



INTÉZMÉNYI TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI KONFERENCIA

2024. november 20.

**TŐGYMORFOLÓGIAI TULAJDONSÁGOK HATÁSA A
JUHTEJ MINŐSÉGÉRE EGY HAZAI TEJELŐ LACAUNE
TENYÉSZETBEN**

Udder morphology studies in a Hungarian dairy Lacaune herd

Készítette:

Molnár Ágoston

OMWRH1

Mezőgazdasági mérnöki szak, BSc

nappali tagozat

Szent István Campus

Témavezető:

Dr. Pajor Ferenc

egyetemi docens,

Márta Krisztina,

PhD hallgató,

MATE, Szent István Campus, Állattenyésztési

Tudományok Intézet,

Állattenyésztés-technológiai és Állatjólléti

Tanszék

Lehetséges OTDK szekció: „Agrártudományi”

Gödöllő

2024.

Tartalomjegyzék

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉSEK.....	3
2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	5
2.1. A juhtenyésztés története.....	5
2.2. Hazai juhtenyésztés helyzete.....	6
2.3. Hazánkban ismertebb tejtermelő juhajták.....	7
2.4. A tőgy anatómiája.....	12
2.5. A tőgy tulajdonságai és a fejhetősége.....	14
2.6. A juhtej összetétele és szomatikus sejt száma.....	16
2.7. A tőgyegészség.....	17
3. ANYAG ÉS MÓDSZER.....	19
3.1. Vizsgálat helyszíne.....	19
3.2. Telep bemutatása.....	19
3.3. Tejminták begyűjtése és mérése.....	20
3.4. Tőgytulajdonságok vizsgálata.....	24
3.5. Statisztikai analízis.....	27
4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKEKELÉSÜK.....	28
4.1. Tőgytulajdonságok pontozásának eredményeik.....	28
4.2. Tejvizsgálat eredményei a laktáció különböző szakaszaiban.....	30
4.3. Összesített tejvizsgálat eredményei.....	31
4.4. A tej szomatikus sejtszáma és a tőgytulajdonságok összefüggésének a vizsgálata.....	32
5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK.....	35
6. ÖSSZEFOGLALÁS.....	36

7. IRODALOMJEGYZÉK.....	37
8. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS.....	42

1. Bevezetés és célkitűzések

Az ember eleinte gyűjtögető, halászó, vadászó életmódot folytatott. Csak ezzel tudta táplálóanyag- és energiaszükségletét fedezni. Azaz, nem csak az ősember ment át az erdőn, hanem az erdő is átment az ősemberen. A táplálékszerzés ezen módjának nehézségeire jelentett megoldás a növények termesztése és az állatok sok időt igénylő, tudatosnak mondható háziiasítása. Így az állati és növényi táplálékok biztonságosabban, és rendszeresebben álltak az ember rendelkezésére. Valamint az állattartásból származó igaerő, eszközök és ruházatok is előnyhöz juttatták őseinket. Ezen folyamatok hatalmas változásokat hoztak az emberi fejlődésben.

Az állatok hústartalékot jelentettek, tejük közvetlen fogyasztásra is alkalmas volt. Felfedezték, hogy a tej szerkezete könnyen módosítható, így új, akár hosszabb ideig eltartható élelmiszerekhez juthatnak hozzá. A domesztikációs központok területén fejlődésnek indult a tejgazdaság, majd az tudás térhódításával, a népvándorlásokkal a világ számos területére eljutottak a tejfeldolgozási ismeretek.

Az ókori Rómában már virágzott a sajtkereskedelem. És a latin írók munkáiban is szerepeltek tenyésztéstechnikai útmutatások, mint például az ivadékvizsgálat, a párosítási módszerek, a pároztatás irányelvei, az ikerelésre irányuló szelekció.

Nyugat-Európában az állattartás és a tejfeldolgozás fejlődése folytatódott. A 15. századtól előtérbe kerültek a manufaktúrák, ami iparszerűbbé tette a termelést. A 19-20. századra a tejgazdaság gyors fejlődése volt jellemző, amit az állattenyésztés, a takarmányozás és a technika lendületes fejlődése tett lehetővé. Ekkorra már a mai értelemben vett tenyésztői munka is zajlott, kultúrfajtákat hoztak létre. Megjelentek az első fejőgépek, hűtőgépek, fölözési, homogénező és hőkezelési eljárások. Valamint a tejtermelési és minőségi vizsgálatok is elkezdtek nagy teret hódítani.

Dolgozatomban egy Győr – Moson – Sopron vármegyei tejtermelő juhászban, az első ellésű, azonos időszakban ellett lacaune anyák tögymorfológiai vizsgálatát végeztem el valamint egyedi tejmintákat is gyűjtöttem. Az állatok laktációjának az első harmadában, 1-9 skálán értékeltem a tögy tulajdonságait. Ezek nem mások, mint a tögymélység, az elülső illesztés, a tögyalak, a tögyfüggesztés, a tögy csatlakozás, a tögyszimmetria, a tögybimbó helyeződés és a tögybimbó hossz. A tejminták zsír-, fehérje-, tejcukor-, szárazanyag-tartamát valamint a szomatikus sejtszámát is megmértem.

Az értékelés után a kapott morfológiai pontszámokat és megmért adatokat MS Excel táblázatban az állatok fűlszámához rendelttem. Ezek alapján felmértem az adott gazdaságban

uralkodó tőgyállapotokat, majd összefüggéseket kerestem a tőgymorfológiai tulajdonságok és a tej szomatikus sejtszáma között.

Vizsgáltom során célul tűztem ki, hogy az anyák tőgytulajdonságait összevetsem az általuk termelt tej szomatikus sejtszámával, valamint további célom volt a tej beltartalmi értékeinek megfigyelése a laktáció ideje alatt.

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1. A juhtenyésztés története

A juh a legrégebben házasított haszonállatok közé sorolható. Kialakulásában valószínűleg a vadjuh öt változata játszott meghatározó szerepet, melyek a muflon, az argali, az arkal, a hójuh, valamint a kanadai vadjuh Táplálkozását tekintve nem konkurens az embernek, alkalmazkodó képessége kimagasló, szaporasága jónak mondható. Ezek miatt már i.e. 9000 körül, Ázsia és Közel-Kelet területén, történt a domesztikációja. Ennek hatására a juhok tömege, kültakarója, sőt testének arányai és szaporodóképessége, esetenként tejelőképessége is erősen módosultak (Horn Péter, 1995).

Babilóniából ránk maradt metszeteken és falfestményeken is felelhető, a juhnyájak legeltetése. A juh a régi zsidók legfontosabb haszonállata volt, valamint a perszák, görögök is, majd a rómaiak is előszeretettel tartották.

A középkor legfontosabb állata a juh volt, amelynek milliói legeltek a Németalföldön, Franciaországban, Spanyolországban és Olaszországban. A gyapjú ebben az időben nagy becsben állt. Azonban ebben az időben nem beszélhetünk korszerű juhtenyésztésről, hanem inkább csak tartásról és szaporításról. A fejlődés legfőbb akadályozója a takarmánytermesztés, a télire történő takarmánygyűjtés és tárolás hiánya volt. Jól érzékeltetik ezt a korabeli leírások, rajzok, amelyek szinte kivétel nélkül sovány, rossz kondíciójú állatokat ábrázolnak.

Az újkor fellendült növénytermesztése lehetőséget adott a téli takarmányszükséglet fedezésére és a XVIII. századtól egyre szervezettebbé vált a tenyésztői munka is. Ezek a módszerek alkalmazása terjesztették el a rokontenyésztést, a szigorú tenyész kiválasztást, az ivadékvizsgálatot. Megjelent a törzskönyvezés, ami szükségessé tette az állatok egyedi megjelölését, teljesítményük ellenőrzését. Ennek első lépését 1779-ben Daubenton munkássága jelenti, aki a gyapjúfinomságot értékelte és a mérésekhez mikrométert alkalmazott (Bodó, 2004).

Napjainkra markáns változások jelentek meg a fajban. Számos fajta vedlése megszűnt, a gyapjú- és tejtermelés, valamint a szaporaság, jelentősen megnőtt. Előfordulnak négyszarvú és mindkét ivarban szarvatlan fajták, és megjelentek a zsírfarkú változatok is. A párzási és fogamzási hajlam számos fajta esetében egész évre kiterjedhet. Számos kultúrfajta az ellés után napi 2-3 liter tej termelésére is képes (Horn Péter, 1995).

Világviszonylatban a juhállomány létszáma több mint 1 milliárd (FAO 2010). A legtöbb juhhúst Kínában, Ausztráliában Új-Zélandon és Szudánban termelik, a legnagyobb juhtejtermelők pedig Kína, Törökország, Szíria és Görögország (Skapetas & Kalaitzidou, 2017). Európai Unió juhállománya a 2020-as évben +1,1%-kal bővült. A legnagyobb állománylétszámmal Spanyolország rendelkezett 15 000 000 egyeddel, Romániát és Görögországot megelőzve (Eurostat, 2021). Itt a legnagyobb mennyiségű juhhús előállítója az Egyesült Királyság, öt követi Spanyolország. Európában a bárányokra szezonális kereslet jellemző, a felvevőpiacot a mediterrán országok jelentik. Az értékesítés csúcsidei a karácsonyt, húsvétot és a Nagyboldogasszony ünnepét, Ferragostot (augusztus 15.) megelőző hetek.

2.2. Hazai juhtenyésztés helyzete

A juhtenyésztés egyike volt a magyar állattenyésztés hagyományos ágazatainak. Őseink a honfoglaláskor jelentős számú juhot hoztak magukkal, de az itt élő népek is tartottak juhokat.

A juhtenyésztés fénykora a 18. század végétől a 19. század közepéig tehető. A 19. század közepén az anyajuhok száma elérte a 17 millió (Csizi I., 2014), ez időben a hús, majd a gyapjú volt a hasznosítás elsődleges iránya, a tenyésztés célja. A 20. század elején nagyarányú csökkenést az európai piacokon megjelenő olcsó és jó minőségű tengerentúli gyapjú miatti árzuhanás és a hazai legelőterületek fokozódó visszaszorulása okozta. Ezzel egyidejűleg jelentős fajtaváltás következett be. A hosszúgyapjas hazai juhajtákat fokozatosan felváltották a textilipar által inkább keresett rövidgyapjas fajták (Állattenyésztés – MEK).

A két világháború között kormányzati intézkedések történtek a juhtej termelésének növelésére. Az 1930-as évek végén az anyajuhoknak már mintegy a felét fejték. A második világháború után az nagyüzemi juhtartásra esett a választás. Tej- és gyapjútermeléssel, majd az 1980-as évektől főleg pecsenyebárány előállítása történt, A juhtejtermelés hamar jelentéktelenné vált. Így az anyajuhok száma nagyjából elérte a 3 milliót.

A rendszerváltás után a termelészövetkezetek felszámolása a nagy nyájak tartását is ellehetetlenítette, az állatok száma tovább csökkent. Ma a juhállomány főleg az egyéni gazdaságokban található, a gazdasági szervezeteknél kicsi a létszám (Abayné et al., 2014).

Az európai uniós csatlakozásunk után is jelentősen visszaszorult a juhtartás. Napjainkban is minimális csökkenés mutatkozik, 2023 elején az anyajuhok száma nem érte el

a 700 ezret (KSH, 2023). Pedig az ágazat kiválóan tudná hasznosítani a legelőket, tarlókat, munkahelyeket hozna létre a vidéki térségekben. Ezzel egyidejűleg magas hozzáadott értékű árut termelne, amennyiben a szükséges tudás és feldolgozó egységek megvolnának. Ehhez persze a piac kereslete is szükséges, hisz a hazai juhhús fogyasztás sajnos elhanyagolható mértékű, kevesebb mint 0,2 kg (KSH, 2022).

2.3. Hazánkban ismertebb tejtermelő juhajták

Az idők során, a juhok házasítása eredményeként több száz különböző juhajtája jött létre. Mind az emberi szükségletek és a környezeti tényezők is befolyásolták a fajta keletkezését és elterjedését. Most csak a hazánkban legjobban elterjedt tejelő ajtákat fogom bemutatni.

Awassi



1. kép: Awassi juh ([http 2](http://2))

Az awassi (1. kép) Mezopotámia ősi kevert gyapjas, zsírfarkú, többnyire szarvált fajtája. Arca, lábai és a nagy lelógó fülei kávébarna színűek. Általánosan nyugodt vérmérsékletű, extenzív, legelőre alapozott tartáshoz szokott. A fajta hústípusú változatával elsősorban Törökországban, Irakban és Iránban találkozhatunk, míg a legjelentősebb tejhasznú irányba történő tenyésztési munkával Izraelben. Itt jóval tömegesebb és bővebb tejelő változatát alakították ki. E fajtaváltozatban a kifejlett anyajuhok 60–80 kg-osak, a kosok 90–150 kg-ot nyomnak. A bárányok általában egyes ellésből származnak, 2,5–3 hónapos korra (szoptatva) 35 kg, 4-5 hónapos korig tovább hizlalva pedig 45–50 kg végtömeg elérésére képesek. Az anyajuhok 220–260 napos laktáció alatt mintegy 500 liter kifejt tejet termelnek, de egyes állatok képesek akár a 1100-1300 liter tej termelésére is egy laktáció alatt. Honosodása nem kedvező,

a bűdössántaságra igen fogékony, de A Bakonszegi Awassi Zrt. sikeresen adaptálta a mediterrán és szubtrópusi területeken őshonos awassi juhajtát (Bodnár, 2015). Szaporulati aránya 160–180%. Tejtermelő képessége a frízével vetekszik. A kontinentális éghajlatot, a nyári kánikulát jól tűri (MJKSZ, 2022).

Keletfríz



2. kép: Keletfríz juh ([http 3](http://3))

A 19. században alakult ki Észak-Németország és a La Manche csatorna közötti, fűben gazdag tengerparti vidéken. 1892-től önálló fajta a keletfríz (2. kép). 1926. óta termelés-ellenőrzés alatt van. A jó legelőt, párás éghajlatot, kiscsoportos tartást kedveli. Igényes fajta. Nálunk nehezen honosodik a száraz meleg éghajlat, rossz legelő és nagycsoportos tartás miatt. Gyors fejlődésű, éves korra ellelhető. Földünk legjobb tejtermelő juhajtája. Németországban, a bérányok 4-8 hetes választása után 500-700 kg, jobb tenyészetekben 1200 kg tej ad 260 napos laktációban. Szaporasága 2,3, jó béránynevelő képességgel rendelkezik. Kifejlett korban az anyák 70-90 kg, a kosok 100-120 kg súlyúak. Robosztus, nagy testű, élénk tekintetű, egyenes gyakrabban domború orrhátú, finom fejű, oldalt álló nagy, szinte áttetszően finom fülű. Mindkét ivar szarvatlan. Gyapjút csak a nyakon és a törzsön növeszt, az arc részén, lábakon és a hason ritkán nő gyapjú. A lábak hosszúak és vékonyak. A végtagok szikarak, izomszegények. A farka kb. 30 cm hosszú, gyapjú helyett apró fedőszőrökkel fedett. A tőgy erősen fejlett és jó felfüggesztésű, arányos. Kiváló keresztezési partner a tejtermelés javítására, és más tejelő fajták nemesítésére, intenzív tejtermelő tenyészetek kialakítására. Például Angliában a keletfríz és a texel keresztezéséből állították elő a brit tejelő juhot. (MJKSZ, 2022).

Brit tejelő



3. kép: Brit tejelő (http 4)

Az Egyesült Királyságban Lawrence Alderson tenyésztette ki az 1970-es években, a brit tejelőt (3. kép). Túlnyomórészt keletfríz vért tartalmaz, de emellett a bluefaced leicester, dorset-horn, finn landrace és a walesi llyn fajta vett részt kialakításában. Nagyon jó a tejtermelő képessége, de elsősorban keresztezések anyai vonalaként ajánlják, mint kiváló szaporaságú és báránynevelő képességű fajtát. Szezonálisan üzethető, jó legelőképességű fajta. Szaporasága 1,8-2,2, laktációs tejtermelése 200-400 kg. Kifejlett korban az anyák 65-80 kg, a kosok 90-110 kg súlyúak. Testmérete közepesnél nagyobb. Középhosszú fej, enyhén domború vagy egyenes orrháttal, széles homlok, mindkét nemből szarvatlan, a szarvcsonkok előfordulhatnak. Fülek középhosszúak, oldalt felállóak. Nyak közepesen hosszú, izmolt. Mellkas széles, izmolt, a vastag lapockák miatt néha fűzöttnek látszik. A hát széles, az ágyék és a far közepes hosszúságú, jól izmolt. Szervezeti szilárdsága jó, csontozata finom, de fejlett. A körmök, az arc és a nyálkahártyák gyengén, gyakran foltosan, pigmentáltak. A fejet és a lábakat nem borítja gyapjú, a has benőttsége közepes. A tőgy jól illesztett, mérete nagy, gépi fejésre alkalmas (MJKSZ, 2022).

Tejelő cigája



4. kép: Tejelő cigája juh ([http 5](http://5))

A feltehetően kisázsiai eredetű cigája juhok a Balkán félszigetről kerültek hazánk területére a 18. század végén. A tejelő cigája (4. kép) változatot Bács-kiskun megyében tenyésztették. Ellenálló, edzett, igen élelmes fajta. Szaporasága 1,4-1,7, laktációs tejtermelése 100-200 kg között van. Kifejlett korban az anyák 60-70 kg, a kosok 90-120 kg súlyúak. A kosok nyírósúlya 5-6 kg, az anyáké 4-4,5 kg, 8-14 cm fűrtmagassággal. A gyapjú finomsága 38-42 mikron. A fej középnagy, a kosoknál aránylag rövidebb, szélesebb és durvább. A homlok és az orrhát domború, jellegzetes "kosorr". Az anyák szarvatlanok, a kosok szarváltak, de lehetnek suták is. A fülek nagyok, hosszúak és lelógók. A medence széles, a far közepes hosszúságú, sokszor csapott. A tőgy jól fejlett illesztésű. A csontozata erőteljes. A fej és a lábak feketék vagy barnák. A bőr pigmentált, a száj nyálkahártyája és a nyelv palaszürke. A bunda fehér, fűrtös szerkezetű, sok egyednél "tűzött", vagyis a fehér bundában fekete szálak vannak, de előfordul szürkés-, barnás- vagy fekete színű bunda is. A bárányok feketén születnek; bundájuk színe rövidebb-hosszabb idő múlva általában kifehéredik (MJKSZ, 2022).

Lacaune



5. kép: Lacaune juh ([http 1](http://1))

A lacaune (5. kép) a francia középhegység tejelő juhajtája. Teje magas szárazanyag, tejsír tartalommal rendelkezik és a védett „roquefort” sajt alapanyaga. Bár a törzskönyvezése már a 19. században megkezdődött, csak az utóbbi években ért el kimagasló tejtermelési eredményeket. A fejlesztési program döntően fajtatiszta tenyésztésre és erőteljes utódellenőrzésre, valamint szigorú szelekcióra alapozott. A fajta hústermelésének javítása az 1970 években került előtérbe, melynek köszönhetően különvált a hús és a tej fajtaváltozat. A tejváltozat az ismertebb, a kimagasló tejtermeléséről ismerik a fajtát. A fajta nukleuszában lévő anyajuhok tejhozama meghaladja a 300 litert, az árutermelőnek nevezett állományok termelése 170-190 liter körüli (Kukovics, 2000).

Magyarországra az 1980-as években került, mintegy 300 nőivarú egyedet számláló állomány formájában. Sajnos két éven belül az állomány nagy részét levágták az általa hordozott „Morell-féle” betegség miatt. Kis részük egy embrió-átültetésre alapozott mentesítési programba került. Ennek eredményeként jött létre a mai hazai termelő állomány. A 1990-es évek második felében már tejelő lacaune kosokat sikerült importálni, és a létszám fokozatosan emelkedett (Kukovics, 2000).

Hizlalásban a bárányok a S/EUROP minősítésben a merinónál kedvezőbb értékeket érnek el. 1,3-1,6-os szaporaságát, az aszezonítási hajlama fokozza, az év bármely szakaszában termékenyíthető. Kifejlett korban az anyák 55-70 kg, a kosok 95-110 kg súlyúak. A fej finom és keskeny, profil vonala általában domború. Mind az anyajuhok, mind a tenyészkosok szarvatlanok. Nagy lelógó fülei vannak, az arcot ezüstfehér szőr fedi, szeme nagy, tekintete

élénk. Csontozata finom, vékony. A lábai hosszúak, szilárdak, szabályos állásúak. A fej fedőszőrrel borított a tarkó hátsó részéig. A lábak combközéptől lefelé szintén fedőszőrrel borítottak. A gyapjú rövid, csak a nyak háti részen, oldalközépig tart, így a gyapjútermelése nem jelentős (MJKSZ, 2022).

A fajta a merinónál igényesebb, de annál lényegesen nagyobb hozamra képes. Keresztezésekben a jó tulajdonságait nagy hányadban örökíti az utódokra, genetikailag rendkívül stabil. Intenzív tejelő állományok kialakításában jelentős szerepet kap (Kukovics, 2000).

2.4. A tőgy anatómiája

A tejmirigy morfológiailag a legnagyobb bőrmirigy, egy módosult verejtékmirigy. Funkcionálisan értelmezve járulékos nemi mirigynek fogható fel, melynek terméke a tej. A tejmirigy az ivarérettség után fejlődik ki. A születést követően az első vemhesség idejéig alig növekszik a tőgy. A tejmirigy az első laktáció alatt éri el teljes funkcióját és nagyságát, majd a tejtermelést követően visszaalakul, de már nem éri el az ellést megelőző állapotot. Többször ellett, idősebb állatok tőgye visszafejlődik, mirigyállománya elzsírosodik, tejtermelésük csökken (Póti és Pajor, 2010).

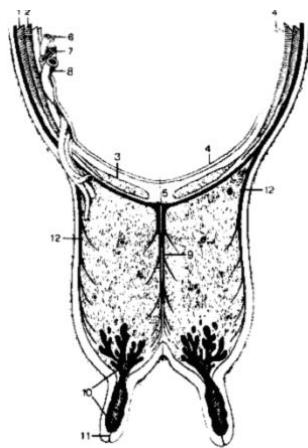
A juhnek két bimbójú tejmirigye a lágyéktájékon helyezkedik el, és két önálló mirigytestből áll, mindegyik bimbón egy-egy bimbócsatorna van. Két mirigytest kevésbé elkülönül el egymástól. A juhok tőgye viszonylag kicsi, félgömb alakú. A tőgybimbó alakja fiatal állatnál henger, idősebbnél kúp alakú. A tőgynek a felső részét gyapjuszőr borítja, a szőrtelen terület kevésbé pigmentált. A tejmirigy felépítése, függesztő készüléke, vérellátása hasonló a szarvasmarháéhoz. Többször ellett állatnál tejtő is kialakul. A kérődzők tejmirigye (tőgye) két fő részre tagozódik: mirigytest (*corpus mammae*) és bimbó (*papilla mammae*). A mirigyvégkamrából kiinduló csövecskék nagyobb tejutakká egyesülnek és ezek a tejmedencébe nyílnak. A tejmedencéből a bimbócsatorna vezet a külvilágba, amely a bimbó hegyén nyílik (Póti és Pajor, 2010). A tej kifolyását a bimbócsatorna distalis végén található záróizom akadályozza meg (Tóth & Bak 2001).

A tőgybimbó (*papilla mammae*) alakja, nagysága, helyeződése, iránya és hegye változatos. A tejmedence distalis részén foglal helyet, és vége bimbócsatornába megy át, és nyílásával a külvilágra nyílik. A tőgybimbónak három rétegű fala van. A külső réteg mirigy

nélküli száraz bőr, a középső az irha, a belső a nyálkahártya, valamint a bimbócsatorna záróizma (Póti és Pajor, 2010).

A mirigytest (*corpus mammae*) kötőszövetes vázba ágyazott mirigyszövetekből áll. A kötőszövet és mirigyszövet arányát az életkor, működési állapot, kor, konstitúció befolyásolja. A mirigyállomány levél alakú mirigylemezekbe/mirigylebenyekbe rendeződik. A mirigylebenyek csöves-bogyós végkamrákból szőlőfürtszerűen épülnek fel. Az alveolusrendszer végső kamráiból a tej előbb az előtte lévő kamrába jut, utána a kivezető járatokba (Póti és Pajor, 2010).

A tőgy fő artériái a külső szeméremartériából származnak, és a belső szeméremartériából eredő erek egészítenek ki. A külső szeméremartéria tőgyartériákká ágazódik szét. A vénás vér a tőgyből három úton távozik: a külső szeméremvénán, a tejéren, a belső szeméremvénán keresztül. Tőgyet a bőr alatti kötőszövet (subcutis) alatt a tejmirigy felületes pólyája vonja be, amiben a felületes vénák és nyirokerek foglalnak helyet. Felületes pólyát interfascialis kötőszövet fűzi a mély pólyához, ami a törzs mély pólyájának, növényevőkben a sárga haspólyának tejmirigyre térő részlete. Sárga haspólya a külső ferde hasizom ínlemezével szorosan összenőtt, ebből eredő pólyalemezek és szalagok a tőgyet a ventrális hasfalhoz rugalmasan rögzítik, együttesen a tőgy függesztő készülékét alkotják (Póti és Pajor, 2010). A tőgy függesztését az 1. ábra mutatja be.



1. ábra: a tőgy függesztése (Forrás: Merényi és Lengyel, 1996)

1. külső ferde hasizom, 2. belső ferde hasizom, 3. egyenes hasizom, 4. hashártya, 5. fehér vonal, 6. nyirokér, 7. külső szeméremvéna, 8. külső szeméremartéria, 9. függesztőkészülék medialis lemeze, 10. tejmedence, 11. bimbócsatorna, 12. a függesztőkészülék laterális lemeze.

A tőgy tejtermelése a hipofízis által termelt prolaktin hatására indul meg a tejtermelő sejtekben, majd az alveolusokban gyűlik össze. A tejtermelő sejtek a vér, mondhatni, átszűrésével állítják elő a tej alkotórészeinek számottevő hányadát. Azonban a tény, hogy a tej mennyiségének döntő részét a vérszűrlet teszi ki, innen származik a tej jelentős hányadát kitevő víz, továbbá az ásványi anyagok és a vitaminok. Ez nem jelenti azt, hogy a tej egyszerű vérszűrlet lenne, mivel a tej további összetevői (tejzsír, tejcukor, tejfehérje) szintézis eredményeként jönnek létre (Szakály, 2001).

2.5. A tőgy tulajdonságai és a fejhetősége

A hazánkban a tejelőjuh állományokban a különböző tőgymorfológiai tulajdonságok jelenleg még nem szerepelnek kellő hangsúllyal a szelekciós kritériumok között, annak ellenére, hogy ezek tejtermelést befolyásoló hatása ismert (Kukovics és mtsai, 1993; 1999). A tőgy és tőgybimbó alaktani tulajdonságai általában közepesen, illetve jól öröklődnek, így már akár egy-két nemzedék alatt is jelentősen javíthatóak az eredmények. Így a tőgymorfológiára történő szelekcióval már három év alatt is jelentős eredményeket tudunk elérni a tejtermelő állományban, amit jól mutat a tőgytulajdonságok kedvező irányú növekedése (McDaniel, 1986), (Jouzaitiene és mtsai, 2006).

A francia kutatók nagy hangsúlyt fektetnek a tejtermelés mennyiségét és minőségét befolyásoló környezeti és genetikai tényezők, tulajdonságok vizsgálatára (Barillet és mtsai, 2001). Új technikákat dolgoztak ki és használnak a tőgy alakulásának és fejhetőségének értékeléséhez (Marie-Etancelin és mtsai, 2003). Szelekciós indexet hoztak létre a tejelő tenyészállatok megbízhatóbb értékelésére, amely magába foglalja a tőgyalakuláshoz kötött funkcionális tulajdonságok egy részét, a szomatikus sejtszámot, továbbá a termelési tulajdonságokat: a tej összetételét és a tejmennyiséget (Marie-Etancelin és mtsai, 2005).

A tejelő juhok tőgye rendkívüli teljesítményt nyújt, és erős igénybevételnek van kitéve. A tejmennyiség a napi kétszeri fejés közötti időben képződik, tehát az egy fejéskor nyert tejmennyiség vagy a napi tejmennyiség fele kell, hogy tárolódjon a tőgyben. A sima, finoman erezett, rugalmas tőgybőr és a jó tőgymirigyesség kiváló tejteljesítményre utal. A tőgy formája és felfüggesztése nagymértékben meghatározza a fejhetőséget. A jó tőgy hosszú, ami azt jelenti, hogy messze előrenyúlik a hason, és a combok között magasan felfüggesztett. Az ideális tőgynek nagy has-, és combtőgy része van. A tőgy legyen terjedelmes, mirigyos állományú, a hasra feszesen felfüggesztett. A tőgy a combok között szélesen, mélyen helyezkedjen, has

irányba minél jobban előre terjedő legyen. A tőgybimbók legyenek épek, hengeres alakúak, hosszuk 20 mm körül alakuljon, valamint a bimbók átmérője alapi részüknél 15 mm körül legyenek. A tőgyen 2 fejlett tőgybimbó legyen, de esetleges fattyúbimbók is elfogadhatóak. A hibás tőgyalakulás, illetve az egyenlőtlen tőgyfelek csökkentik a tejtermelést (Brem, 2003).

A tőgy formáját elsősorban a tőgybimbók elhelyezkedése és a függőleges tőgytengellyel bezárt szögük határozza meg. A legkedvezőbb fejhetőséget a függőlegesen lefelé mutató tőgybimbók, a legkedvezőtlenebbet pedig a vízszintesen állók biztosítják.

A különböző genotípusba tartozó juhok tőgyének vizsgálata (Kukovics és Soós, 1999) során a következő megállapítások születtek: a tőgy típusának javulásával nő a fejési sebesség, azaz a tejleadás gyorsasága és a fejéshez szükséges idő rövidül, így ennek a tulajdonságnak javulásával jelentős mértékben nőhet a laktációs tejhozam, a tőgy típusa a kifejt tej beltartalmi értékeit is befolyásolja, elsősorban a teljes kifejhetőség miatt. Az előnyösebb tőgymorfológiai jellemzőkkel rendelkező anyajuhok tejhozama nagyobb, valamint a tej beltartalmi értékei (zsír, fehérje, laktóz, szomatikus sejtszám) kedvezőbbek (Ana C. Marshall, 2023).

A tőgybimbó mérete nemcsak a fejés, hanem a báránynevelés szempontjából is fontos. A túl nagy tőgybimbók nehezítik a gépi fejést és megnehezítik a bárányok szopását is. A kívánatos tőgybimbóméret a gépi fejéshez az alapi résznél legalább 15 mm átmérőjű és minimum 20 mm hosszú (Kukovics és mtsai, 1993). Ausztrál merinó állományban a mért tőgy- és tőgybimbójellemzők mérsékelttől magasig terjedő örökölhetőségűek (0,32 és 0,56 között), míg a vizuálisan pontozott tulajdonságok öröklődése alacsonyabb (0,09 és 0,17 között). A mért tulajdonságok genetikailag erősen korreláltak a hozzájuk tartozó vizuálisan pontozott tulajdonságokkal. Az anyajuhok tőgy tulajdonságának a tenyésztési programokba való bevonása, javítja a bárányok túlélési esélyét és növekedési erélyét (EG Smith, 2023).

A szelekció hozzájárulhat a hazai tejelő állományok tőgytulajdonságainak javításához, így növekedhet az anyajuhok tejtermelése, mindez elősegíthetné a magyar juhágazat mennyiségi és minőségi fejlődését, bevételeinek növekedését.

2.6. A juhtej összetétele és szomatikus sejt száma

A tej fogalmát sokféleképpen megfogalmazták már. Ilyen meghatározás például, hogy a tej, az emlősállatok tejmirigyei által termelt összetett biológiai folyadék, mely - az utódok táplálásának szemszögéből vizsgálva - optimális mennyiségben és szerkezetben tartalmaz táplálóanyag komponenseket (Szakály, 2001). Kolloidkéimiai szemszögéből nézve a tej egy olyan polidiszperz rendszer, mely diszperziós- és kolloid fázisból, valamint valódi oldatból tevődik össze. A tejben található zsírgolyócskák emulziót alkotnak és a tej diszperziós fázisát képezik. A tej kolloidfázisát a fehérjék, valódi oldat fázisát pedig a tejcukor és az ásványi anyagok alkotják. Frissen fejt nyers tejben a fázisok nem különülnek el szemmel láthatóan, azonban néhány napi állás után, érzékelhetően – különböző sűrűségük miatt – elválnak egymástól. (Póti és Pajor, 2010).

A tej fehérjéi két csoportra oszthatóak, a kazeinek, és a savófehérjék. Ezek a fehérjék nagy részben a bendőben képződő mikrobafehérjéből szintetizálódnak. Kisebb részben pedig a takarmány by-pass fehérjéiből épülnek fel. A tejszír legnagyobb része a bendőből származó rövid szénláncú zsírsavakból és a vékonybélből származó hosszú szénláncú zsírsavakból képződik, kisebb része pedig a test zsírszöveteinek bontásából származik. A tejszír képződését a glükózból származó energia, illetve az ecetsav biztosítja (Póti & Pajor 2010). A laktóz (tejcukor) egy diszacharid, mely α - glükózból és β - galaktózból áll, legfontosabb feladata a tej ozmózisnyomásának a fenntartása. A tej tartalmaz még, a humán táplálkozás szempontjából kiemelkedően fontos anyagokat. Ilyenek ásványi anyagok például a kálium, kalcium magnézium, és ilyen vitaminok az A-, B1-, B2-, B12-, C-, D- és E. Fontos kiemelni a juhtej magasabb az esszenciális aminosav (Fenyvessy & Csanádi 1999) és A-vitamin tartalmát (Horn et al. 1966), a tehéntejhez képest

A juhtej egy fehér színű, kellemes ízű és illatú folyadék. Beltartalmi értékei változóak, de általánosságban magasabbak a tehéntejénél. Jelentős különbségek lehetnek a laktáció egyes szakaszaiban, a reggel és esti fejések, valamint fajták között is. A lacaune juhok teje általában 20% szárazanyagot, 8% zsírt, 5,8% fehérjét, 4,6% tejcukrot tartalmaz. (Mucsi, 1997)

A szomatikus sejtek fehérvérsejtek, amelyek a bakteriális fertőzések elleni küzdelemben vesznek részt és helyreállítják a szöveti sérüléseket. Amikor a tőgy, fertőzést kap el, akkor a fehérvérsejtek a véráramból, a tőgyön keresztül, áramolnak a tejbe, hogy védekezzenek a bakteriális fertőzés ellen. Ez a folyamat nagyon fontos, enélkül még enyhe bakteriális fertőzés megszüntetése is nagyon lassan történne, és nagyobb szövetkárosodással járna (Dégen és

Monostori, 2018). Ezért a szomatikus sejtszám nagysága jól jellemzi a tőgyegészséget. A magas szomatikus sejtszám szubklinikai tőgygyulladást jelezhet. A szubklinikai tőgygyulladás hatására csökken a termelt tej mennyisége (Dekkers, 1995), változik a tej beltartalma (savófehérje mennyisége növekedik, kazein, laktóz és kalcium tartalom csökken). Ezáltal, a tejfeldolgozás során növekszik az alvadási idő, csökken az alvadék szilárdsága, így romlik a sajt minősége (Szakály, 2001). A juhtej szomatikus sejtszámának az örökölhetősége viszonylag alacsony, $h^2=0,13$ (Rupp et al., 2003), viszont mivel a tejhozamra negatívan hat (Marta et al., 2020), így a bevonása a tenyésztési célok közé, hasznos lehet

2.7. A tőgyegészség

A tőgygyulladást gyakran az egyik legfontosabb betegségnek tekintik, mind tejelő, mind hústermelés céljából nevelt kérődzők körében. A tejtermelés gazdaságosságára kiemelt hatása van. A betegség klinikai formája képes akár duzzanatot létrehozni és fájdalmat okozni a tőgyben (A. McLaren, 2018). A szubklinikai formája is elváltozásokat idéz elő a tej összetételben és a beltartalmában. A megemelkedett szomatikus sejtszám által jelzett káros elváltozások hatására csökken a tej mennyisége, valamint módosul az összetétele. A szubklinikai tőgygyulladás hatására a tejelő állatban csökken a termelt tej mennyisége, továbbá megváltoznak a tej beltartalmi értékei, így pl. növekszik a savófehérje-, valamint csökken a tejcukor- és a kalciumtartalom (Simon és mtsai, 2000; Szakály, 2001). Szubklinikai állapotát nehéz diagnosztizálni, így még nehezebb enyhíteni a negatív hatásait (Ryan M, 2021). A betegség okai összetettek, mind a genetikai háttér, a fizikai behatások, a vegyi anyagok, és a fertőző ágensek szerepet játszanak a betegség kialakulásában. A *Staphylococcus aureus* és a *Mannheimia* baktériumok a főbb kórokozók juhoknál (Bergonier and Berthelot, 2003; Gelasakis et al., 2015).

A tőgy értékelése hasznos eszköz az állomány egészségügyi állapotának javítását célzó selejtezési döntéshez. A tőgymorfológiai szelekció, amelyet néhány tejelő juhajtánál már végrehajtottak azzal a céllal, hogy javítsák a gépi fejés képességét, kedvező korrelációs genetikai választ eredményez az szomatikus sejtszám tekintetében (Sara Casu, 2010). Ezen szelekciós munka egyik fontos része a tőgy és a tőgybimbó alakulásának vizsgálata és javítása. Az egyes tőgy és tőgybimbó tulajdonságok közül a legszorosabb összefüggést a szomatikus sejtszámmal a tőgybimbó hossza és a tőgybimbó alapjának szélessége, valamint a tőgy szélessége és cisztérnalis mélysége mutatja (Pajor és mtsai, 2009). A tőgybimbó típusok,

formák jelentősen befolyásolják a tej szomatikus sejtszám tartalmát. A nagyobb, kedvezőtlenebb típusú, tölcsér alakú tőgybimbókból fejt tej szomatikus sejtszáma nagyobb. A hengeres tőgybimbótól eltérő tőgybimbók fogékonyabbak lehetnek a tőgygyulladásra (Montaldo és mtsai, 1993).

3. Anyag és módszer

3.1. Vizsgálat helyszíne

Győr-Moson-Sopron vármegyében, Móríchida településen végeztük a vizsgálatunkat egy lacaune juhászatban. Móríchida elhelyezkedése az országban a 2. ábrán látható. A település agráradottságai előnyösnek mondhatók. Az időjárása kellemes, habár a csapadék viszonylag kevés, a 30 éves átlag is csak 583 mm. Az évi napsütéses órák száma 1900-1950. A környéken talajadottságait a Rába és a Marcal folyó határozta meg. Így főként öntés- és homoktalajokkal találkozhatunk. A mai közigazgatási területe 3230 hektár, ezt 20-30 hektáros szántók, rétek, és erdőfoltok teszik ki ([http 6](http://6)).



2. ábra: Móríchida elhelyezkedése ([http 6](http://6))

3.2. Telep bemutatása:

Maga a telep Móríchida külterületén helyezkedik el, nagyjából 2 hektáron. Tulajdonosa, Sipos Ede 1995 óta a Magyar Juh- és Kecskenyésztők Szövetségének a tagja. Az MJKSZ adatai szerint (2022) a telep záró állománya 156 jerkéből áll.

Az állatok fejése napi két alkalommal történik egy 2 x 24 állásos, párhuzamos fejőházban, melyben 24 darab fejőegység található. Ebből következik, hogy azonos időben csak az egy adott oldalon lévő állatok fejése történik. A fejést megelőzően nem végeznek tőgymosást és törleszt. Továbbá a fejés követően nincs tőgyfertőtlenítés. Fejés közben az állatok nagyjából 200 gramm kukorica-zab keverékabrakot kapnak. A fejés 2-3 dolgozó munkájával valósul meg.

3.3. Tejminták begyűjtése és mérése

A mintavétel a rendszeres befejések alkalmával történt. Befejésnek hívjuk az anyajuhok periodikusan ismétlődő fejését, amelynek alkalmával a kifejt tej mennyiségét meghatározott (egy tizedes) pontossággal egyedenként mérik. A tej beltartalmi értékeinek meghatározását egyedi tejmintákból történt.

A befejéseket a fejési időszakban végeztük, ami nem más, mint a fejés első napjától az apasztásig terjedő időszak. Az első befejést az első fejési naptól számított 30 napon belül végeztük el. A további befejéseket az első befejéstől számított 28 naponta végeztük, a fejési időszak végéig (összesen 4 befejés). A befejéseken az egyedi mintavétel a TRU-TEST 3,5kg Sheep Meter térfogatmérő eszköz segítségével zajlott (6. kép). A mintákat sorszámozott mintavételi csövekbe töltöttük, majd hazaszállítás után megtörtént a fagyasztásuk.



6. kép: TRU-TEST 3,5 kg Sheep Meter

A minták lassú vízfürdős kiolvasztása, és jelentős összekeverése után következett a tej beltartalmi (zsír-, fehérje-, tejcukor-, szárazanyag-tartalom) mérése. Ezt egy infravörös spektroszkópiával működő (FTIR) LactoScope tej analízátorral végeztük el. Fontos volt, hogy a minták szobahőmérsékletűek legyenek, valamint elegendő legyen bennük a tej mennyisége. A kapott eredményekkel Microsoft Excel programban dolgozunk tovább.



7. kép: Lactoscope tejanalizátor

A juhtej szomatikus sejttségét, a LactoScan SCC szomatikus sejt-számláló berendezéssel határoztuk meg. Ez a gép, a ultraibolya fény hatására fluoreszkáló festékanyaggal megfestett szomatikus sejteket számolja meg.



8. kép: LactoScan szomatikus sejt számláló

A szomatikus sejtszám mérésének a menete:

1. A fagyasztott mintákat szobahőmérsékletűre olvasztjuk vízfürdőben, majd alaposan összekeverjük mini vortexszel
2. 100 µl tejet pipetázunk a tartóba helyezett és kinyitott, liofilizált Sofia Green festékanyagot tartalmazó mikrocsovekbe. Fontos, hogy a festékanyagot érintetlenül hagyjuk a pipettaheggyel és hogy minden pipetázás során új pipettahegyet használjunk. Ez a folyamat látható a 9. képen
3. Miután lezárjuk a mikrocsovet, a keverés következik. Ennek során a mikrocsovet 1-2 másodpercig a vortexhez nyomjuk, majd elengedjük, ezt 8-9 alkalommal ismételjük meg. Fontos, hogy anélkül végezzük a keverést, hogy a tejminta hozzáérne a mikrocso tetejéhez.
4. Ezt követően a mikrocsovet visszatesszük a tartóba, hiszen minimum egy perc várakozási idő szükséges ahhoz, hogy reagáljon egymással a tejminta és a festékanyag.
5. A várakozást után újabb keverés következik az alábbi módon: a mikrocsoveket 1-2 másodpercig a vortexhez nyomjuk, majd elengedjük. Ezt elég 2-3 alkalommal megismételni. Magát a keverést további 3-4 alkalommal elvégezzük.
6. A többszörösen összekevert mikrocsovekből 8 µl mintát pipetázunk a Lactochip (10. kép) tárgylemez megfelelő mérőkamrájába. A Lactochipnek „A”, „B”, „C” valamint „D” kamrája van, így összesen 4 mintát lehet vele mérni. Mi két anyajuh tejmintáját pipetáztuk egy Lactochip-re, tehát 2 ismétlésben mértük meg az egyes állatok tejét. Pipetázás során fontos, hogy ne érjünk a mérőlemez felső oldalához, illetve, hogy minden szívásnál új hegyet használjunk. A pipettát úgy kell elvenni a lemezről, hogy a kamrába ne kerüljön légbuborék, ami pontatlan mérést eredményezne.
7. Ezután a lemezt a Lactoscan készülékbe helyezzük és beállítjuk a paramétereket, a gép néhány perc alatt elvégzi a számlálást.

A kapott adatokat szintén Microsoft Excel program segítségével táblázatba rendeztük és állatokhoz (fülszámhoz) rendeltük.



9. kép: A tejminták pipetázása



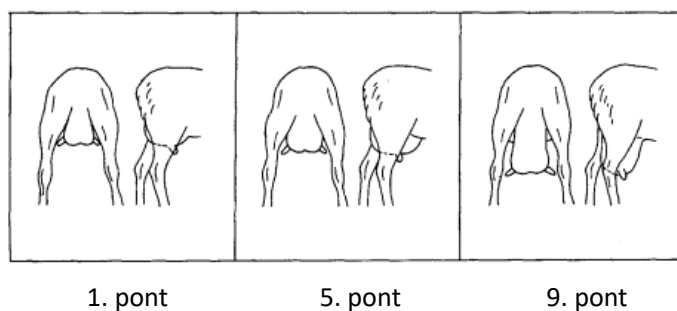
10. kép: Lactochip tárgylemez, benne a végigfutott tejmintákkal

3.4. Tőgytulajdonságok vizsgálata:

Az anyajuhok tőgyének a pontozását az egyik délutáni befejezőkor végeztük el (2023.06.14). A pontozásban az alábbi tulajdonságokat vettük figyelembe: tőgymélység, tőgy elülső illesztése, tőgy alakja, tőgy függesztése, tőgy csatlakozása, tőgy szimmetriája, tőgybimbó helyeződése, és tőgybimbó hossza (3-10. ábrák).

3. ábra

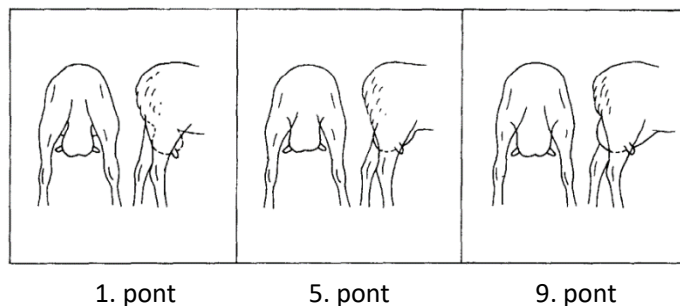
Tőgymélység pontozása (L.F. de la Fuente, 1995):



A tőgymélység a hátulsó függesztés hasfal közti távolság, ami referenciaként a csánk vonalát veszi figyelembe.

4. ábra

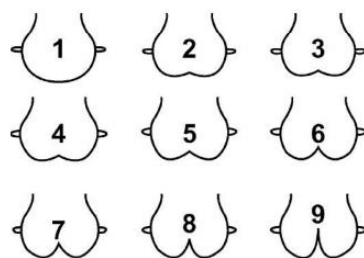
A tőgy elülső illesztésének pontozása (L.F. de la Fuente, 1995):



Az elülső függesztés és a hasfal által bezárt szög alapján bíráljuk. Az 1 pont kis szöget, laza illesztést jelent, a 9 pont pedig egy nagy szöget, feszes illesztést.

5. ábra

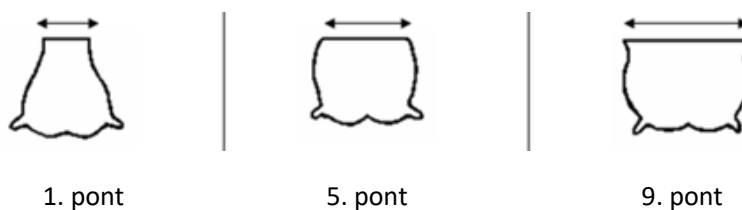
Tőgy függesztés pontozása (Sara Casu, 2006):



A függesztőszalag jellegzetességének bírálata, ahol feszségét és magasságát bíráljuk. 1 pont, ha a szalag nem látszik, 9 ha erős, feszes, magas a tőgy függesztése.

6. ábra

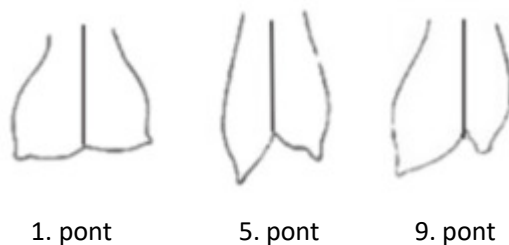
Tőgyalap illesztés pontozása (Eurpsheep, 2018):



A tőgyalap illesztése. 9 pont, ha nagy, széles területen csatlakozik, 1 ha keskeny, szűk.

7. ábra

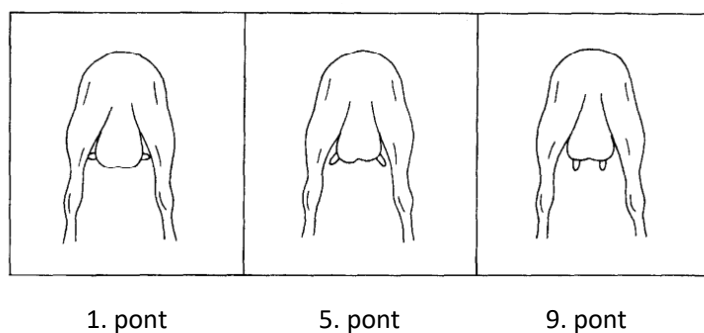
Tőgyszimmetria pontozása (Gisele Margatho, 2020):



A két mirigytest mennyire hasonlít egymásra alakját, hosszúságát tekintve. 9 pont adható, ha a két fél tükörképe egymásnak.

8. ábra

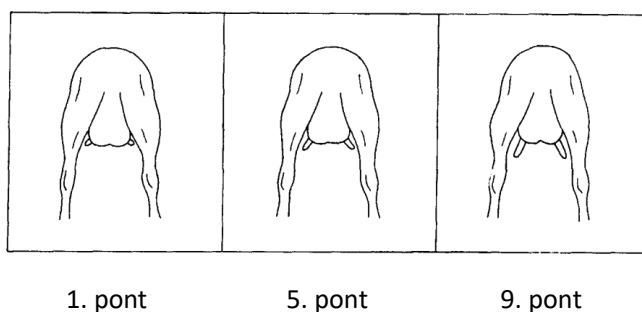
Tőgybimbó helyeződés pontozása (L.F. de la Fuente, 1995):



A tőgybimbó helyeződésének vizsgálata során a tőgybimbókat a tőgyön való elhelyezkedésük alapján pontszámmal értékeljük. Ideális a 9 pont, ez lelógó, függőleges bimbókat jelent. A majdnem vízszintes állás nem kedvező, 1 pontot ér.

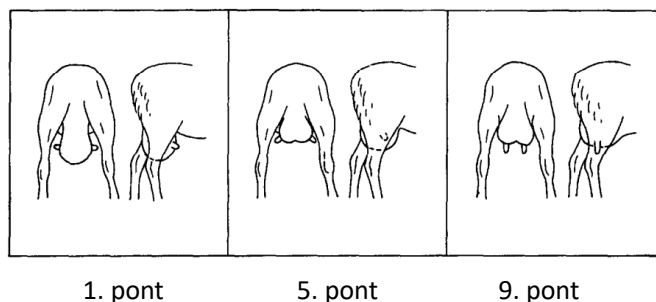
9. ábra

Tőgybimbó hosszának pontozása (L.F. de la Fuente, 1995):



A gépi fejéshez ideális tőgybimbó 3 cm hosszú, körülbelül ez a hosszúság kap 5 pontot. Az 1 pont túl rövid, a 9 pont túl hosszú tőgybimbót jelent.

Tőgyalak pontozása (de la Fuente, 1995):



A tőgy integrált összképe, az összes többi tulajdonságot figyelembe véve. Az ideális pontszámot a 9 pont jelöli

3.5. Statisztikai analízis

Az adatok statisztikai kiértékelését az SPSS 29.0 programcsomaggal végeztem (normalitás és homogenitás vizsgálat, átlag, szórás, Levene teszt, egytényezős varianciaanalízis, Tukey post hoc teszt, többtényezős regresszióanalízis). A tej beltartalmi és szomatikus sejtszám adatok normalitás vizsgálatát Kolmogorov-Smirnov tesztel végeztem el. Megállapítottam, hogy a beltartalmi adatok normáeloszlást mutattak, ezzel szemben a szomatikus sejtszámé nem, ezért a statisztikai vizsgálat előtt a szomatikus sejtszám értékeket átkonvertáltam 10-es alapú logaritmus értékekre.

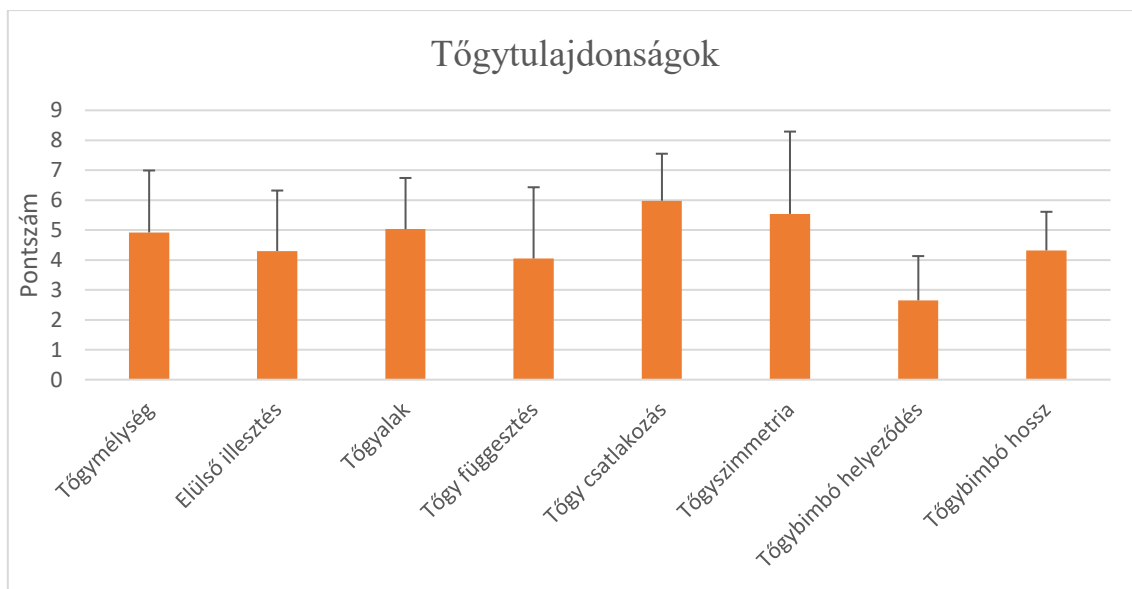
A többtényezős regresszió analízis során az un. backward eliminációs módszert alkalmaztam (ahol a kialakított modellben először minden független változó bekerül, majd a következő lépésben az a változó kerül ki, amelyik elhagyása érdemben nem csökkenti a modell megbízhatóságát).

A többtényezős varianciaanalízis során az anyajuhok tejének a szomatikus sejtszámát befolyásoló tőgmorfológiai tulajdonságokat vizsgáltam.

4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

4.1. Tőgytulajdonságok pontozásának eredményei

A vizsgált anyajuhok tőgytulajdonságainak pontozási eredményeit 11. ábra foglalja össze.



11. ábra: A vizsgált első ellésű anyajuhok tőgypontozásának eredményei (n=64)

A 11. ábrán láthatjuk a különböző tőgyparaméterek pontszámait. Az átlagértékek a következők voltak: tőgymélység - 4,92 pont, elülső tőgyillesztés - 4,3 pont, tőgyalak - 5,03 pont, tőgyfüggesztés - 4,05 pontot, tőgyalap illesztés - 5,98 pont, tőgyszimmetria - 5,54 pontot, tőgybimbó helyeződés - 2,65 pont és tőgybimbóhossz - 4,32 pont.

A tőgy- és tőgybimbó tulajdonságaira adott pontszámok átlagértékei hasonlóak a korábbi hazai és külföldi tőgymorfológiai vizsgálatok eredményeihez (de la Fuente et al., 1996, Kapusi et al., 2015; Crump et al., 2019). Ezek közül kivételt képez a tőgybimbó helyeződés, ami jelentősen elmarad a korábbi vizsgálatok eredményeit. Az anyaállatok fejhetőségét már számottevően csökkenti a nagymértékben oldalra irányuló tőgybimbók. A tőgytulajdonságok pontozásának eredményei sikeresen használhatók a tőgyegészséget, a tejminőséget, valamint a gépi fejhetőséget javító szelekciós munkában (Casu et al., 2006, 2010). A tőgymorfológiai tulajdonságok pontszámai, például a tőgymélység, korábbi vizsgálatokban szoros összefüggést mutattak az anyák tejtermelésével; azaz a kedvezőbb tőgyalakulással rendelkező anyajuhok több tejet adtak (Labussiere, 1988). A tőgy- és a tőgybimbó tulajdonságok bírálata, és ezen

tulajdonságok javítása, a tejtermelés mennyiségi, minőségi növelése mellett, a tőgygyulladás megelőzése miatt is fontos (Makoviczky et al., 2013; 2014).

A tőgy- és a tőgybimbó tulajdonságok esetén az egymintás t-próba elvégzése után az optimális pontszámtól a tőgymélység nem tért el jelentősen ($P=0,382$), a többi tulajdonság jelentős mértékben eltért az optimális pontszámtól.

4.2. Tejvizsgálat eredményei a laktáció különböző szakaszaiban

A fejési időszak során, a juhtej beltartalmi változásait az 1. táblázat mutatja be. A mintavételek (azaz az egyes szakaszok) közti eltelt idő 28 nap.

1. táblázat: A vizsgált anyajuhok tejének beltartalmi összetevői a fejési időszak egyes szakaszaiban (n=64)

A laktáció szakaszai	Tejzsír (g/100g)		Tejfehérje (g/100g)		Tejcukor (g/100g)	
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás
1. szakasz	5,05	1,42	4,66	0,96	5,06	0,45
2. szakasz	7,06	1,21	4,97	0,84	4,95	0,30
3. szakasz	8,59	2,02	5,90	1,05	4,65	0,35
4. szakasz	8,79	1,83	6,72	1,07	4,29	0,47

A laktáció alatt a juhtej zsírtartalma 5%-ról, majdnem 9%-ra nőtt, a fehérjetartalma pedig 4,7%-ról 6,7%-ra növekedett. A tejcukor tartalom viszont kis mértékben csökkent, 5%-ról 4,3%-ra. E beltartalmi érték tekintetében az állomány a legegységesebb, szórása csak 0,4.

A laktáció során a juhtej zsír-, fehérje-, és szárazanyag-tartalma, növekedett, a tejcukortartalom csökkent. Ezek más irodalmak alapján is ismert jelenségek, viszont a több mint 8%-os zsírtartalom magasabb a korábbi lacaune tej-vizsgálatokhoz (Kuchtik et al., 2017) képest.

A juhtej szárazanyag tartalma és szomatikus sejtszáma szakaszonként, a 2. táblázaton látható.

2. táblázat: A vizsgált anyajuhok tejének szárazanyag tartalma és szomatikus sejtszáma a fejési időszak egyes szakaszaiban (n=64)

A laktáció szakaszai	Szárazanyag (g/100g)		Szomatikus sejtszám (1000 sejt/ml)	
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás
1. szakasz	15,96	1,87	262,76	464,04
2. szakasz	18,61	1,85	309,64	427,71
3. szakasz	20,82	2,44	375,58	692,99
4. szakasz	21,28	2,33	137,08	148,43

A szomatikus sejtszám növekedett a laktáció ideje alatt, ez is fellelhető a korábbi vizsgálatban. A fejési időszak utolsó szakaszában azonban a szomatikus sejtszám lecsökkent a korábbi szakaszokhoz képest.

4.3. Összesített tejvizsgálat eredményei

A fejési időszak során gyűjtött minták átlagos összetételi jellemzőit, valamint egyes fizikai és higiéniai tulajdonságainak értékeit az 3. táblázat foglalja össze.

3. táblázat: A vizsgált anyajuhok tejének átlagos beltartalmi összetevői, egyes fizikai és higiéniai jellemzői (n=64)

Vizsgált jellemző	Átlag	Szórás	Terjedelem (min.-max.)
Tejzsír (g/100g)	7,34	1,66	4,73-19,14
Tejfehérje (g/100g)	5,63	0,86	4,30-7,73
Tejcukor (g/100g)	4,73	0,37	3,67-5,38
Szárazanyag (g/100g)	19,14	2,14	15,39-26,56
Szomatikus sejtszám (1000 sejt/ml)	337,73	491,84	43-2426

Az általunk mért átlagos beltartalmi értékek: a tejzsír 7,34 %, a tejfehérje 5,63 % hasonlóak voltak a szakirodalmi adatokhoz (Flamant és Cattin-Vidal, 1960; Park és mtsai, 2006; Makoviczky és mtsai, 2013). Az irodalmi adatok alapján az egészséges anyajuhok tejében a szomatikus sejtszám átlagos nagysága 200-250 ezer sejt/ml alatti, de egymillió sejt/ml-ig még elfogadható a tej minősége (Romeo és mtsai, 1996; Menzies és Ramanoon, 2001; Pengov, 2001; Paape és mtsai, 2007). Jelen vizsgálatomban az irodalmi adatok alapján a szomatikus sejtszám nagysága (átlagosan 337 ezer sejt/ml) nagysága az élettani értékhez képest nagyobb, de megfelelőnek tekinthető. A magas szomatikus sejt tartalom, hatással van a tej feldolgozhatóságára. a magas szomatikus sejtszám káros hatásai közé tartozik a túró csökkent keménysége, a fokozott zsír és kazein veszteség a savóban (Politis et al., 1988), és az érzékszervi minőségromlás. A sajtgyártást, a nagymértékű proteolitikus aktivitás nehezíti meg a magas szomatikus sejtszámú tejben. Az érzékszervi minőségromlásának oka, hogy nyers tej savassági értéke nő, a szabad zsírsav tartalom miatt. Az szabad zsírsav tartalommal kapcsolatban áll az avasodás, ami keserű ízt és csökkent eltarthatóságot eredményez a tejnek (Jankó, 2014).

4.4. A tej szomatikus sejtszáma és a tőgytulajdonságok összefüggésének vizsgálata

A tej szomatikus sejtszámát befolyásoló tulajdonságok vizsgálata során a regresszióanalízis szintén több modellt alakított ki. Az eredményeket a 4. és az 5. táblázatok foglalják össze.

4. táblázat: A tej szomatikus sejtszáma és a tőgy- és tőgybimbó tulajdonságok többtenyezős összefüggés-vizsgálatának eredményei

Modell	R-érték	R ² -érték	Korrigált R ² - érték	Becslés hibája	F-érték (5)	P
1	0,66	0,44	0,36	0,446	5,41	<0,001
2	0,66	0,44	0,37	0,444	6,19	<0,001
3	0,66	0,43	0,37	0,442	7,22	<0,001
4	0,65	0,42	0,37	0,441	8,47	<0,001
5	0,65	0,42	0,38	0,440	10,48	<0,001
1	vizsgált tényezők: tőgymélység, elülső tőgyillesztés, tőgyalak, tőgyfüggesztés, tőgyalap illesztés, tőgyszimmetria, tőgybimbó helyeződés, tőgybimbóhossz					
2	vizsgált tényezők: tőgymélység, elülső tőgyillesztés, tőgyalak, tőgyfüggesztés, tőgyalap illesztés, tőgyszimmetria, tőgybimbóhossz					
3	vizsgált tényezők: tőgymélység, elülső tőgyillesztés, tőgyalak, tőgyfüggesztés, tőgyalap illesztés, tőgyszimmetria					
4	vizsgált tényezők: tőgymélység, tőgyalak, tőgyfüggesztés, tőgyalap illesztés, tőgyszimmetria					
5	vizsgált tényezők: tőgymélység, tőgyfüggesztés, tőgyalap illesztés, tőgyszimmetria					

Mind az öt kialakított modellben szereplő tényezők jelentős mértékben befolyásolták a tej szomatikus sejtszámát. Az R² értékek, a becslés megbízhatósága (hibája) és a hatás erőssége alapján a negyedik és az ötödik modellek voltak a legkedvezőbbek. A kiválasztott modellekben szereplő egyes tényezők hatásait az 5. táblázat foglalja össze.

5. táblázat: A vizsgált tögy- és tögybimbó tulajdonságok hatása a tej szomatikus sejtszámára

Modellek	Tulajdonságok (1)	Koefficiens (2)	Koefficiens hibája (3)	Standardizált koefficiens (4)	t érték (5)	P
4	Konstans	6,075	0,302		20,148	0,000
	tőgymélység	0,042	0,030	0,155	1,411	0,163
	tőgyalak	0,047	0,058	0,147	0,810	0,421
	tőgyfüggesztés	-0,063	0,026	-0,268	-2,388	0,020
	tőgyalap illesztés	-0,098	0,043	-0,278	-2,268	0,027
	tőgyszimmetria	-0,076	0,035	-0,375	-2,201	0,032
5	Konstans	6,076	0,301		20,210	0,000
	tőgymélység	0,048	0,028	0,179	1,689	0,096
	tőgyfüggesztés	-0,060	0,026	-0,257	-2,317	0,024
	tőgyalap illesztés	-0,084	0,040	-0,240	-2,126	0,038
	tőgyszimmetria	-0,056	0,023	-0,274	-2,373	0,021

A negyedik, illetve az ötödik modellek alapján a tej szomatikus sejtszámára kimutatható jelentős hatása a tőgyfüggesztésnek, a tőgyalap illesztésének és a tőgyszimmetriának volt. Minél feszesebb a tőgy függesztő szalagja, minél nagyobb a tőgy alapja, ahol csatlakozik az állat testéhez, valamint minél szimmetrikusabb a tőgy, annál kedvezőbb a tej szomatikus sejtszáma. A tej szomatikus sejtszáma és a vizsgált tényezők többtényezős összefüggés-vizsgálatának eredményeként megállapítható, hogy a tőgyfüggesztés, a tőgyalap illesztése és a tőgyszimmetria befolyásolták leginkább a szomatikus sejtszámot.

Az anyajuhoknak a tőgymélyég és tőgyalak pontszáma alapján (1-3, 2-4, 7-9) kialakított csoportok átlagos, tízes alapú, logaritmizált szomatikus sejtszámát az 6. táblázat foglalja össze

6. táblázat

	Tőgymélység			Tőgyalak		
Pontszámok	Egyedszám (n)	Átlag (SCC log)	SD	Egyedszám (n)	Átlag (SCC log)	SD
1-3	18	4,88 ^a	0,30	10	5,65 ^b	0,78
4-6	36	5,16	0,41	39	5,15 ^b	0,41
7-9	10	5,52 ^b	0,69	15	5,03 ^a	0,37
P		<0,01			<0,01	

Azok az anyajuhok melyek a tőgymélységre magasabb pontot kaptak (7, 8, vagy 9 pontot), azaz a jobban lógó tőgyű egyedek teje több szomatikus sejtet tartalmazott, a kevésbé lelógó tőgyű (1, 2 vagy 3 pontszámú) egyedekhez képest.

A tőgyfüggesztés és a tőgyalap csatlakozás pontszáma alapján kialakított csoportok átlagos, logaritmizált szomatikus sejtszámát a 7. táblázat mutatja be.

7. táblázat

	Tőgyfüggesztés			Tőgyalap csatlakozás		
Pontszámok	Egyedszám (n)	Átlag (log SCC)	SD	Egyedszám (n)	Átlag (log SCC)	SD
1-3	30	5,24	0,54	10	5,47 ^b	0,62
4-6	18	5,14	0,48	24	5,27	0,47
7-9	16	5,16	0,36	30	5,05 ^a	0,38
P		N.S.			<0,05	

A tőgyszimmetria pontszáma alapján kialakított csoportok átlagos, logaritmizált szomatikus sejtszámát a 8. táblázat foglalja össze.

8. táblázat

	Tőgy-szimmetria		
Pontszámok	Egyedszám (n)	Átlag (log SCC)	SD
1-3	19	5,46 ^b	0,65
4-6	13	5,06	0,41
7-9	32	5,11 ^a	0,37
P		<0,05	

Összeségében tehát elmondható, hogy a kedvezőbb tőgytulajdonságú anyajuhok teje alacsonyabb szomatikus sejtszámmal rendelkezik, a kedvezőtlenebb tőgyű anyajuhokhoz képest.

5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A vizsgált juhtej beltartalmi értékei közül a tejfehérje nagyon kedvező értéket mutatott, a laktáció vége felé 6%-ot is elérte. Ezt ki is lehet használni tejtermékek gyártásakor, akár a sajtkihozatalra, vagy a napjainkban elterjedt magas fehérjetartalmú tejtermékekre gondolunk.

A tejszír (7,34%), a tejcukor (4,73%) és a szárazanyag (19,14%) értékek a korábbi szakirodalmi adatokhoz voltak hasonlóak.

A hazai viszonyok között az átlagos szomatikus sejtszám érték is kedvező volt (338 ezer sejt/ml), bár meghaladta az élettani 200-250 ezer sejt/ml értékeket. A megnövekedett szomatikus sejtszám a tej feldolgozhatóságára kedvezőtlenül hat, ezért érdemes ezt a tulajdonságot vizsgálni a tejtermelő állományokban.

A vizsgálataim során a tőgyfüggesztés, a tőgyalap illesztése és a tőgyszimmetria jelentős mértékben meghatározták a juhtej szomatikus sejtszám tartalmát. A kedvezőbb tőgytulajdonsággal rendelkező anyajuhok teje jóval kevesebb szomatikus sejtet tartalmazott.

Javaslom a tej beltartalmi értékeinek és a szomatikus sejtszámának vizsgálatát, javaslom továbbá a tőgytulajdonságokra irányuló szelekciós munka hatékony elvégzését a hazai tejtermelő állományokban.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

A tejelő juhászat hazánkban kevésbé kutatott terület, azonban jelentős potenciállal rendelkezik. A TDK dolgozatomhoz kapcsolódó vizsgálatokat egy hazai lacaune törzsállományban végeztem. Kutatásom során egy mórniczidai telepen, 64 első ellésű anyajuh tőgyének a tulajdonságait és az általuk termelt tej minőségét vizsgáltam. Célul tűztem ki, hogy meghatározzam a tej beltartalmi és szomatikus sejtszám értékeit, valamint az anyák tőgytulajdonságait összevessem a tejük szomatikus sejtszámával.

A tőgymorfológiai vizsgálat során az alábbi tőgytulajdonságokat vettem figyelembe: a tőgy mélységét, a tőgy elülső illesztését, a tőgy függesztését, a tőgyalap illesztését a tőgy szimmetriáját, a tőgybimbó helyeződését, a tőgybimbó hosszát, és a tőgyalakot. Ezeket a tulajdonságokat a laktáció első negyedében, az állatok befejezésekor pontoztuk le. A tőgytulajdonságok, egy széleskörben elterjedt, 1-9 pontos lineáris skálán kerültek pontozásra. Egyedi tejmintákat vettünk, mind a négy befejezésen.

A tejbeltartalom meghatározására érdekében megmértem a tej zsír-, fehérje-, tejcukor-, szárazanyag-tartalmát, valamint szomatikus sejtszámát. A laktáció szakaszaiban mért beltartalmi értékek és a változásuk, a szakirodalmi adatokhoz hasonlóak. A szomatikus sejtszám értéke hazai viszonyok között kedvező volt, bár az élettani értéket meghaladta. A tejfeldolgozás szempontjából veszélyes a magas szomatikus sejtszám. Tejtermékek gyártásához a tej fehérje-tartalma kiemelkedő volt.

Többtenyezős regresszióanalízissorán összefüggéseket találtam az anyajuhok tőgytulajdonságai és tejük szomatikus sejtszáma között. A tőgyfüggesztés, a tőgyalap illesztése és a tőgyszimmetria befolyásolták leginkább kedvező irányba a tej szomatikus sejtszámát.

Kutatásom rávilágít, hogy mennyire fontos a tőgytulajdonságokra irányuló következetes szelekció, és a tejminőség jelentősége a tejelő juh ágazatban. Javaslom a juhtej beltartalmi értékeinek és a szomatikus sejtszámának vizsgálatát a hazai tejelő állományokban, hogy jó minőségű alapanyag előállítása érdekében, ami kedvezően befolyásolhatja ebből készült tejtermék minőségét és értékesíthetőségét.

7. IRODALOMJEGYZÉK

- Abayné Hamar E., Póti P., Marsalek S. (2014): A juhágazat helyzete, lehetőségei. *Őstermelő Gazdálkodók Lapja*, 18, 6, 110-113.
- Barillet, F., Rupp, R., Mignon-Grasteau, S., Astruc, J., Jacquin, M. (2001): Genetic analysis for mastitis resistance and milk somatic cell score in French Lacaune dairy sheep. *Genetics Selection Evolution*. 33. 397-415.
- Bergonier, D., De Crémoux, R., Rupp, R., Lagriffoul, G., Berthelot, X. (2003): Mastitis of dairy small ruminants. *Veterinary Research* 34: 689-716 p.
- Bodnár Ákos (2015): Mesterségesen nevelt awassi bárányok viselkedésének és növekedési erélyének összefüggései c. doktori értekezés, Gödöllő
- Bodó I., Dinnyés A., Farkasné B.P.Á. (2004): Általános állattenyésztés, dr. Szabó Ferenc, Mezőgazda Kiadó - Budapest
- Brem G. (2003): A gazdasági állatok küllemi bírálata, Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 380, 475.
- Casu, S., Pernazza, I., Carta, A (2006): Feasibility of a Linear Scoring Method of Udder Morphology for the Selection Scheme of Sardinian Sheep, *J. Dairy Sci.* 89:2200–2209
- Crump, R.E., Coope, S., Smith, E.M., Grant, C., Green, L.E. (2019): Heritability of phenotypic udder traits to improve resilience to mastitis in Texel ewes, *Animal*, 13:8, pp 1570–1575
- Csizi I. (2014): A hazai juhtenyésztés aktuális helyzete és lehetőségei.
- De la Fuente, L.F., Fernández, G., San Primitivo, F. (1996): A linear evaluation system for udder traits of dairy ewes. *Livestock Production Science*, 45(2-3), 171–178.
- Dégen László és Dr. Monostori Attila (2018): Szomatikus sejtszám-Mennyire alacsony az alacsony? Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft. cikkek, Állategészség És Takarmányozás, 2018. Január
- Dekkers, J.C.M. (1995): Genetic improvement of dairy cattle for profitability. *Animal Science Research and Development, Moving Toward a New Century*. Agric. Agri-Food Canada
- EG Smith, BC Hine, GA Acton, AM Bell, EK Doyle, JL Smith (2023): Ewe udder and teat traits as potential selection criteria for improvement of Merino lamb survival and growth, *Small Ruminant Research*, 225, 107019
- Eurosheep (2018): Udder morphology, Posted by NF-UK | Oct 29, 2018 | Dairy, Factsheets, Improve flock management, Improve Health, Meat, Reduce lamb mortality, Spain, United Kingdom, <https://eurosheep.network/udder-morphology/>
- Fenyvessy J., Csanádi J. (1999): A tehén-, juh-, és kecsketej alkotórészeinek összehasonlító táplálkozásélettani megítélése. VI. Debreceni Állattenyésztési Napok, A kecskéágazat jelene és jövője, 1999.08.19, Herceghalom, 129-134 p.

- Flamant, J.C., Cattin-Vidal, P. (1960): Essai d'introduction des brebis de race Sarde dans le Rayon de Roquefort. Bull. Tech. Inf., 215. 941–956.
- Gelasakis, A.I., Mavrogianni, V.S., Petridis, I.G., Vasileiou, N.G.C., Fthenakis, G.C. (2015): Mastitis in sheep – The last 10 years and the future of research, Veterinary Microbiology, 181, 1–2, 136-146.
- Horn A., Schandl J., Baintner K. (1966): Állattenyésztési enciklopédia II. kötet. Mezőgazdasági Kiadó,
- Horn P. (1995): Állattenyésztés 1. Szarvasmarha, juh, ló jegyzet
- Jankó Sz. (2014): A szomatikus sejtszám hatása a pasztörözött tej minőségére és eltarthatóságára, Partnertájékoztató Hírlevél, 2014. XIV. évfolyam 11. szám, Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft
- Juh Teljesítményvizsgálati Kódex 8. kiadás (2008):
https://portal.nebih.gov.hu/documents/10182/43858/KODEX2008_JUH.pdf/70979c51-be9f-4ce5-a217-7aad0be1b060
- Juozaityene, V., Juozaitis, A., Micikeviciene, R. (2006): Relationship Between Somatic Cell Count and Milk Production or Morphological Traits of Udder in Black-and-White Cows. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 30. 47-51.
- Kapusi, V.B., Gulyás, L., Gergátz, E., Póti, P., Tóth, G., Pajor, F. (2015): Egyes tõgytulajdonságok vizsgálata hazai lacaune juhállományokban. Animal Welfare, Etológia és Tartástechnológia, 11, 53–58.
- Kukovics (2000): Tenyésztési- és fajtahasználati útmutató, szerkesztette: Jávör András és Fésűs László, LÍCIUM-Art kiadó, Debrecen-Szikszo-Herceghalom
- Kukovics S. és Soós F. (1999): Juhtejtermelés technológiája - fejés, fejhetőség, tõgytulajdonságok, elapasztás. Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet kiadványa, Herceghalom
- Kukovics S., Nagy A., Molnár A., Ábrahám M. (1993): A tõgytípusok és a relatív tõgyméret, valamint ezek összefüggése a tejtermeléssel, illetve ezen tulajdonságok változása az egymást követő laktációkban. Állattenyésztés és Takarmányozás. 2. 17-29.
- Labussiere J. (1988): Review of the physiological and anatomical factors influencing the milking ability of ewes and the organization of milking. Livestock Production Science, 18, 253–274.
- Makoviczky, P.A., Nagy, M., Makoviczky, P.E. (2013): Comparison of external udder measurements of the sheep breeds Improved Valachian, Tsigai, Lacaune and their crosses. Chil. J. Agr. Res., 73, 366-371.
- Makoviczky, P.A., Nagy, M., Makoviczky, P.E. (2013): Milk quality comparison of sheep breeds (Improved Valachian, Tsigai, Lacaune) and their crosses. Magyar Állatorv. L., 135, 85-90.
- Makoviczky, P.A., Nagy, M., Makoviczky, P.E. (2014): The comparison of ewe udder morphology traits of Improved Valachian, Tsigai, Lacaune breeds and their crosses. Mljekarstvo, 64, 86-93.
- Margatho, G., Quintas, H., Rodríguez-Estévez, V., Simões, J (2020): Udder Morphometry and Its Relationship with Intramammary Infections and Somatic Cell Count in Serrana Goats, Animals, 10, 9, 1534.
- Marie-Etancelin, C., Aurel, M.R., Barillet, F., Jacquin, M., Pailler, F., Porte, D., Casu, S., Carta, A., Deiana, S., Tolu, S. (2003): New tools to apprise udder morphology and milkability in dairy sheep. In: Breeding

- programmes for improving the quality and safety of products. New traits, tools, rules and organization? (Edited by: Gabina, D – Sanna, S); Zaragoza. CIHEAM-IAMZ, 71-79.
- Marie-Etancelin, C., Manfredi, E., Aurel, M., Pailler, F., Arhainx, J., Richard, E., Lagriffoul, G., Guillouet, P., Bibé, B., Barillet, F. (2005): Genetic analysis of milking ability in Lacaune dairy ewes. *Genetics Selection Evolution*. 38. 183-200.
- Marshall, A.C., Lopez-Villalobos, N., Loveday, S.M., Weeks, M., McNabb, W. (2023): Udder and teat morphology traits associated with milk production and somatic cell score in dairy sheep from a New Zealand flock, Special issue: The New Zealand Society of Animal Production (NZSAP) Annual Conference, *New Zealand Journal of Agricultural Research*
- McDaniel, B.T. (1986): A tejtípusú szarvasmarha-tenyésztés programja. *ÁGOK-Agroinform*, Budapest, 22-45.
- McLaren, A., Kaseja, K., Yates, J., Mucha, S., Lambe, N.R., Conington, J (2018): New mastitis phenotypes suitable for genomic selection in meat sheep and their genetic relationships with udder conformation and lamb live weights, *Animal* 12, 12, 2470–2479.
- Menzies P.I., Ramanoon S.Z. (2001): Mastitis of sheep and goats. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 17. 333–358.
- Merényi I., Lengyel Z. (szerk.) (1996): Tejgazdasági kézikönyv. Gazda Kistermelői Lap és Könyvkiadó,
- MJKSZ (2022): Magyar Juh- és Kecsketenyésztő Szövetség, lacaune anyajuhok létszámadatai, tenyésztési és termelési eredményei 2022-ben. www.mjkszh.hu (utolsó letöltés: 2023. 10. 23.)
- MJKSZ <https://mjkszh.hu/fajtak/juh> (2022 február)
- Montaldo, H., Martínez-Lozano, F.J. (1993): Phenotypic relationships between udder and milking characteristics, milk production and California mastitis test in goats, *Small Ruminant Research*, 12, 3, 329-337.
- Mucsi I. (szerk.) (1997): Juhtenyésztés- és tartás. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 411 p.
- Németh A., Mihályfi S., Salamon I., Gergácz E., Gulyás L. (2007): A lacaune juh fajta szerepe a magyar juhágazat versenyképességének javításában. *AVA3 – Agrárgazdaság, Vidékfejlesztés és Informatika Nemzetközi Konferencia*, március 20-21.
- Oravcová, M., Tvarožková, K., Tančin, V., Uhrinčat', M., Mačuhová, L. (2020): Milk yield and somatic cells in dairy ewes with respect to their mutual relations, *Potravinárstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 14, 224-229.
- Paape, M.J., Wiggans, G.R., Bannerman, D.D., Thomas, D.L., Sanders, A.H., Contreras, A., Moroni, P., Miller, R.H. (2007): Monitoring goat and sheep milk somatic cell counts. *Small Ruminant Research*, 68. 114–125.
- Park, Y.W., Juárez, M., Ramos, M., Haenlein, G.F.W. (2006): Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research*, 68. 88–113.

- Pengov A. (2001): The role of coagulase-negative Staphylococcus spp. and associated somatic cell counts in the ovine mammary gland. *J. Dairy Sci.*, 84. 572-574.
- Politis, I, Ng-Kwai-Hang, K.F. (1988): Effects of Somatic Cell Count and Milk Composition on Cheese Composition and Cheese Making Efficiency, *Journal of Dairy Science*, 71, 7, 1711-1719.
- Póti P., Pajor F. (2010): Tejfeldolgozás és tejgazdaságtan. SZIE jegyzet, Gödöllő
- Romeo, M., Esnal, A., Contreras, A., Ad´uriz, J.J., Gonz´alez, L., Marco, J.C. (1996): Evolution of milk somatic cell counts along the lactation period in sheep of the Latxa breed. In: *Proceedings of the Somatic Cells and Milk of Small Ruminants*, Wageningen, The Netherlands, 21–25.
- Rupp, R., Lagriffoul, G., Astruc, J. M., Barillet, F (2003): Genetic Parameters for Milk Somatic Cell Scores and Relationships with Production Traits in French Lacaune Dairy Sheep, *J. Dairy Sci.* 86:1476–1481.
- Ryan M. Knuth, Whitney C. Stewart, Joshua B. Taylor, Bledar Bisha, Carl J. Yeoman (2021): Relationships among intramammary health, udder and teat characteristics, and productivity of extensively managed ewes, *Journal of Animal Science*, 2021, 99, 4, skab059
- Sara Casu, S. Sechi, S.L. Salaris, A. Carta (2010): Phenotypic and genetic relationships between udder morphology and udder health in dairy ewes, *Small Ruminant Research*, 88, 2–3, 77-83.
- Simon F., Szita G., Merényi I. (2000): A nyerstej természetes és a mastitis hatására bekövetkező változásai. In: Simon F., Szita G., Merényi I (szerk.): *Tőgyegészség és tehéntejminőség. Mezőgazda Kiadó.* Budapest, 58–61.
- Skapetas B., Kalaitzidou M. (2017): Current Status and Perspectives of Sheep Sector in the World. *Livestock Research for Rural Development*, 29 (2) 21. p.
- Szakály S. (szerk.) (2001): *Tejgazdaságtan.* Dinasztia Kiadó, Budapest, 478, 281 p
- Tóth L., Bak J. (2001): *A minőségi tejtermelés technikája.* Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest, 217 p.
- http1: <http://technologie.lacaune.cz/hu/rolunk/> (2023 október)
- http 2: <https://www.livestockoftheworld.com/sheep/Breeds.asp?BreedLookupID=1299&SpeciesID=10> (2023 október)
- http 3: <https://www.raisingssheep.net/east-friesian-sheep> (2023 október)
- http 4: <https://sheep2015.weebly.com/british-milk-sheep.html> (2023 október)
- http 5: <https://mjkszh.hu/sites/default/files/media/files/cigaja-kiadvany.pdf> (2023 október)
- http 6: Móríchida <http://www.morichida.hu/telepulesunkrol/helytortenet/> (2023 október)
- Eurostat (2021):
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tag00017/default/table?lang=en&category=t_agr.t_apro.t_apro_mt

MEK Állattenyésztés-Juhtenyésztés: <https://mek.oszk.hu/02100/02185/html/314.html>

8. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönet illeti témavezetőimet, Dr. Pajor Ferenc egyetemi docenst, illetve Márta Krisztina, Ph.D hallgatót, akik mind a vizsgálatok kivitelezése, mind pedig a dolgozat elkészítése során hasznos szakmai tanácsokkal segítettek.

A fentiekén túl köszönöm Sipos Ede tenyésztőnek, hogy lehetőséget biztosított a kísérlet elvégzésére.