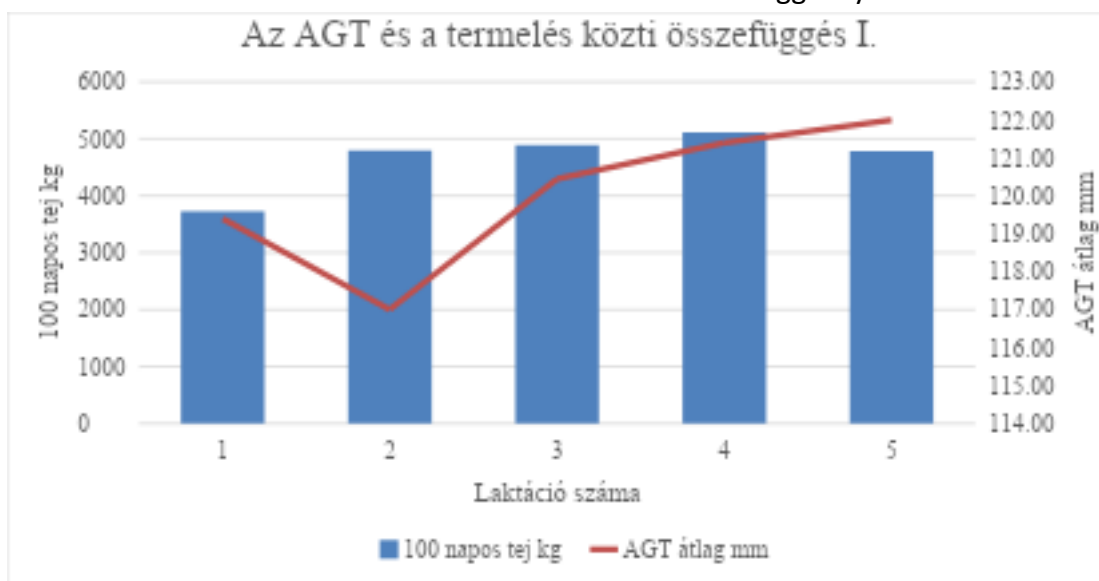
Az ábrából látszik, hogy ahogy a laktáció előrehaladtával a termelés nő majd lassan újból csökkenni kezd. Az ötödik laktációban lévő állatok tejtermelése már megegyezik a második laktációs tehének termelésével. A 3–4. laktációs állatok teljesítik a tejtermelési csúcst. A 100 napos tejhozam 11%-os, a 305 napos tejhozam 7,6%-os szórást mutat – vagyis mérsékelt variabilitás tapasztalható. A 100 napos és a korrigált 305 napos laktációs termelés között nagyon erős pozitív korrelációt találtunk ($r=+0,995$).

Lineáris regresszióbecsléssel kiszámolva azt kaptuk, hogy minden +1 kg 100 napos tejtermelés kb. +0,97 kg-mal növeli a várható 305 napos tejhozamot.

Ez alapján elmondható, hogy az első 100 napos termelés korai szelekcióra alkalmas mutató, alapot szolgáltat a menedzsment döntések számára. Jól lehet belőle következtetni a későbbi teljes laktációs teljesítményre.

5.3 A vizsgált populációk AGT hosszának a laktációk függvényében

A következő ábrán a AGD változását mutatom be a laktáció függvényében.



forrás: saját szerkesztés

Az AGT és a tejtermelés között pozitív, de gyenge kapcsolat látható, azaz a nagyobb AGT-értékekhez kissé magasabb tejtermelés társul. Ugyanakkor az eltérés kicsi és nem lineáris, főként az 5. laktációban megfigyelhető enyhe visszaesés miatt.

Biológiailag tehát az adatok alapján nem erős, de lehetséges enyhe pozitív tendencia mutatkozik a hosszabb AGT nem rontotta, sőt talán kissé javította a tejtermelést.

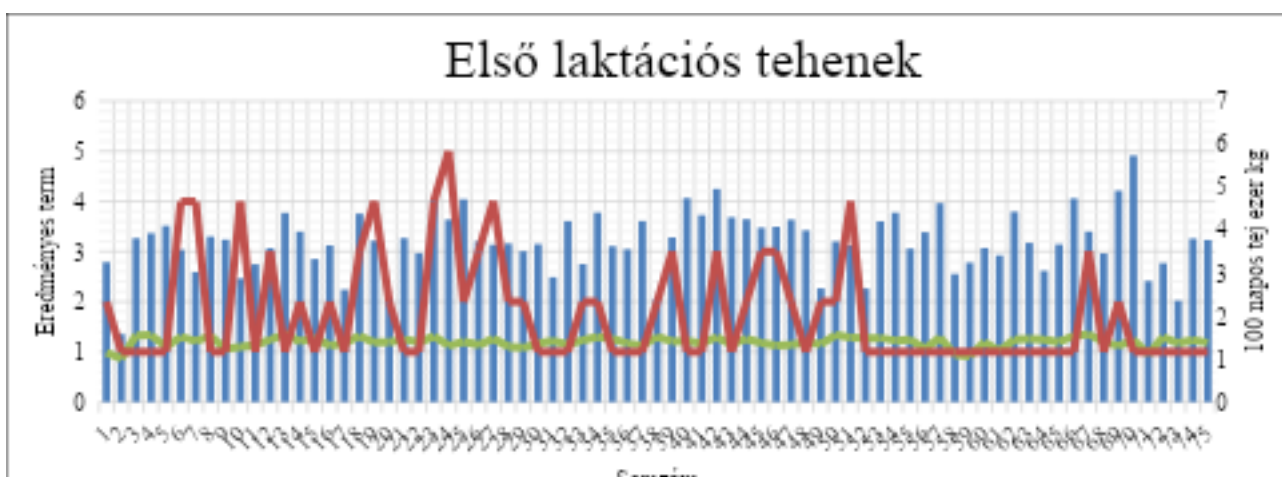
AGT ↔ 100 napos tej **+0,39** gyenge pozitív kis minta miatt nem szignifikáns

AGT ↔ 305 napos tej **+0,43** gyenge–közepes pozitív irány enyhén növekvő

5.3 A vizsgált populációk AGT hosszának elemzése a termékenyítési index és a laktációk függvényében

A tejtermelés, az AGT valamint az eredményes termékenyítések száma vizsgálata a 2. ábrán látható:

2. ábra: Az első laktációs tehenek tejtermelése és az eredményes termékenyítések számának összefüggése az AGT hosszával

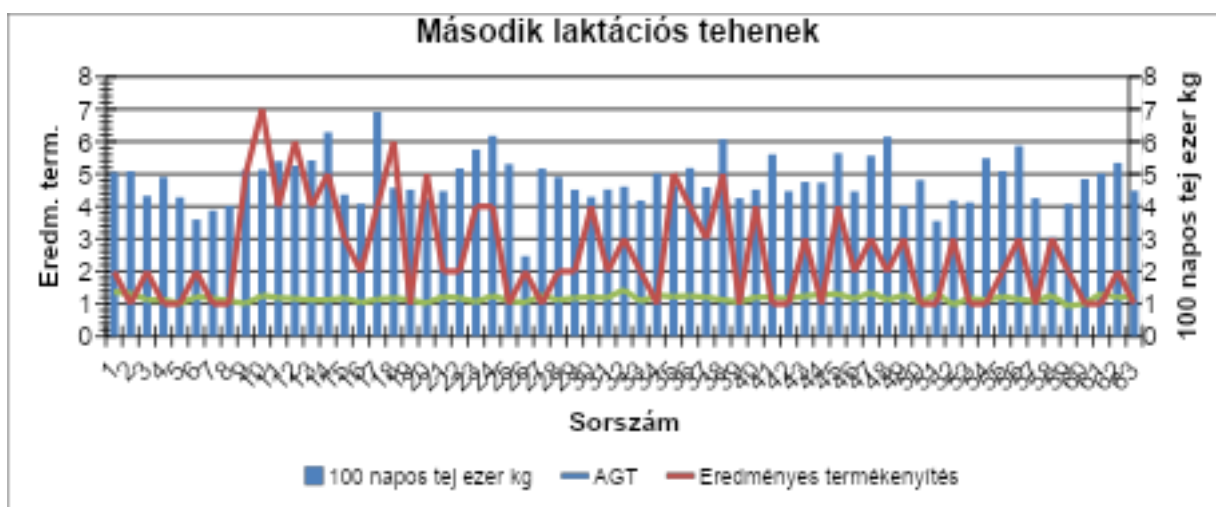


forrás: saját szerkesztés

Az ábrán látható, hogy a tejtermelés intenzitása a 100 napos tej kg-ot figyelembe véve enyhe negatív hatással van az eredményes termékenyítések számával, viszont észrevehető, hogy a hosszabb AGT magasabb termeléssel jár együtt.

A vizsgálatot az általam mért populáció második laktációs egyedek adatainak összehasonlításával folytattam, melyből a következő ábrákon látható eredményeket kaptam.

1. : A második laktációs tehének eredményes termékenyítésének száma, a tejtermelés és az AGT közötti összefüggés



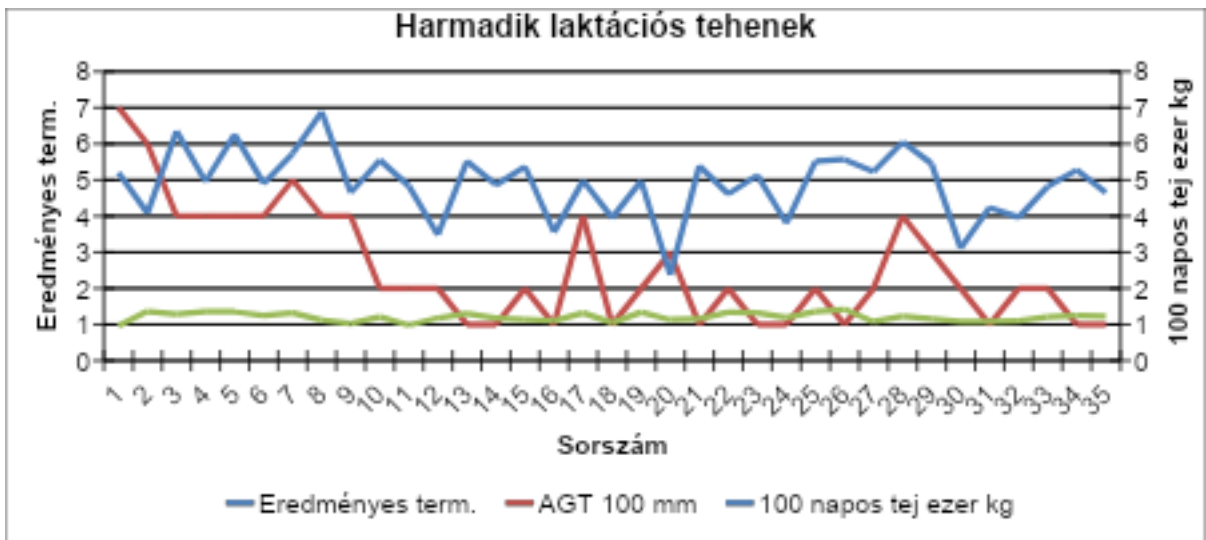
forrás: saját szerkesztés

A második laktációs egyedek mérése kapcsán is látható, hogy a termelés volumene és az eredményes termékenyítések száma között negatív összefüggés van, az AGT viszont nem gyakorol jelentős hatást a termékenyítések számára, esetleg a tejtermelő képességgel lehet pozitív összefüggésben.

A diagramon látható adatokból kiderül, hogy jelentős hatással nincs az AGT hossza az eredményes termékenyítés számára, ezért az állatok tejtermelési adatait vizsgáltam a következő (4. ábra) diagramon.

Ezen az ábrán is látható, hogy az AGT hossza nem gyakorol jelentős negatív hatást a vemhesség létrejöttéhez szükséges termékenyítések számával, így a következő (6. ábra) diagram segítségével a harmadik laktációban levő tehének termelését és az eredményes termékenyítések számát hasonlítottam össze az AGT hosszával.

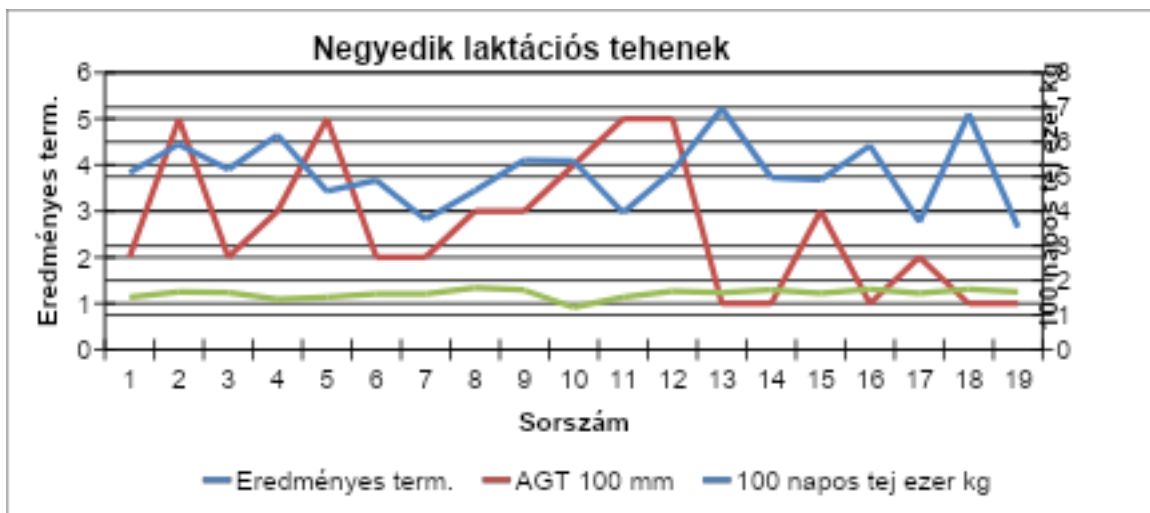
2. ábra: A harmadik laktációs tehének termelése, eredményes termékenyítésének száma és az AGT közötti kapcsolat



A harmadik laktációs tehének termelési szintje és az eredményes termékenyítések száma több esetben jól látható negatív kapcsolatban van, az AGT hossza ezeknél az állatoknál sem befolyásolja a termékenyítési indexet, kismértékben a tejtermeléssel van pozitív összefüggésben.

A negyedik laktációs tehének AGT hossza sem mutat egyértelmű összefüggést az eredményes termékenyítések számával, így a termelésük intenzitásának vizsgálatát is elvégeztem.

3. ábra: A negyedik laktációs tehének tejtermelése, eredményes termékenyítésük száma és az AGT közötti összefüggés



A negyedik laktációs tehenek tejtermelése és az eredményes termékenyítések száma között már nem egyértelmű a pozitív kapcsolat és az AGT hosszának hatása sem kimutatható, a termelésben eltöltött idő hosszával egyre jobban nő a környezeti tényezők negatív hatása a termékenyülésre.

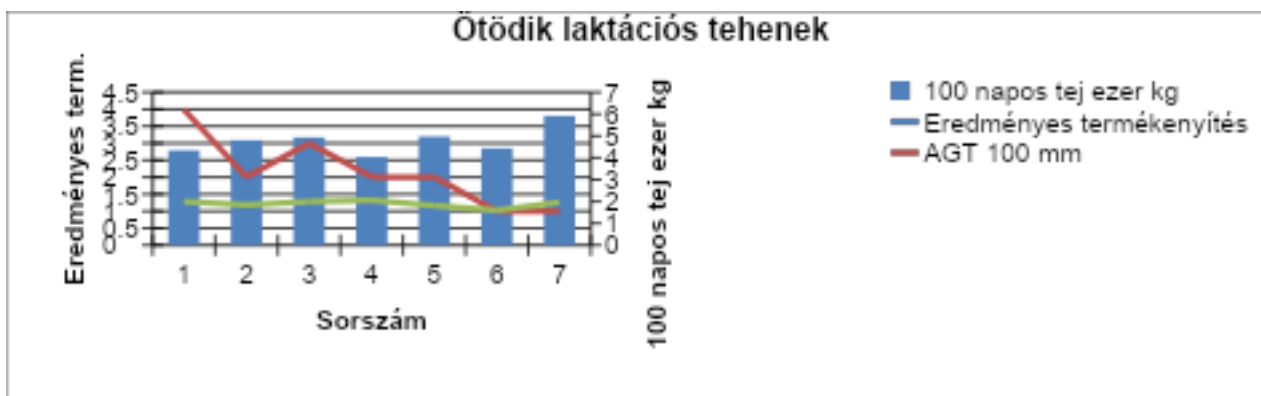
Ötödik laktációs tehenek

Az ötödik laktációjukat töltő tehenek száma az általam vizsgált populációban igen kevés, viszont az állatok adatainak összehasonlításával információt kaphatunk állapotukról.

4. ábra: Az ötödik laktációs tehenek eredményes termékenyítésének száma és az AGT közötti kapcsolat

Bár a diagram jól mutatja, hogy az állatok AGT hossza és eredményes termékenyítésük száma között pozitív kapcsolat van, a csoport kis száma miatt nem vonhatunk le komoly következtetést. A tehenek tejtermelését figyelembe véve a következő ábra alapján tájékozódhatunk.

5. ábra: Az ötödik laktációs tehenek eredményes termékenyítésének száma, az AGT hossza és a tejtermelés közti összefüggés



A diagram alapján a eredményes termékenyítések száma és a tejtermelés között nem állapítható meg összefüggés. Az AGT hossza sem mutat pozitív összefüggést a termeléssel és a termékenységgel.

Első körben az AGT hosszának átlagát és a termékenyítési index átlagát hasonlítottam össze.

Az adatokból nem mutatható ki összefüggés az AGT hossza és az eredményes termékenyítések száma között, viszont a több laktációt elérő állatok esetén az AGT hossza növekedést mutat, mely utal az állatok életkorával, az ellések számának növekedésével összefüggő fizikai, testméretbeli változásokkal, az intenzív termeléshez elengedhetetlen beltartalmilag gazdag takarmányozással. A lezajlott ellések és azok körülményei, az azt követő involúciós időszak, az állatok kondíciója mind hatással vannak az AGT hosszára. A 12. ábrán a vizsgált tehenek termelési színvonalát, termékenyítési indexét és az AGT hosszát hasonlítom össze.

Az AGT hosszának (átlag alapján) mint morfológiai tulajdonságnak van hatása a termelésre, de ez elsősorban az első és a második laktációban figyelhető meg. Mivel a holstein-fríz tehenek a magas termelésre vannak szelektálva és általában a harmadik laktációra érik el teljesítményük maximumát, a későbbi laktációkra az anatómiai tulajdonságok közül az AGT hossza már nincs hatással. Ennek további vizsgálatát a 13. ábrán láthatjuk.

6. ábra: A tehenek termelése, termékenyülése és az AGT hossza II.

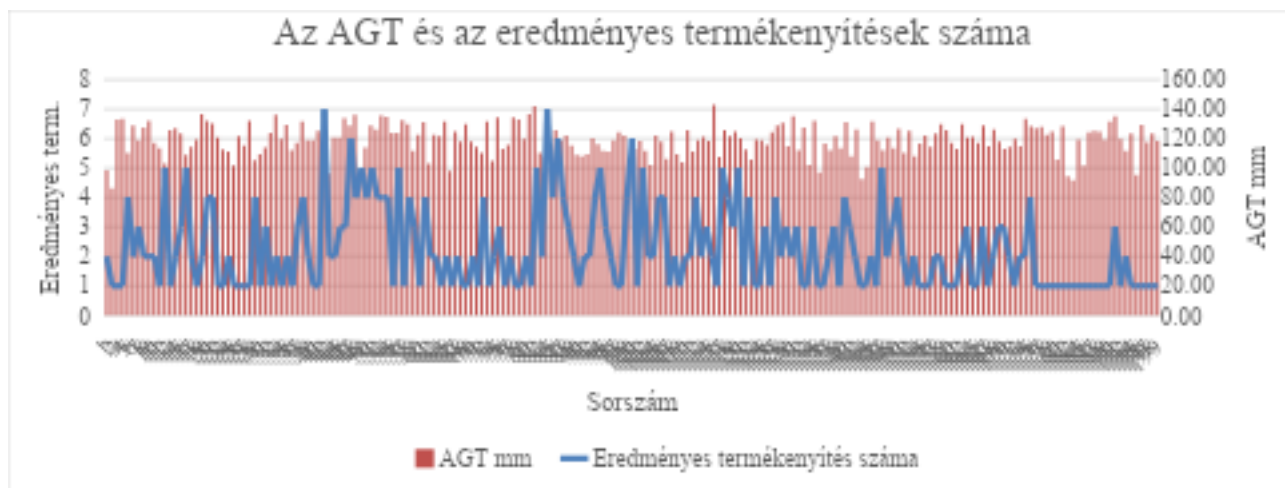
A grafikonon jól látható az állatok harmadik laktációig, esetenként a negyedik laktációig történő növekedő termelési szintje, mely a termékenyítési index-szel pozitív összefüggést mutat, azonban az AGT hossza az első laktációs egyedek esetében nem, a többedik laktációs tehenek esetében is csak enyhe pozitív összefüggést mutat. A termelés és a termékenyítési index közötti összefüggést a 14. ábrán konkrétan láthatjuk.

Az ábra alapján is látható, hogy a vizsgált egyedek termékenyítési indexe és tejtermelésük között pozitív összefüggés van.

Az ábrán látható, hogy az AGT hossza az eredményes termékenyítések számára nincs egyértelmű hatással a vizsgált populációban.

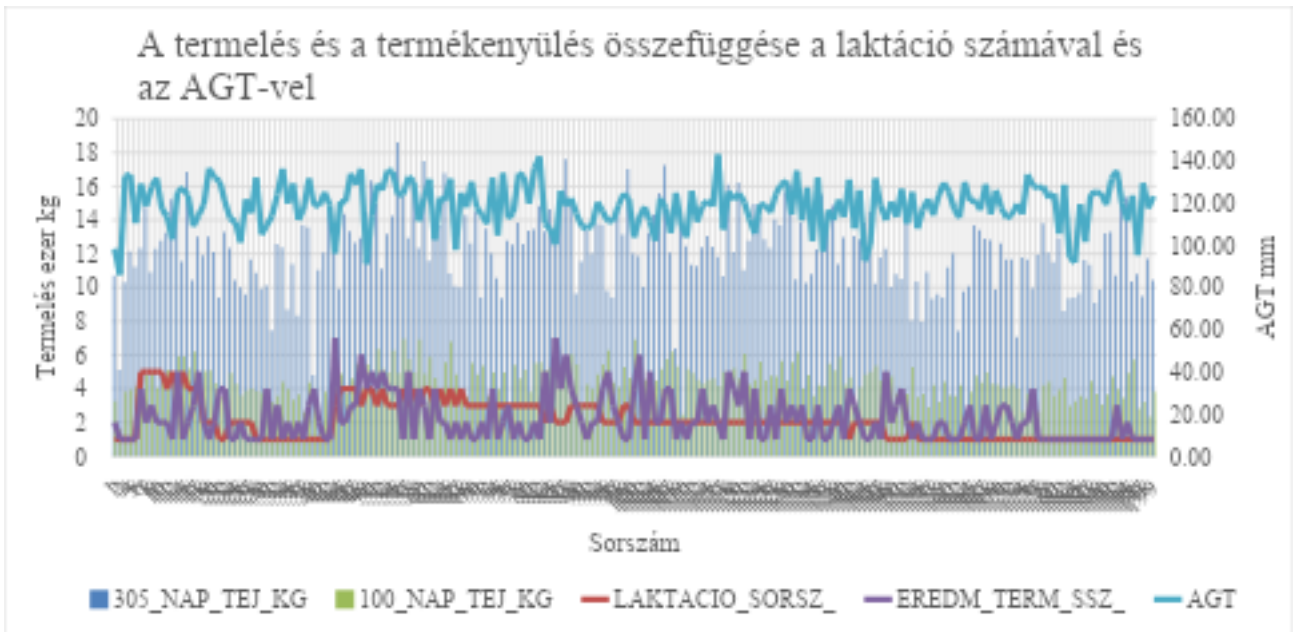
További összehasonlításokat végeztem az összes vizsgált tehen adatai segítségével, nem átlagolt eredményekkel, hanem a teljes adatsorok összehasonlításával. A 16. ábra az AGT hossza és az eredményes termékenyítések számának mértékét mutatja.

16. ábra: Az AGT és az eredményes termékenyítések száma



Az AGT hossza és az eredményes termékenyítések száma nagyon kis mértékben mutat összefüggést oly módon, hogy amelyik tehénnek rövidebb AGT-je van, kevesebb termékenyítéssel vemhesül. A 18. ábra alapján megfigyelhetjük, hogy milyen hatása van a laktáció számának a 100 napos és a 305 napos tejtermelésre, valamint az AGT méretének milyen befolyása van ezen adatok mértékére.

17.ábra: A termelés és a termékenyülés összefüggése a laktáció számával és az AGT-vel



Az ábra alapján megállapítható, hogy a 100 napos és 305 napos tejmenyiség egyenesen arányos, az vizsgált tehén perzisztenciája jó, az AGT mértéke nem mutat jelentős összefüggést sem a termelés, sem az eredményes termékenyítések számával, viszont a termelés nagysága és az eredményes termékenyítések száma is egyenesen arányos, tehát minél nagyobb egy állat termelési volumene, annál nehezebben vemhesül. A termelés szempontjából a vizsgált tehén termelési szintje és laktációjuknak száma alapján is elvégeztem az összehasonlítást, melyet a 18. ábrán láthatunk.

18. ábra: A laktáció számának hatása a 100 és 305 napos tejmenyiségre

Látható, hogy néhány kivételtől eltekintve a vizsgált tehén a többedik laktációjuk során érik el csúcsteljesítményüket, mely a holstein-fríz tehenészetekben már régóta tisztázott tulajdonság, tekintve, hogy a magas tejhozamra szelektált állományok ma már messze felülmúlják pár évtizeddel ezelőtti őseik teljesítményét.

Összefoglalás

Dolgozatomban 200 holstein-fríz tejelő tehén anogenitális távolságának hosszát mértem, majd az állatok eredményes termékenyítésének számát és tejtermelését figyelembe véve végeztem összehasonlító elemzést, vizsgálva az összefüggést a morfológiai jegy és a termékenység, valamint a termelés között. A vizsgálatban résztvevő egyedek adatai alapján megállapítottam, hogy a holstein-fríz fajtára jellemző termelési színvonal egyenesen arányosan növekszik a laktáció számával, és a korábbi kutatásokkal egyetértve a magas termelés negatívan hat a termékenyülésre. A tehenek termelésben töltött ideje nagyban függ a termékenyülési indextől, gazdaságos tenyésztésük a két ellés közti idő – a jelenlegi 410 napról az egy naptári évre, 365 napra való lerövidítése a tenyésztői cél. Az AGT hosszának az egyedek termékenyülésére gyakorolt hatását nem lehetett egyértelműen kimutatni, viszont a tejtermeléssel kismértékű pozitív összefüggést tapasztaltam, tehát a hosszabb AGT magasabb termeléssel jár együtt. A rendelkezésemre álló adatokból megállapítható, hogy a laktáció előrehaladtával az AGT növekszik. Az azonban valószínűleg az elemszám miatt ez csak tendenciózus, statisztikailag nem igazolható.

AGT és a Termékenyítési Index: $r = -0.02$ gyakorlatilag nincs lineáris kapcsolat.

Az AGT tehát nem függ össze a termékenyítési teljesítménnyel a vizsgálatban szereplő egyedek esetén.

A Termékenyítési Index viszont **erősen korrelál a tejhozamokkal** ($r \approx 0.91$), ami arra utal, hogy a jobb termelők gyakran több termékenyítést igényelnek – ez tipikus tejhasznú tehenészetekben megfigyelhető jelenség.

Következtetések és javaslatok

- A vizsgált populáció adatai alapján nem mutatható ki egyértelműen az AGT hossza és a termékenyítési index közötti pozitív korreláció, nagyon kismértékű kapcsolat látszik, melyből nem vonhatunk le következtetéseket. Érdekes azonban az amerikai vizsgálatokhoz hasonlóan nagyobb számú egyed vizsgálata Magyarországon is, az eddig használt termeléssel összefüggő küllemi bírálati jegyek között idővel meghatározó jelentőségű lehet az AGT hosszának mérése, különösen az első laktációs holstein-fríz tehenek esetén.
- Méréseim alapján megállapítható, hogy bár kisszámú egyed adatait hasonlítottam össze, a laktáció száma és a tejtermelés intenzitása egyenesen arányosan nő.
- Az adatokból látható, hogy a magasabb termelési volumennel rendelkező állatok eredményes termékenyítésének száma magasabb, ami szintén igazolja, hogy a szelekciós előrehaladás jelenleg is elsősorban a magas tejhozamra fókuszál.
- Amennyiben a jövőben a hosszú hasznos élettartam figyelembevételével kívánjuk a holstein-fríz tehenek tenyésztését folytatni, mindenképp ajánlott megragadni a lehetőséget a morfológiai jegyek jó örökölhetőségében rejlő tartalékokkal, melyben az AGT hosszának a termékenységre és termelésre ható kapcsolatát is érdemes előtérbe helyezni.
- Megállapított tény, hogy a két ellés közötti idő hossza a gazdaságos termelés tekintetében fontos tényező a tejtermelő ágazatban, ezért a rövidebb AGT-vel rendelkező egyedek hamarabb bekövetkező vemhesülése ellensúlyozhatja azok alacsonyabb termelési szintjét, amennyiben az erre irányuló szelekció érvényre juthat.
- A tejtermelő tehenészetekben az AGT mérését Carelli és mtsai vizsgálatához hasonlóan a tenyésztésbe vételi életkort elért szűz üszőkön is célszerű lehet mérni, majd az első laktáció idején újból elvégezni a mérést, hogy a vemhesség és az ellés esetlegesen módosíthat-e az AGT hosszán. A mért adatok alapján és az elsőborjas tehenek termékenyülése és termelése jó támpont lehet az egyedek tenyésztése során, a tenyészetek utánpótlásnevelése és vemhesüsző-értékesítése miatt is.
- Összefüggést találtam a vizsgált egyedek laktációs számának az AGT hosszára való hatásával, a laktációs szám növekedése az AGT növekedését okozhatja.

Irodalomjegyzék

Berta A. (2010) A hasznos élettartam növelésének tenyésztési lehetőségei tejelő szarvasmarha állományokban Debreceni Egyetem (Hungary) ProQuest Dissertations & Theses, 2010. 31706623. [A hasznos élettartam növelésének tenyésztési lehetőségei tejelő szarvasmarha állományokban - ProQuest](#)

Lili, B. B. B. D. Új irányzat a tejhasznosítású fajták tenyésztésében. https://koncentraltteju.hu/publications/MASZ_Tejhasznu_keresztes.pdf

Carrelli JE, Gobikrushanth M, Corpron M, Rajesh I, Sandberg W, Colazo MG, Ahmadzadeh A, Oba M, Ambrose DJ. Relationship of anogenital distance with fertility in nulliparous Holstein heifers. *J Dairy Sci.* 2021 Jul;104(7):8256-8264. doi: 10.3168/jds.2020-19940. Epub 2021 Apr 15. PMID: 33865592.

Carrelli JE, Gobikrushanth M, Corpron M, Sandberg W, Rajesh I, Ahmadzadeh A, Oba M, Ambrose DJ. Associations between anogenital distance and measures of fertility in lactating North American Holstein cows: A validation study. *J Dairy Sci.* 2022 Jul;105(7):6339-6352. doi: 10.3168/jds.2021-20827. Epub 2022 May 20. PMID: 35599035.

Csomós Zoltán (2005) A magyar holstein-fríz marha tenyésztése. Mezőgazda Kiadó, Bp.

Fehér Gy. (2000) A háziállatok funkcionális anatómiája. Mezőgazda Kiadó, Bp.

Flaisz B. (2011). Az ellés lefolyásának objektív vizsgálata non stop kamera megfigyeléssel, valamint annak hatása az involúcióra (Doctoral dissertation).

Gobikrushanth M, Bruinjé TC, Colazo MG, Butler ST, Ambrose DJ. Characterization of anogenital distance and its relationship to fertility in lactating Holstein cows. *J Dairy Sci.* 2017 Dec;100(12):9815-9823. doi: 10.3168/jds.2017-13033. Epub 2017 Sep 21. PMID: 28941819.

Gábor Gy., Tóth F., Szász F., Petró T., Györkös I., A két ellés közötti idő csökkentésének lehetőségei tejelő szarvasmarha-állományban. *Magyar Állatorvosok Lapja*, 2004 (126. évfolyam 11.szám)

Haraszi, J. Zöldág L.(1993): A háziállatok szülészete és szaporodásbiológiája. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 733.

https://epa.oszk.hu/03100/03114/00039/pdf/EPA03114_acta_agronomica_ovariensis_2023_ksz1_132-145.pdf

Pryce, J. E., Veerkamp, R. F., Thompson, R., Hill, W. G., & Simm, G. (1997). Genetic aspects of common health disorders and measures of fertility in Holstein Friesian dairy cattle. *Animal Science*, 65(3), 353–360. doi:10.1017/S1357729800008559

Rajesh, I., Colazo, M. G., Gobikrushanth, M., Carrelli, J. E., Oba, M., & Ambrose, D. J. (2023). Superovulatory response, anti-Müllerian hormone concentration and antral follicle count in Holstein cattle with short or long anogenital distance. *Theriogenology*, 195, 249–256. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2022.10.036>

Schwarz, L., Križanac, AM., Schneider, H. *et al.* Genetic and genomic analysis of reproduction traits in holstein cattle using SNP chip data and imputed sequence level genotypes. *BMC Genomics* **25**, 880 (2024). <https://doi.org/10.1186/s12864-024-10782-5>

Szabari M., Bakos G. (2015). A szarvasmarha inszeminálásának a gyakorlata._Kaposvár. "E-tananyag" Kaposvári Egyetem - Pannon Egyetem - Szegedi Gabonakutató Nonprofit Kft

Szabari, M., Bokor, Á., Sebestyén, J., Bakos, G., Boros, N., Simai, S., ... & Stefler, J. (2009). Az embrió-átültetés hatása és perspektívája a hazai holstein-fríz fajta tenyésztésében. *ÁLLATTENYÉSZTÉS ÉS TAKARMÁNYOZÁS*, 58(2), 147-157.

Szabó Ferenc, Bodó Imre, Dr. Dinnyés András, Dr. Anton István, Fésüs László, Hidas András, Holló István, Dr. Bali Papp Ágnes, Komlósi István, Dr. Kovács András, Dr. Horvainé dr. Szabó Mária (2004) Általános állattenyésztés Mezőgazda kiadó 215-217.

Szenci, O., Szelényi, Z., Lénárt, L., Buják, D., Kézér, F. L., Han, B., & Horváth, A. (2017). Az ellés körüli időszak ellenőrzésének jelentősége tejelő tehenészetekben Irodalmi összefoglaló.

Szmodits T. (1990) A holstein-fríz Magyarországon. Az Állami Gazdaságok Országos Egyesülése Szarvasmarhatenyésztési Szakbizottságának kiadványa

Ózsvári L., Kerényi J.,(2004) A szaporodásbiológiai zavarok által okozott gazdasági veszteségek számszerűsítése egy nagyüzemi Holstein-fríz tehenészetben. *Magyar Állatorvosok Lapja*, 126, 523-531.

Vidal, L., Álvarez, J., Yáñez, U., Caínzos, J., Muíño, R., Becerra, J. J., Peña, A. I., Quintela, L. A., & Herradón, P. G. (2024). Evaluation of Anogenital Distance and Anti-Müllerian Hormone Plasmatic Concentration as Potential Phenotypes to Predict Reproductive Performance in Holstein Heifers. *Veterinary sciences*, 11(10), 495. <https://doi.org/10.3390/vetsci11100495>

S.W. Walsh, E.J. Williams, A.C.O. Evans, (2011) A review of the causes of poor fertility in high milk producing dairy cows, *Animal Reproduction Science*, Volume 123, Issues 3–4, Pages 127-138, <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2010.12.001>.

NYILATKOZAT

a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió¹ nyilvános hozzáféréséről és
eredetiségéről:

A hallgató neve:

LAKATOS ZOLTÁNNE¹

A hallgató Neptun kódja:

Z34HNC

A dolgozat címe:

¹ - Növényi különlegesség és a
Növényi kémiai összetétel vizsgálata

A megjelenés éve:

2025

A konzulens intézetének neve:

Állattenyésztés tudományok intézete

A konzulens tanszékének a neve:

Precízós Állattenyésztés és

Állattenyésztési Biotechnika tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió² 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 állítottam, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

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

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemitulajdon-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 11 hó 10 nap

Lakatos Zoltánné¹

Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törölendő.

² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törölendő.

MATE Szervezeti és Működési Szabályzat
III. Hallgatói Követelményrendszer
III.1. Tanulmányi és Vizsgaszabályzat
6.13. sz. függelék: A MATE egységes szakdolgozat /
diplomadolgozat / záródolgozat / portfólió készítési útmutatója
4.1. sz. melléklete: Konzulensi nyilatkozat

NYILATKOZAT

LAKATOS ZOLTÁNNE¹ (név) (hallgató Neptun azonosítója: Z3MHKC)
konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a
záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót¹ 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 10 nap



belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendő

³ A megfelelő aláhúzendő.