

SZAKDOLGOZAT

Gál Evelin Timea

2025



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Szent István Campus

Növénytermesztési-tudományok Intézet

Mezőgazdasági mérnök alapképzési szak

**EGYES TÉNYEZŐK HATÁSA AZ ANYAKECSKÉK
TŐGYTULAJDONSÁGAIRA, VALAMINT A
TŐGYTULAJDONSÁGOK ÖSSZEFÜGGÉSE A TEJ
SZOMATIKUS SEJTSZÁMÁVAL EGY HAZAI SZÁNENTÁLI
TENYÉSZETBEN**

Belső konzulens: Dr. Pajor Ferenc
egyetemi docens

**Belső konzulens
intézete/tanszéke:** Állattenyésztési Tudományok
Intézet

Készítette: Gál Evelin Timea

**Gödöllő
2025**

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés és célkitűzések.....	2
2. Szakirodalmi áttekintés.....	4
2.1. A kecsketartás történelmi áttekintése.....	4
2.2. Kecsketartás helyzete a világban.....	6
2.3. Kecsketartás magyarországi történelme.....	7
2.4. Népszerű kecskefajták.....	9
2.5. A kecsketej.....	14
2.6. A tejtermelés biológiai, hormonális háttere.....	16
2.7. Tőgy anatómiája.....	18
2.8. Tőgyegészség, tőgygyulladás.....	19
3. Alkalmazott módszerek (anyag és módszer).....	20
3.1. A telep bemutatása.....	20
3.2. Tejvizsgálatok.....	21
3.3. Tőgyértékelés.....	22
3.4. Statisztikai analízis.....	26
4. Eredmények és értékelésük (megvitatás).....	27
4.1. A tőgypontozás eredményei.....	27
4.2. Tőgytulajdonságok összevetése az ellések és a született gidák számával.....	29
4.3. Az ellések száma és a gidaszám hatása az SCC-re.....	31
4.4. Szarvaltság hatása az SCC-re.....	31
4.5. Többtényezős regresszió analízis.....	32
5. Következtetések és javaslatok.....	34
6. Összefoglalás.....	35
7. Irodalomjegyzék.....	36
8. Táblázatok és ábrák jegyzéke.....	40

1. Bevezetés és célkitűzések

A tej az emberiség fontos tápláléka, fogyasztása a világ némely részén több évezredes hagyományokon alapul. Azért, hogy ez a teljes értékű táplálék mindig elérhető legyen, kialakult a tejhasznú (tej-hús) állattartás. A világ különböző tájain sokféle állatot fejnek, tevét, jakot, lovat, rénszarvast, bivalyt, juhot, kecskét, legnagyobb számban pedig szarvasmarhát. Magyarországon a három utóbbi fordul elő üzemi szinten, a dolgozatom a kecske faj tejtermelésével kapcsolatos vizsgálatokkal foglalkozik.



1. kép: Anyakecske gidákkal

A házi kecske az emlősök (Mammalia) osztályába, a párosujjú patások (Artiodactyla) rendjébe, a tülkösszarvúak (Bovidae) családjába, és a kecskeformák alcsaládjába tartozik, a vadkecske (*Capra aegagrus*) egyik alfaja. Legvalószínűbb őse a bezoárkecske (*Capra aegagrus aegagrus*). Egyike a legrégebben házasított állatoknak, húsát és tejét fogyasztjuk, bőréből régen vízestömlőket csináltak. Minden földrészen elterjedt, ahol emberek élnek. Növényevő, táplálkozása változatos, alkalmazkodik a helyi adottságokhoz. Kifejezetten szeret fás szárúakat

is fogyasztani. Természetes legelő híján, télen, vagy üzemszerű tartásban szénát, egyéb tartósított tömegtakarmányokat, kiegészítésként zöldséget, gyümölcsöt (pl. takarmányrépa) etetnek vele (Toldi Gyula, 2021). A lucerna jó kalcium- és fehérjeforrás, tejelő állományok táplálékának az egyik alapvető összetevője. Az abrak is fontos része a takarmánynak, nagy tejtermelés nélkül nem várható, és a gidák megfelelő ütemű növekedését is segíti. Az abrak általában kalászosok szemterméséből, kukoricából, mész, premix hozzáadásával készül. A sópótlás legegyszerűbben nyálósó biztosításával oldható meg, amiben lehetnek hozzáadott hasznos mikroelemek, pl. szelén. A lógófülű kecskefajtáknak jódkiegészítésre is szükségük van. Léteznek készen kapható, minden szükségletet kielégítő tápkeverékek is.

A kecske elnevezései kor és ivar szerint: hím - bak, fiatal állat - gida, ha nőtény - gödölye, tenyésztésbe vett nőtény - anyakecske.

Ivarérettségét fél évesen éri el, tenyészérettséghez megfelelő testi fejlettség is kell. Az anyakecske öt hónap vemhesség után 1 vagy 2, ritkán 3, 4 utódot ellik. Sok fajta szezonálisan, ősszel ivarzik, a meleg égövről származók (lógó fülűek) aszezonálisak. Telepeken rendszerint hormonkezeléssel indukálják az ivarzást, hogy folyamatos legyen a termelés, nagyjából egyenletes a munkai igény. Némely, tejtermelés szempontjából előnyös tulajdonság antagonistája a jó szaporodásbiológiai mutatóknak (Mellado, M. és társai, 2008).

Vizsgálataink célja az volt, hogy összefüggéseket mutassunk ki a kecskék tejmennyiségét és minőségét illetően, a tőgymorfológia, szomatikus sejtszám, baktériumtartalom, beltartalom vonatkozásában. 70 számentáli fajtájú anyakecskétől, három időpontban, kéthavonta vettünk mintákat, és végeztünk egy tőgypontozást is (1-9pont), kilenc különböző tulajdonságra. Ezen eredmények kiértékelve, más hasonló kimutatásokkal összehasonlítva képet adnak a vizsgált állomány tőgyegészségügyi állapotáról, és a tej minőségéről. Erre lehet építeni egy szelektálási tervet, vagy adott esetben módosítani a tartási körülményeken, fejőgép-beállításon stb., és így növelhető a termelékenység.

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1. A kecsketartás történelmi áttekintése

A sikeres házasítás feltételei a társas életmód, gyors szaporodás és alkalmazkodás az emberi környezethez, fogsághoz, és ez a mai kecskék őseiben szerencsére mind megvolt. Továbbá vannak bizonyos gének, amik lehetővé teszik, hogy az embertől való félelem megszűnjön a házasított körülményben, és ezek az állatok szaporodtak el, a közel-keleti populációban általánosan kimutathatóan, már 6500 évvel ezelőtt.

A házikecske főképpen a vadkecskétől, *Capra aegagrus*-tól származik, amely jelenleg is él természetes környezetében Törökország, Irán és Pakisztán hegyei között, valamint a Kaukázusban.

Feltehetőleg a házasítás egymástól függetlenül több helyszínen is lezajlott a mediterrán térség keleti részén, a Perzsa-öböl nyúló területen. Az itt élő közösségek először csak vadászták a vadkecskéket, azután fokozatosan áttértek az állatok tartására és szaporítására, ami könnyebben hozzáférhető élelmet jelentett.

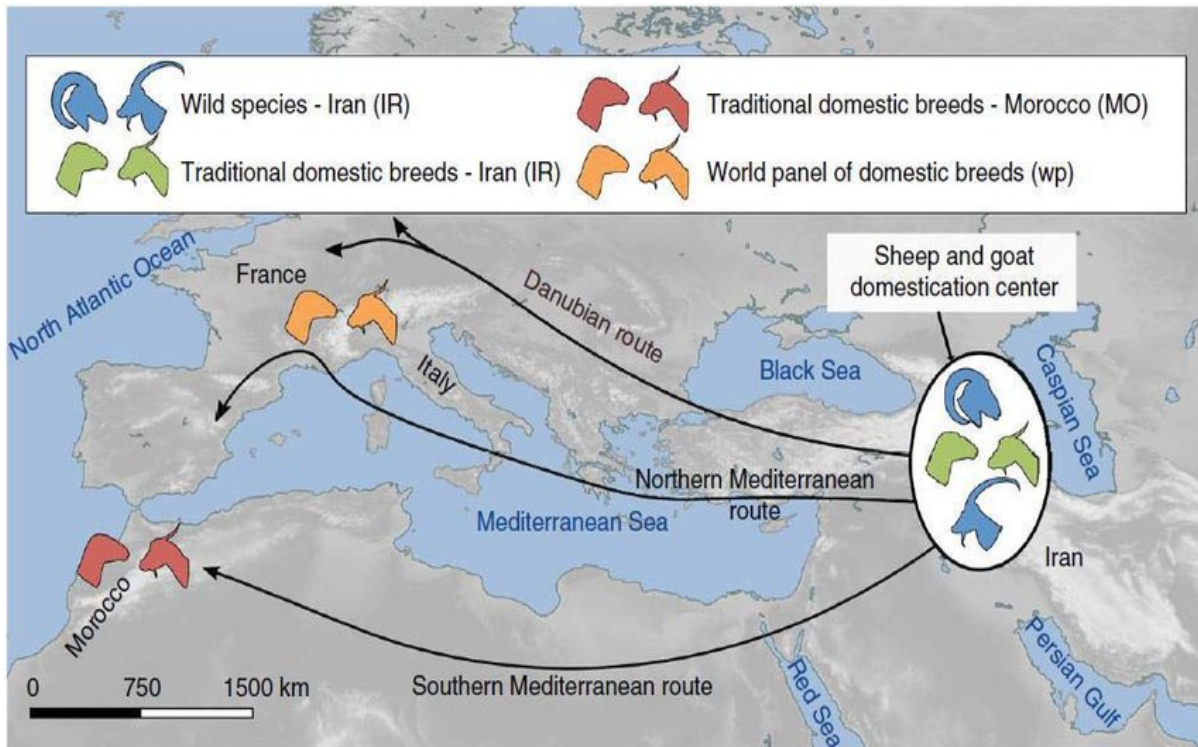
A házasítás első bizonyítékai nagyjából 10500 évesek lehetnek, a mai Törökország és Irán területéről kerültek elő. A különböző népek által házasított kecskék genetikájában határozott eltéréseket találtak a kutatók, melynek oka a vadkecske-populációk földrajzi hely szerint kialakult különbözőségében keresendő.

Ugyanakkor más vadon élő kecskefajok is kereszteződtek néha az emberrel élő populációval, ezért van jelen például majdnem minden ma élő házikecskében egy parazita-rezisztenciát segítő gén, ami a nyugat-kaukázusi állományból terjedt szét az idők folyamán (Czékus Mihály, 2024).

Tudatos szelekció is zajlott, már 8000 évvel ezelőtt: szín, méret, termékenység és tőgy forma szerint is. Ehhez adódott a gabonatermelés terjedésével a gombatoxinokkal szembeni (viszonylagos) ellenállóság terjedése.

Az utóbbi idők géncserélődései ellenére még mindig elkülöníthetőek egymástól a mai Európában, Afrikában és Ázsiában élő állományok az eredeti házasítási terület nyugati, déli és keleti részein élt ősökhöz való hasonlóság alapján. Ebből következik, hogy a nomád népek vándorlásával a kecskék Törökországból Európába, Iránból Ázsiába, és a Közel-Keletről Afrikába jutottak. A földművelő életmód, és vele a házi kecskék, Görögországból és

Bulgáriából terjedt a Duna mentén észak felé, 4-5000 évvel ezelőtt elérve Nyugat- Európát és Skandináviát. Ugyanekkor egy vándorlási hullám az eurázsiai sztyeppéken át Kínába és Mongóliába is elvitte a fajt. Egy másik mediterrán útvonal vezetett Spanyolország és Olaszország felé, oda a kecskék még korábban, nagyjából 7500 évvel ezelőtt megérkeztek.



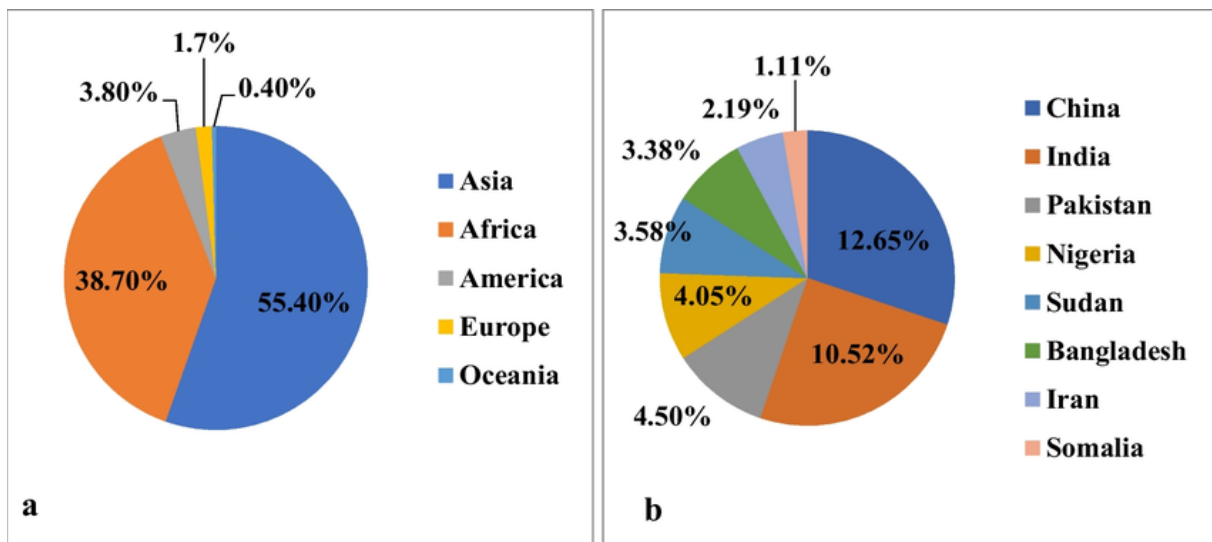
2.kép: A kecske elterjedése a házasítás központjából

2.2. Kecsketartás helyzete a világban

A kecskelétszám a Földön növekvőben van, megduplázódott az elmúlt négy évtizedben, hozzávetőlegesen 1,1 milliárd 2024-ben.

Ázsia, Afrika és Latin-Amerika adja a világ kecskelétszámának 98%-át, Ázsia önmagában több, mint 50%-kal van jelen (főleg India és Kína).

Tejhasznú kecskék tartásában kiemelkedő a Mediterránium, Dél-Ázsia, illetve Afrika és Latin-Amerika egyes részei.

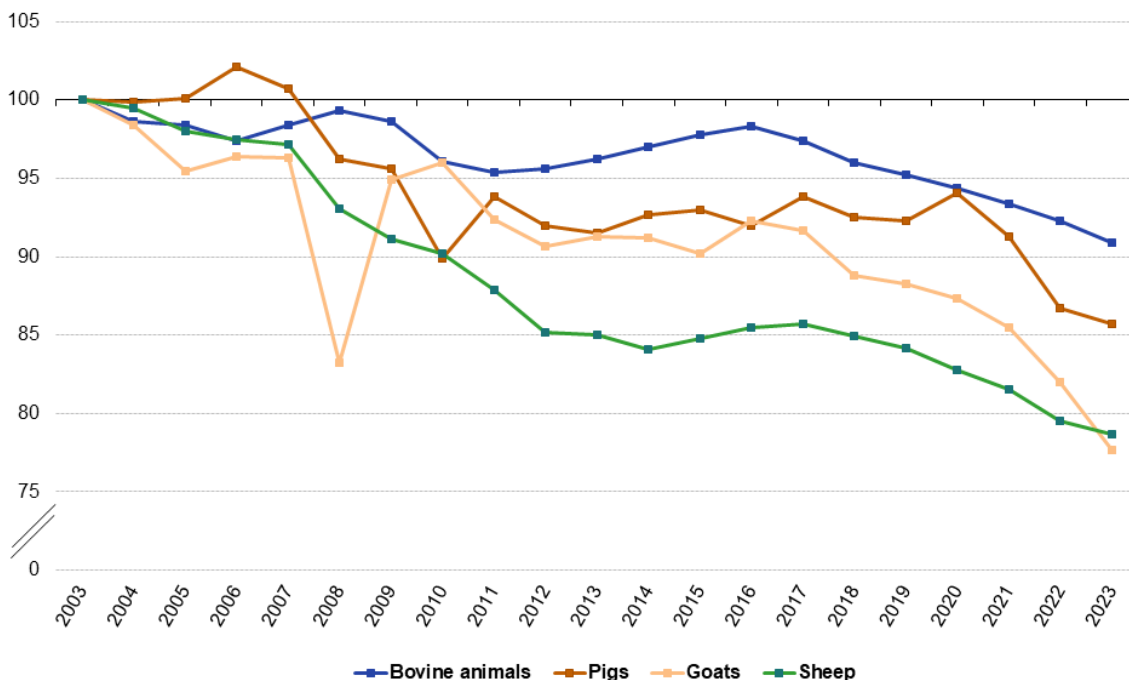


3. kép: Kecskéállomány megoszlása a Földön

Az elmúlt évtized jelentős, 16,3%-os létszámcsökkenése után, Európa kecskelétszáma 10 millió, melynek nagy része Görögországban (2 747 700), Spanyolországban (2 293 470) és Franciaországban (1 275 000) él. Jelentős még Románia (1 420 700) és az EU-n kívül Oroszország (1 748 200) állománya.

Magyarország hivatalos kecskelétszáma 31 300 állat (2023). (FAO)

Developments of livestock populations (index 2003=100 based on heads of animals, EU, 2003-2023)



Source: Eurostat (online data code: apro_mt_lscatl, apro_mt_lspig, apro_mt_lssheep and apro_mt_lsgoat)

eurostat 

4. kép: Kecskelészámok (sárga) az EU-ban

2.3. Kecsketartás magyarországi történelme

Az ősi magyar nép valószínűleg a honfoglalás előtt, török-bolgár népekkel érintkezve került először közelebbi kapcsolatba a kecsketartással, erre nyelvészeti jelek utalnak. A honfoglalás utáni időszakból több adat fellelhető, a régészeti ásatások által feltárt csontok vizsgálatával. A 12.-13. századtól írott források is vannak, de nehéz általános tendenciákat találni. Gyakran a kecske és a birka együtt szerepel, de ha külön is, a számok nagyon változóak. Idővel az Alföldről szinte teljesen kiszorulva, a dombos és hegyes vidékek állata lett, a másra alkalmatlan területeket hasznosította. Gyakran említik a kecskét a fennmaradt iratok a 18. században is, legtöbbször tartásának tiltása miatt, az erdővédelem érdekében például. Ekkorra, a mezőgazdaság színvonalának emelkedésével, jelentősége, megbecsülése egyre csökkent, a szegény ember tehene lett belőle. 1884-es statisztikában 0,3%-os arányban szerepel a többi

háziállat között, és szinte kizárólag parasztbirtokokon tartották. Trianon után az állomány jelentős rész az országhatáron kívülre került.

A két világháború között viszonylag magas lett a létszám, 1946-ban elérve a 2,66%-os részesedést. Megváltozott a területi eloszlás is, majdnem 50% százalékkal megjelenve az Alföldön, és 22%-kal Budapest peremkerületeiben. Ekkoriban több tájékoztató kiadvány is megjelent, komoly szakkönyvek és vékonyabb füzetek is.

A földtelenek és az öt holdnál kisebb területtel bírók tartották a kecskék 90%-át, mint élelmezésük egyik alapját. A gazdasági világválság környékén többször hoztak Svájcból jól tejlő állatokat, illetve bakokat (szánentáli, alpesi), ekkoriban kezdődtek a komolyabb nemesítési törekvések.

Ezek azonban nem változtattak érdemben az állományon, a termelési eredmények néhány generáció után újra a korábbi szintre estek vissza. Tartósan inkább a küllem változott, főleg Budapest környékén, rövidebb szőrűek, nagyon változatos színűek, vékony bőrűek lettek az állatok.

Az 1970-es években voltak próbálkozások nagyüzemek létrehozására, parlagi anyakecskéket kereszteztek az említett alpesi, szánentáli bakokkal. Egy évtizeddel később ezeket felszámolták, az állatokat elárverezték. Az 1900-as évek végén tenyésztő szervezetek alakultak, próbáltak magyar fajtákat nemesíteni, és tiszta vérben tenyésztették a külföldi fajtákat. Hosszabb távon az utóbbi került előtérbe, 2009-től már a Magyar Juh- és Kecsketenyésztő Szövetség irányításával. A második világháború után, az éhínség mérséklésére, kivételesen, kecskelegelőket jelöltek ki, hogy ösztönözzék a kecsketartást.

A kecsketartás elsődleges haszna Magyarországon a tej, és azután a hús fogyasztása és bőr, illetve szőr feldolgozása. A kecske tartásmódja mindig is extenzív volt, kihasználva, hogy sok növényt fogyaszt szívesen, fásszárúakat is, és nagy területről összeválogatja a takarmányát. A jobb, szarvasmarhának fenntartott legelőkre gyakran nem is engedték. (Viga Gyula, 1981)

Az utóbbi évtizedek létszámalakulása: 1961-1971 között 66 000-80 000 egyed. 1972-ben nagyon jelentős hirtelen csökkenés kezdődött, 36 000 egyedre, 1975-ben már csak 15 000, 1979-ben a legkevesebb, 11 000 darabra csökkent. 1990-ig 15 000 körül maradt, akkor emelkedés kezdődött, egészen a 2000-ben elért 189 000 létszámig. Azóta összességében nagyjából egyenletesen csökken, 2023-ban 31 300 állat.

2.4. Népszerű kecskefajták

Szánentáli

A legismertebb tejhasznú fajta a világon. A svájci Saanen völgyből származik. Nagy testű, az anyák 60-65, a bakok 90-110 kg-osak átlagosan. Vérmérséklete nyugodt, jól viseli az intenzív tartást. Korán érik, 7-12 hónapos kor között tenyésztésbe vehetők a gödölyék. Ellésenkénti szaporulat 1,7. Tejtermelése 600-800 kg, egy laktációban elérheti az 1000-1300 kg-ot is.

Szőre rövid, fehér, esetleg sárgás. Szarvalt és szarvatlan, szakállas vagy szakálltalan is lehet. Némelyik egyednek van nyaki függeléke. Az orrvonal közel egyenes, a homlok széles, fülek legfeljebb vízszintig lóghatnak. Jellemző az egyenes hát, széles lapocka, mély, terjedelmes mellkas. A tőgy nagy, félgömb alakú, jól függesztett. (Magyar Juh- és Kecsketenyésztők Szövetsége – MJKSZ, 2022)



5. kép: Szánentáli kecske

Alpesi

Szintén svájci származású, de Franciaországból elterjedve vált népszerűvé világszinten. Finom felépítésű, kifejezett tejelő jelleggel. Élénk, a zárt tartást nehezebben tűri, ugyanakkor megfelelően teljesít legeltetési technológiában is. Korán érő, megfelelő tartásban 7-12 hónapos kor között tenyésztésbe foghatók a gödölyék. Átlagos szaporulat ellésenként 1,7. Tejtermelés 600-800 kg, akár 1000-1200 kg egy 270-300 napos laktációban. Átlagsúly bakoknál 80-100, anyáknál 50-55 kg.

Orrvonala homorú, a homlok és a pofa széles, szemek kissé kidülledők. Fülek oldalra vagy kissé felfelé állnak. Előfordulhat szarvval, nyaki függelékkal és szakállal, vagy ezek nélkül egyaránt. Egyenes hátvonal, ívelt nyak, mély mellkas jellemzi. Fara széles és enyhén csapott, végtagjai szilárdak, a körmök erősek. Szőre rövid, a barna minden árnyalata, és a fekete szín megengedett, tűzöttség bárhol, bármely színben előfordulhat. A tőgy jól függesztett, terjedelmes (MJKSZ, 2022).



6.kép: Alpesi kecske

Anglo-núbiai

Kettős hasznosítású (tej-hús) fajta, aszezonális. Az Egyiptomból származó Zaraibi, és az Indiai eredetű Jamnapari bakokat keresztezték angliai tejhasznú anyaállatokkal. Barátságos és kiegyensúlyozott fajta. Intenzív tartásra javasolt, mert magasak a takarmányozási- és környezeti igényei. Tenyésztésbe vétel 10-12 hónaposan javasolt. Átlagos szaporulat 1,7-2,2. Bakok súlya 90-110, anyáké 60-65 kg. A tejtermelés átlagosan 400-600 kg, de elérheti az 1000 kg-ot. A zsír és fehérjetartalom a tejében átlagosan magasabb, mint a többi ismert tejelő fajtának.

Küllem: nagy test, hosszú lábakkal, domború orrhát. Az orrnál hosszabb, széles fül lecsüng, szakáll néha előfordul. Szőrzete rövid, színezete nagyon változatos, szarva, ha van, hátrahajló, széles. Félgömb alakú, jól függesztett tőgye van (MJKSZ, 2022).



7. kép: Anglo-núbiai kecske

Búr

Dél-afrikai eredetű, hústermelésre szelektált fajta. Teste zömök, izmos, egyértelműen hústípusú, kiváló húsformákkal. Súlygyarapodása intenzív, és 50% fölött van a vágási kihozatala. Ezek a tulajdonságok keresztezésekben is jól megjelennek. Érdemes legelőre alapozni a tartását. Nyugodt, kiegyensúlyozott, nagyon jó anyai tulajdonságokkal bír. Tenyésztésbe vétel 10-12 hónaposan. Átlagos szaporulat 1,8 utód. A kifejlett bakok 100-120, az anyák 60-65 kg-osak. A bőséges tejtermelés a gidák jó súlygyarapodásához szükséges, fontos tulajdonság.

Küllem: rövid, fehér szőr, a nyak és fej vörös vagy barna. Szarvált, hosszú, lógó fülei vannak, felkunkorodó végekkel. A fej arányos, az orrhát hajlott. A mellkas tágas, a hát széles és izmos, a combok teltek. Medencéje széles és hosszú, könnyen ellik (MJKSZ, 2022).



8.kép: Búr kecske

Magyar parlagi kecske

Magyarország őshonos fajtája.

Szilárd szervezetű, nagy ellenálló képességű. Tejtermelése változó, a cél nem a nagy termelés elsősorban, hanem a génmegőrzés. Tenyésztésbe vétel 7-12 hónaposan. Tömege nőivarban 45-55, hímivarban 70-90 kg. Extenzíven tartható, takarmányra kevésbé igényes.

Küllem: még kialakulóban, a szőr hosszú, legalább 10 cm, vagy az egész testet, vagy a bordaívtól hátrébb eső részt borítja. Bármilyen színű lehet, kivéve a barna test sötét hátszíjjal variációt. Lehet szarvalt (a bakoknak kifelé hajló) és szarvatlan is (MJKSZ, 2022).



9.kép: Magyar parlagi kecske

2.5. A kecsketej

A tej biológiai értelemben: az emlős állatok által, tejmirigyekben kiválasztott, bonyolult összetételű folyadék, ami az utód kezdeti fejlődéséhez szükséges összes tápanyagot tartalmazza.

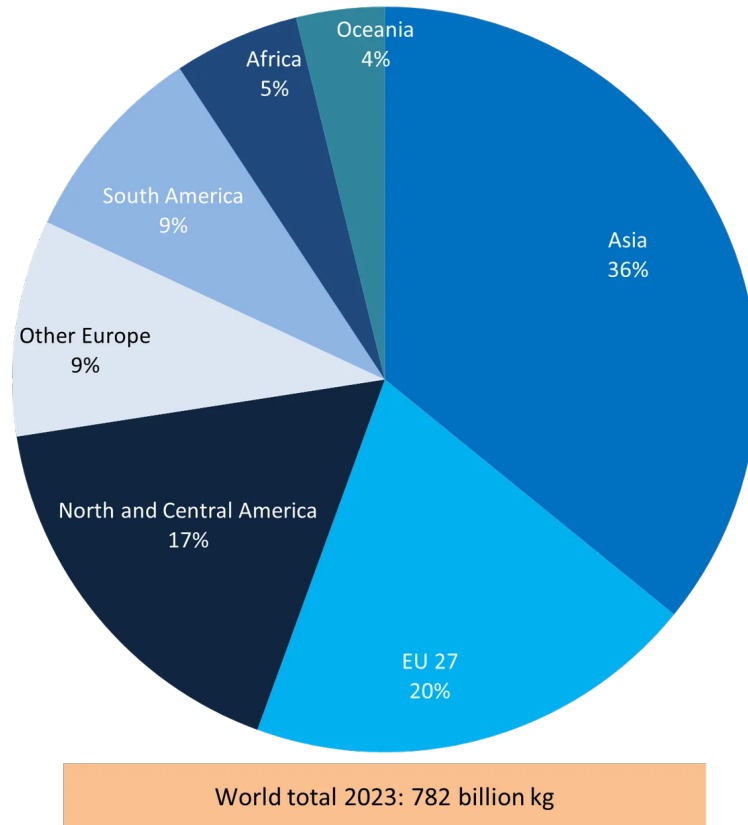
Kémiai értelemben: tejcukor és különféle sók oldata, amiben a tejszínfehérje kolloid állapotban, a tejszín emulgeálva van jelen.

Leggyakrabban tejszín, tejcukor és tejszínfehérje szempontjából határozzuk meg.



10. kép: Tejtermékek

A világ tejtermelése növekvő tendenciát mutat, 900 millió tonna körül van, ebből 550 millió tonna tehéntej. A világ legjelentősebb termelője India, 20% körüli részesedéssel, utána következnek az USA, Kína, Pakisztán és Brazília.



11. kép: A világ tejtermelése 2023-ban

A kecske a tehén és a bivaly után a 3. tejmennyiség szempontjából, világszinten évi 20,5 millió tonnával. Legtöbbet India termel, azután Banglades, Szudán, Pakisztán, Franciaország.

A világ tejtermelésének 2%-a kecsketej. Összetételében hasonlít a juh-és tehéntejre, nagyjából 4 g zsír, 3,8 g fehérje, 4 g tejcukor van benne 100 grammra vetítve, ez a fajtától, takarmányozástól és még sok tényezőtől függően változik.

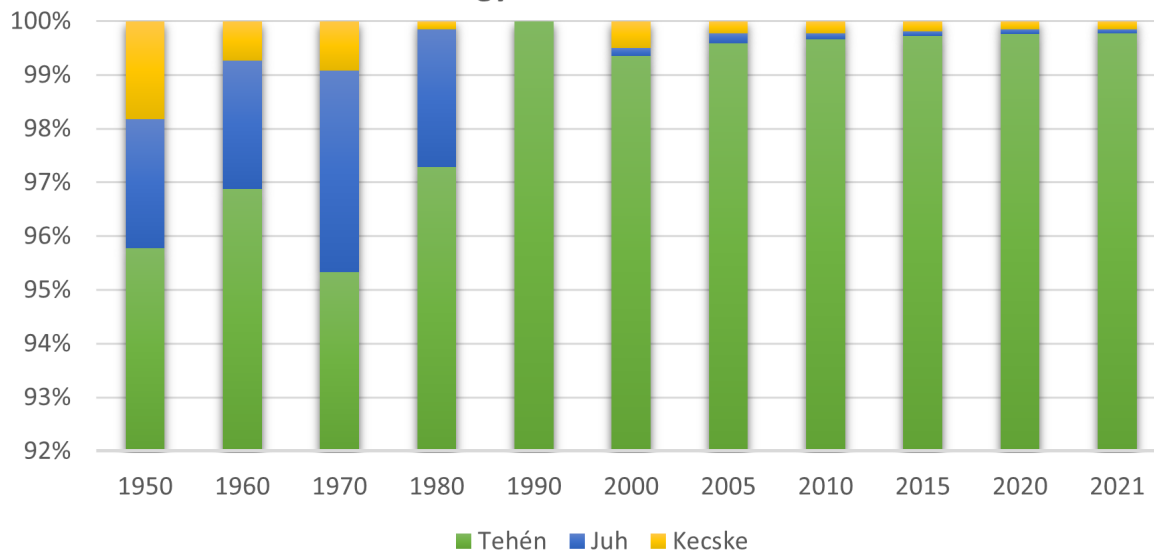
Készíthetők belőle tejtermékek, sajt, joghurt, kefir, túró, aludttej stb.. A kecsketej jellemzője, hogy úgynevezett A2-es tej, tehát csak ezt az adott típusú béta-kazeint tartalmazza

A tehéntejnél könnyebben emészthető, mert a fehérjéi nagyobb hányada savófehérje, és kisebbek benne a zsírgolyócskák.

Kisbabák kizárólagos táplálására egyik állat teje, így a kecsketej sem alkalmas.

Az utóbbi években a kecsketej felértékelődött, eladási ára kb. kétszerese a tehéntejének. Sokat lehet hallani, olvasni „egészséges” voltáról, a magyarok által fogyasztott mennyiség mégis kicsi. Magyarország éves termelése 3-5 millió között lehet, ebből is csak 0,6 millió liter kerül tejüzembe.

A hazai tejtermelés alakulása 1950-2021 között millió literben az egyes állati eredet szerint



Adatok forrása: KSH, 2023.

12. kép: Magyarország tejtermelése 1950-2021

2.6. A tejtermelés biológiai, hormonális háttere

A vemhesség alatt a magzat ösztrogént, a petefészek progeszteront termel. A tüdymirigyek kifejlődnek, de a tejtermelést megakadályozza az agyban képződő prolaktin inhibitor faktor, ami megakadályozza az említett hormon kibocsátását az agyalapi mirigyből. Ellés után az ösztrogén és progeszteronszint leesik, elkezd hatni a prolaktin, stimulálja a tejtermelést.

A hipofízis hátsó lebenye két hormont bocsát ki:

- az ADH (vazopresszin) visszatartja a szervezetben a folyadékot, ami fontos a tejtermeléshez
- az oxitocin a tejmirigyek izomsejtjeit összehúzóásra készíti, így a tej a tejcatornákba jut

A hipofízis elülső lebenye 6 hormonnal dolgozik:

- a GH (növekedési hormon, STH) serkenti a tejmirigyek sejtosztódását, közvetlen hatása van a laktáció indulására, hosszára és a tejhozamra
- a TSH (pajzsmirigyserkentő hormon) a pajzsmirigyet serkenti tiroxintermelésre. Nem feltétlenül szükséges a tejelválasztáshoz, de befolyásolja mennyiséget és a laktáció hosszát
- az ACTH (adrenokortikotropin) a mellékvesével kortikoidokat termeltet
- az FSH (tüszőérlelő hormon) a petefészetre hat, hogy ösztrogén termeljen, ami szükséges a tejmirigyek és tejszatórnák növekedéséhez. A növekvő ösztrogénszint visszafogja az FSH kibocsátást
- az LH (luteinizáló hormon) szint az FSH-val ellentétesen változik. A petefészket serkenti ösztrogén és progeszterontermelésre, főleg a vemhesség végén jelentős a hatása
- az LTH (prolaktin) közvetlen hatással van a tőgymirigyek növekedésére, a tejtermelés beindítására, és a tejelválasztásra, továbbá közvetetten befolyásolja a petefészek progeszterontermelését. Fokozza a tejtermelést a laktáció vége felé.

A pajzsmirigy 2 hormonnal hat a tejtermelésre (T3 és T4), melyek antagonistái a TSH-nak

- a T4 (tiroxin) fontos a laktáció fenntartásában és tejmennyiség növelésében

A mellékvese kortikoidjai is szükségesek a tejelválasztás fenntartásához, a metabolikus folyamatok által. (Cristensen, K., 2020)

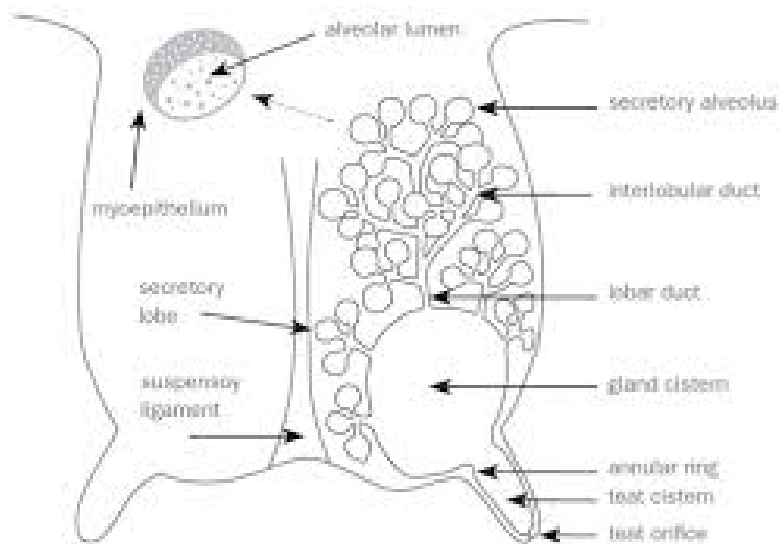
2.7. Tőgy anatómiája

A tőgy, tudományosan tejmirigy, morfológiailag a legnagyobb bőrmirigy, járulékos mirigy, melynek terméke a tej. Kiskérődzőkben a helye a lágyéktájékon van. Ivarérettséggel fejlődik ki, teljes méretét az első ellés után nyeri el, amikor a tejtermelés megindul. Vegetatív- és érzőidegekkel bőven ellátott, érzékeny szerv.

Két fő részből áll:

- mirigytest: kötőszövetes vázba ágyazott mirigysejtekből áll. A kecskék tőgye két mirigytestből tevődik össze, amik határozottan elkülönülnek. A mirigyvégkamrákból csövecskék nyílnak, amik tejutakká egyesülnek, és a tejmedencébe nyílnak.
- tőgybimbó: a tejmedencéből bimbócsatorna vezeti ki a tejet a külvilágba, a bimbó végén levő nyíláson át. A tőgybimbó alakja fiatal állatnál hengeres, később inkább kúp alakú. (Zephania, L., 2014)

A gépi fejhetőség szempontjából fontos, hogy a tőgy jól felfüggesztett és arányos legyen. A tőgybimbókat méret, forma, elhelyezkedés stb. szerint bíráljuk.



13. kép: Kecsketőgy felépítése

2.8. Tőgyegészség, tőgygyulladás

A leggyakoribb, tőgytel és tejminőséggel kapcsolatos probléma a kecsketenyésztésben a tőgygyulladás, más néven mastitis.

A tőgygyulladás leggyakoribb előidézője, és a szomatikus sejtszámot leginkább befolyásolja a *Staphylococcus aureus* (Marit Smistad et al. 2025), és gyakran egyéb *Staphylococcus* fajok is kimutathatóak, melyek a kecskék környezetében szaporodnak, és komoly problémát jelenthetnek. A baktérium-vizsgálat eredményét érdemes összevetni a szomatikus sejtszámmal, hogy a tőgy állapotáról pontosabban tudhassunk; olyan tejben kimutatható, de nem tejeredetű sejtekről van szó, amik például az állat véréből (fehér- és vörösvérsejtek), vagy a tőgy belső felületéről származhatnak.

A szomatikus sejtszám egy gyakran használt mutatója a tőgy egészségének, olcsóbb, mint az egyéb diagnosztikai lehetőségek (Martin, P. et al. 2018), a mértékét kórokozótól független, élettani okok is erősen befolyásolják, pl. laktáció szakasza, fajta, tartási körülmények (Marit Smistad et al., 2025). A kecsketejnek, egyelőre nem ismert okok miatt, magasabb a normál szomatikus sejtszáma, mint a tehéntejnek és juhtejnek (Rupp, R. et al., 2019). Az elfogadható szintet 500000 sejt/ml-ben maximalizáljuk alapvetően, de jelentősen több, milliós nagyságrendű lehet, úgy, hogy nincs egyéb egyértelmű jel, ami tőgygyulladásra mutatna (Haenlein, George, 2002); (Kaskous, S. et al., 2023).

A szomatikus sejtszám és a tőgymorfológia között összefüggések mutathatók ki. Ezen jellemzők elég jól öröklődnek, és fontosak a jó gépi fejhetőség szempontjából is, ezért nagy jelentőségük lehet az állományok szelektálás általi javításában. A tőgy küllemi bírálatában elterjedt egy, 1-9 pont között értékelő módszer. Az optimális pontszám vagy 5 (tőgybimbó hossz, alak, oldalnézeti helyeződés, tőgymélység), vagy 9 (tőgymagasság, szélesség, függesztés, illesztés) lehet. Korábbi kutatások azt mutatták ki, hogy a hengeres formájú, lefelé mutató tőgybimbó, és a jó tőgyillesztés alacsonyabb szomatikus sejtszámot eredményez (Gabr, A. et al., 2021); (Vrdoljak, J. et al., 2020.). Több tanulmány megerősíti, hogy a mélyebb tőgy magasabb értékkel jár együtt (Novotná, K. et al. 2018); (Salomone-Caballero, M. et al., 2024).

A hazai állományok jellemzően heterogének, az előnyöstől erősen eltérő egyedeket érdemes kizárni a tenyésztésből, hogy javuljon az állományok egészsége, a tej minősége.

3. Alkalmazott módszerek (anyag és módszer)

3.1. A telep bemutatása



14. kép: Tabajd elhelyezkedése

A fejér-megyei Tabajdon található kecsketejtermelő gazdaság állatállománya lett a vizsgálataink alanya. Ez az egyik legnagyobb ilyen jellegű üzem az országban, 240 kecskét fejnek, ezek mellett 70 növendék állat, és három Ausztriából származó tenyészbak is él itt.

Évente egy ellés lenne optimális minden anyánál, az ivarzás hormoninjekcióval szabályozott, csoportonként szinkronizált. 15% körül van a nem vemhesülők száma, sok álvemhes is van, mert egy légtérben vannak a bakokkal.

A közelmúltig az állománynövelés volt a cél, ezért minden egészséges gödölyét megtartottak, illetve 3, mesterséges termékenyítésből származó fiatal bakot is, jövőbeli tenyészállatnak. Sajnos a szaporulatnak csak 60%-a éri meg az ivarérettséget, de remélhetőleg ez a szám a jövőben sokkal magasabb lesz. Ennek érdekében a szelénhiány megszüntetésére törekednek, és igyekeznek megvalósítani, hogy születéstől 3 napos korig a saját anyjuktól szophassanak a gidák. Szintén hátráltathatja a kicsik fejlődését, hogy jelenleg 3.-5. nap között vegyes kolosztrumot isznak cumiból. A telepen nincs apasztás és szárazon állási időszak, ezért az is feltételezhető, hogy nem megfelelő az előtej minősége. Ezt alátámasztja egy 2006-ban, Caja, G. és munkatársai által közzétett tanulmány, ahol azt találták, hogy a folyamatosan

termelő kecskéknek a gidái jelentősen kisebb súllyal születnek, sokkal alacsonyabb IgG-vel rendelkező főcstejhez jutnak, és az anyák tejtermelése összességében gyengébb, mint apasztott társaiké. Az 5. életnap után a kiskecskék tápszert isznak, automatából, emellé szalmával kevert fűszénát, és báránypevelő tápot kapnak, 42. napon van a teljes választás.

A fejős kecskék lucernaszénát (1,75 kg/nap), árpát (2-szer 0,5 kg, fejéskor), és 0,5 kg szója alapú tejelőtápot esznek, ad libitum premix és szelénos nyalósó kiegészítéssel. Az átlagos napi tejhozam 3,5 liter, kettő fejéssel.

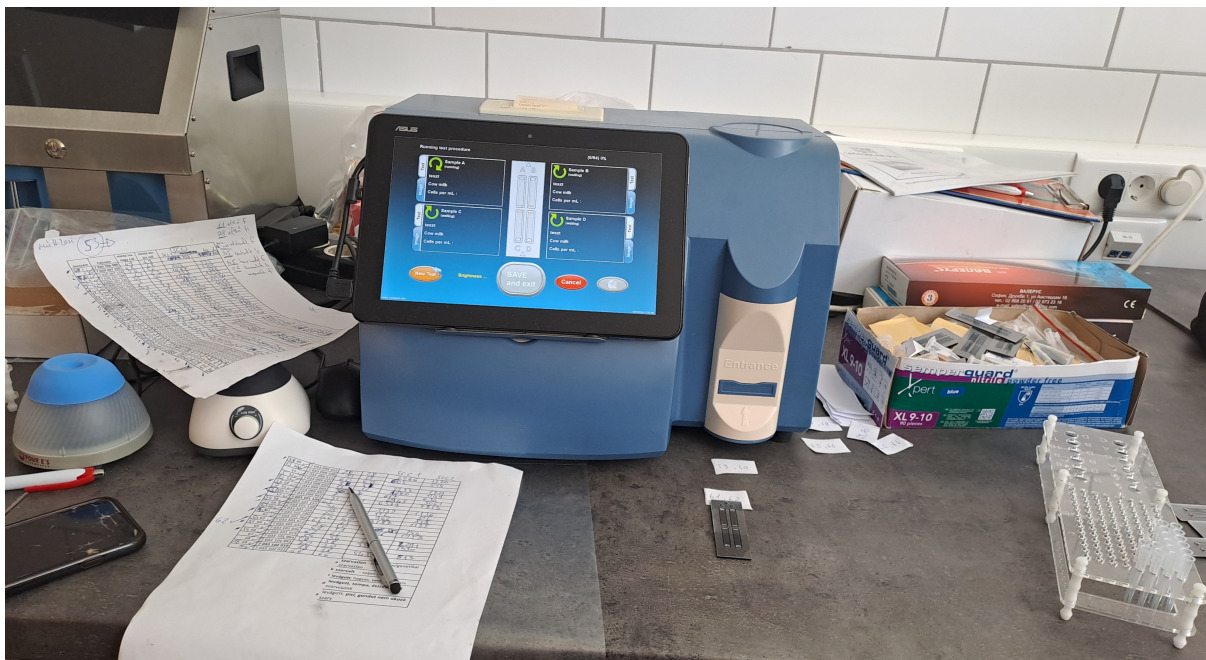
3.2. Tejvizsgálatok

A mintavételkor két tégelybe vettünk tejmintákat. Az egyikből a szomatikus sejtszám meghatározását végeztem, LactoScan SCC műszerrel (Milkotronic Ltd., Nova Zagora, Bulgaria).

A szomatikus sejtszám mérésének a menete:

1. A szobahőmérsékletű mintákat alaposan összekeverjük mini vortexszel.
2. 100 µl tejet pipettázunk a tartóba helyezett és kinyitott, liofilizált Sofia Green festékanyagot tartalmazó mikrocsovekbe.
3. Miután lezárjuk a mikrocsovet, 1-2 másodpercig a vortexhez nyomjuk, majd elengedjük, ezt 8-9 alkalommal megismételjük.
4. Ezt követően minimum egy perc várakozási idő szükséges.
5. A várakozás után újabb rázás következik: a mikrocsoveket 3x 1-2 másodpercig a vortexhez nyomjuk, majd elengedjük. Ezt 4 alkalommal kell megismételni.
6. A mikrocsovekből 8 µl mintát pipettázunk a Lactochip tárgylemez megfelelő mérőkamráiba, két ismétlésben.
7. Ezután a lemezt a Lactoscan készülékbe helyezzük a mérés céljából.

A másik tégelyből (10 ml-es tejminták) felületi szélesztési módszerrel a tőgygyulladást előidéző baktériumfajok [pl. CNS (koaguláz-negatív Staphylococcusok); Corynebacterium sp.; Staphylococcus aureus; Streptococcus uberis; Streptococcus dysgalactiae] kimutatása lett elvégezve (ÁT Kft, Gödöllő).



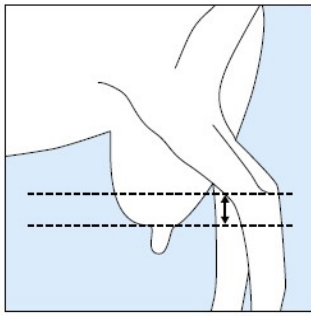
15. kép: A szomatikus sejtszám mérés kellékei

3.3. Tőgyértékelés

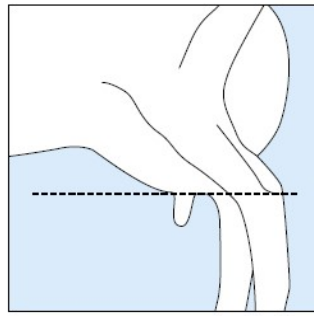
Az egyik délutáni fejes előtt elvégeztük a kecskék tőgypontozását (1-9 között), amihez az ICAR útmutatóját vettük alapul. (Az ICAR egy nemzetközi szervezet, amely a haszonállatok nyilvántartásán, teljesítményvizsgálatán, értékelésén keresztül segít javítani az állattartás hatékonyságát.)

Pontozott tulajdonságok: tőgymélység, elülső illesztés, tőgyfüggesztés, tőgyalap szélesség, tőgy magasság, tőgybimbó helyeződés, tőgybimbó állása oldalról, tőgybimbó hossza, tőgybimbó alakja.

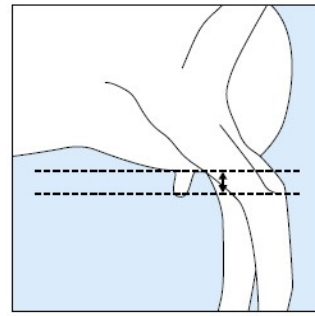
Tőgymélység



1: mély

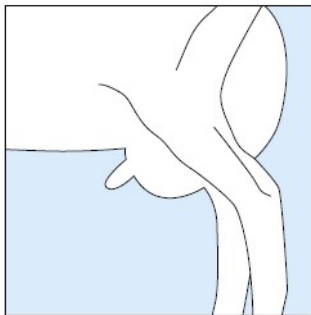


5: közepes

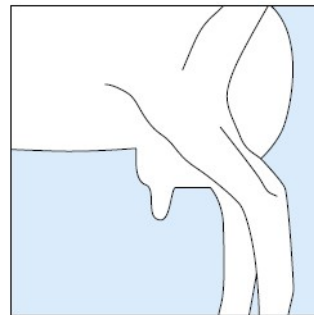


9: sekély

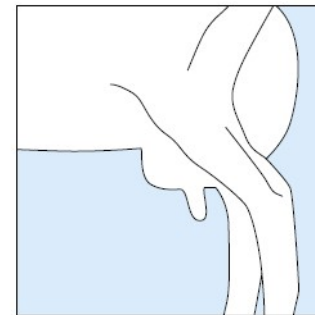
Tőybimbó állása oldalról



1. előreálló

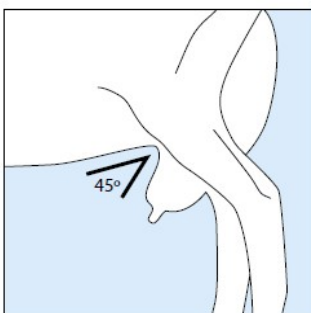


5. közepes

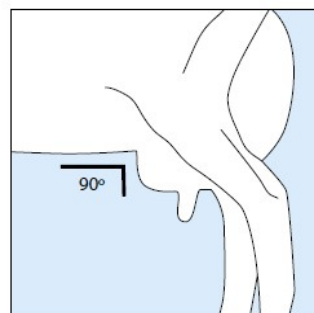


9. függőleges

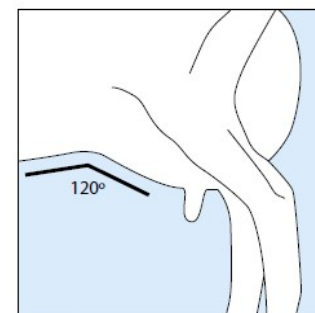
Elülső illesztés



1. laza és gyenge

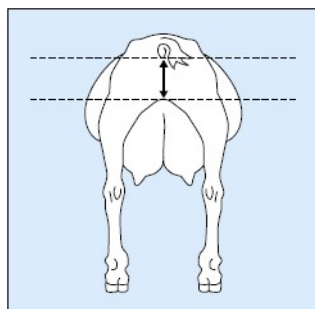


5. közepes

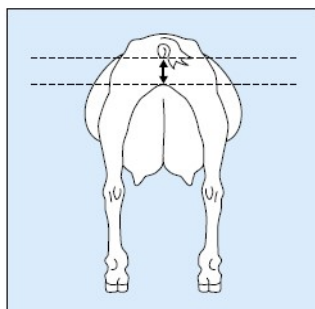


9. erős és feszes

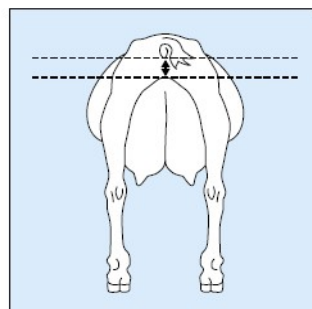
Tőgymagasság



1. alacsony

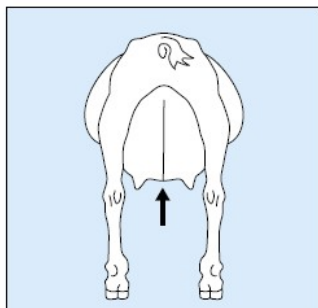


5. közepes

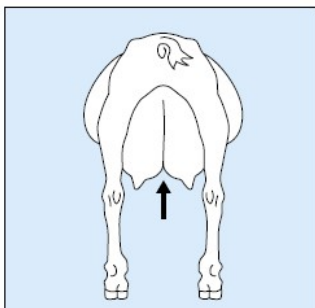


9. magas

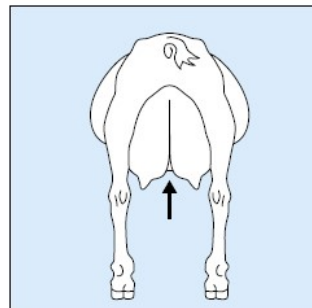
Tőgyfüggesztés



1. nincs szalag

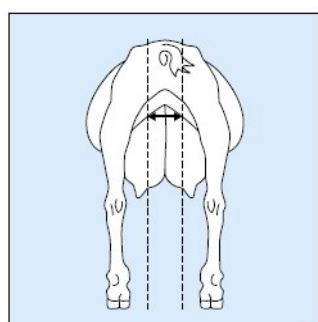


5. közepes

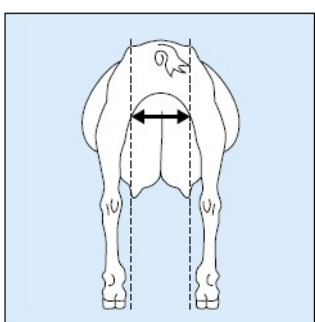


9. erős választék

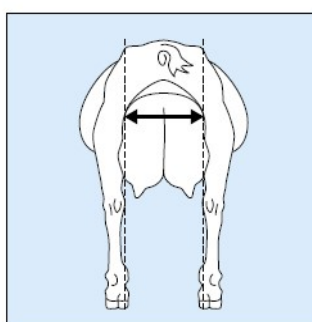
Tőgyalap szélesség



1. keskeny

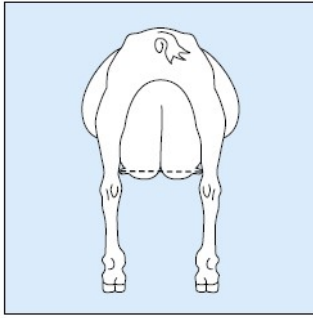


5. közepes

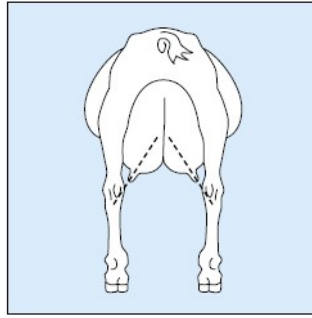


9. széles

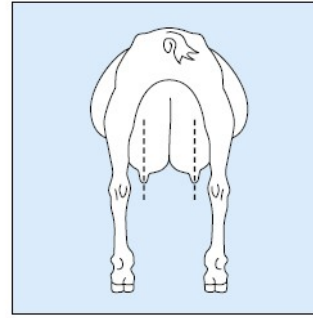
Tőgybimbó helyeződés



1. szélen

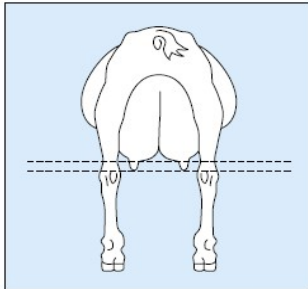


5. közepes

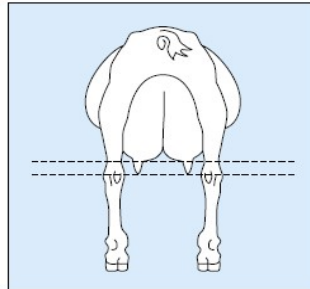


9. lefelé álló

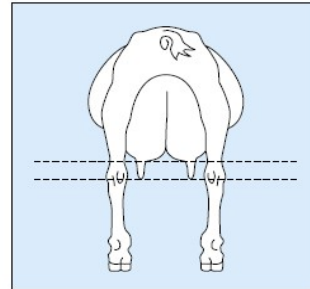
Tőgybimbó hossza



1. rövid

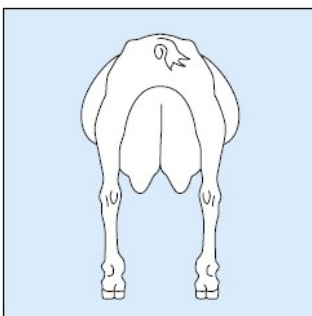


5. közepes

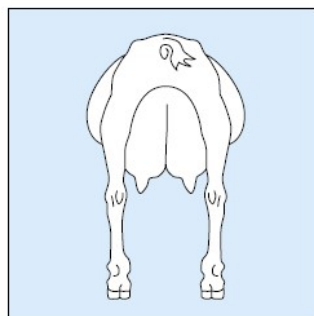


9. hosszú

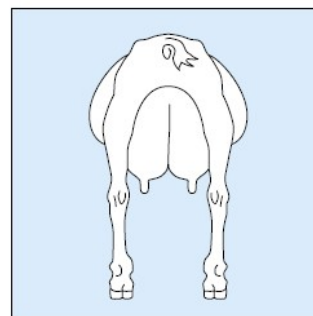
Tőgybimbó alakja



1. tölcsér



5. közepes



9. hengeres

16. kép: Segédlet a tőgybírálathoz

3.4. Statisztikai analízis

Az adatok statisztikai kiértékelése az SPSS 29.0 programcsomaggal történt (normalitás és homogenitás vizsgálat, átlag, szórás, F és t-teszt, Mann-Whitney teszt, Levene teszt, varianciaanalízis, Tukey post hoc teszt, Kruskal-Wallis teszt). Az adatok normalitás vizsgálatát Kolmogorov-Smirnov teszttel volt elvégezve, az adatok normáloszlást mutattak. A többtényezős varianciaanalízis során az anyakecskék tőgytulajdonságainak alakulását befolyásoló tényezők (ellések száma, született gidák száma) lettek megvizsgálva.

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + e_{ij}$$

Y_{ijk} = vizsgált tulajdonság; μ = átlag, A_i = az ellések száma (fix hatások: 4 osztály: 2, 3, 4, 5. ellések), B_j = született gidák számának hatása (fix hatások: 3 osztály: egyes, iker és hármásikrek), e_{ij} = hiba.

Az egyes tényezők kölcsönhatásai nem bizonyultak szignifikáns hatásúaknak, ezért továbbiakban csak a fő tényezőket mutatom be.

A tőgybimbó tulajdonságok és az anyakecskék tejének szomatikus sejtszáma közötti összefüggések megállapítása többtényezős regresszió analízis, ún. backward eliminációs módszer segítségével történt (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 kialakított modellek közül az R^2 , hiba, F és P értékek alapján a legjobb modellt / modellek lettek részletesebben értékelve.

4. Eredmények és értékelésük (megvitatás)

4.1. A tőgypontozás eredményei

1. táblázat: A tőgypontozás eredményei, tőgybimbó

Mutató	Tőgybimbó helyeződés	Tőgybimbó oldalról	Tőgybimbó hossza	Tőgybimbó alakja
Átlag	3,1	3,74	5,94	4
SD	1,22	1,18	1,47	1,67
Medián	3	4	6	4,5
Minimum	1	1	3	1
Maximum	7	8	9	8
Optimális pont	9	5	5	5

2. táblázat: A tőgypontozás eredményei

Mutató	Tőgy- mélység	Elülső illesztés	Tőgy- függesztés	Tőgyalap szélesség	Tőgy- magasság
Átlag	4,6	4,12	6,21	6,22	5,7
SD	1,06	1,28	1,65	1,58	1,65
Medián	5	4	6,5	7	6
Minimum	3	1	2	3	3
Maximum	8	8	9	9	8
Optimális pont	5	9	9	9	9

Az általunk vizsgált állomány az optimális pontszámtól leginkább a tőgybimbó helyeződésben tért el, az átlag 3,1 volt, nagyon elmaradva a 9-től. Ez a fejésnél azért hátrányos, mert a lábakhoz simuló bimbókhoz nehezebb hozzáférni, mind a tisztítás, mind a fejőgép fölhelyezés esetén. Minden tőgytulajdonság, ami nehezíti a gépi fejés hatékonyságát, indirekt úton befolyásolja a tejtermelést, mert növeli a mastitis esélyét (Vrdoljak, J. et al., 2020).

A másik feltűnően alacsony átlagérték az elülső illesztésben mutatkozott; szintén 9-es optimum mellett 4,12.

Messze nem optimális a tőgymagasság értéke sem, 5,7 szemben a 9-cel.

A tőgyfüggesztés és tőgyalapszélesség is gyenge értékeket hozott, az optimális 9 pont helyett 6,21 és 6,22-es értékekkel. Egy 2008-as, Mellado, M. és társai által közölt tanulmány szerint az erős függesztéssel bíró anyakecskék 65%-kal kisebb eséllyel vetélnek el.

A tőgymélység pontszámok a legjobbak ebben a vizsgálatban, a legtöbb állatnak a kedvező 5 pontot tudtuk adni, de eltérőek is előfordultak.

A tőgybimbók oldalnézeti elhelyezkedését tekintve, a legtöbb valamelyest előre állónak bizonyult, ami hátrányos a függőleges helyeződéshez képest.

A tőgybimbó hossz és alak érték közelebb esett a megfelelőhöz, átlagosan kissé hosszabb és tölcséresebb a kelleténél, de nagy változatossággal. Manfredi, E. és társai által 2001-ben elvégzett vizsgálat azt találta, hogy a bimbó helyeződés (kb. 0,3), és a bimbó forma (kb. 0,4) közepesen öröklődő tulajdonságok. Egy másik, kínai csapat (Yao, X. et al., 2025) 635 szánentáli kecskében 0,13 öröklődést mutatott ki bimbóhelyeződés esetén. A tölcséres tőgybimbó hajlamosít a magas szomatikus sejtszámra (Pajor F. et al., 2013). A bimbók átmérője és a tejhozam között erős negatív összefüggést ($r=-0,57$) talált egy dél-afrikai kutatás (Makamu, T.C., 2023).

Összességében megállapítható, hogy az értékelt állomány tőgytulajdonságokra nézve nagyon heterogén, a pontszámok javításának a következő generációkban bőven van helye.

4.2. Tőgytulajdonságok összevetése az ellések és a született gidák számával

3. táblázat: Tőgypontozás és ellések száma

Tulajdonság	Ellések száma	Átlag	SEM	P
Tőgymélység	2 (n=36)	4,68	0,21	N.S.
	3 (n=14)	5,13	0,29	
	4 (n=10)	4,19	0,37	
	5+6 (n=10)	4,31	0,35	
Elülső illesztés	2	3,96	0,24	N.S.
	3	4,46	0,33	
	4	3,96	0,41	
	5	4,11	0,39	
Tőgyfüggesztés	2	6,34	0,34	N.S.
	3	6,28	0,48	
	4	6,06	0,59	
	5	5,69	0,56	
Tőgyalap szélesség	2	6,38	0,30	N.S.
	3	6,92	0,43	
	4	6,68	0,53	
	5	5,57	0,50	
Tőgymagasság	2	5,30	0,32	N.S.
	3	6,25	0,45	
	4	5,18	0,56	
	5	5,46	0,53	
Tőgybimbó helyeződés	2	3,11	0,25	N.S.
	3	3,24	0,35	
	4	3,07	0,44	
	5	3,08	0,42	
Tőgybimbó oldalról	2	3,69	0,24	N.S.
	3	4,30	0,33	
	4	3,43	0,41	
	5	3,66	0,39	
Tőgybimbó hossza	2	6,24	0,27	N.S.
	3	6,48	0,38	
	4	5,02	0,48	
	5	4,75	0,45	
Tőgybimbó formája	2	3,66	0,32	N.S.
	3	4,22	0,46	
	4	4,96	0,57	
	5	4,43	0,54	

4.táblázat: Tőgypontozás és gidák száma

Tulajdonság	Született gidák száma	Átlag	SEM	P
Tőgymélység	1 (n=30)	4,75	0,21	N.S.
	2 (n=30)	4,32	0,21	
	3 (n=10)	4,67	0,34	
Elülső illesztés	1	3,88	0,24	N.S.
	2	4,28	0,24	
	3	4,20	0,39	
Tőgyfüggesztés	1	6,06	0,35	N.S.
	2	6,17	0,34	
	3	6,04	0,56	
Tőgyalap szélesség	1	5,97	0,31	N.S.
	2	6,18	0,31	
	3	7,01	0,50	
Tőgymagasság	1	5,91	0,33	N.S.
	2	5,73	0,33	
	3	5,00	0,53	
Tőgybimbó helyeződés	1	3,12	0,26	N.S.
	2	3,00	0,25	
	3	3,24	0,41	
Tőgybimbó oldalról	1	3,79	0,24	N.S.
	2	3,63	0,24	
	3	3,89	0,39	
Tőgybimbó hossza	1	6,06	0,28	N.S.
	2	5,38	0,28	
	3	5,43	0,45	
Tőgybimbó formája	1	3,86	0,33	N.S.
	2	4,44	0,33	
	3	4,65	0,54	

Az ellések számának (hányadik laktáció), és a gidák számának nem volt figyelemre méltó hatása a tőgytulajdonságokra. Ennek az lehet az oka, hogy jelentős változások az első elléskor, illetve a hatodik után szoktak történni. A gidák maximum 3 napig szopnak, ezért nem befolyásolják a tőgyalakulást.

Szintén nem szignifikáns, vagy nagyon gyenge összefüggéseket talált a két említett paramétert illetően egy korábbi kutatás (Olechnowicz, J. et al., 2008.) is.

4.3. Az ellések száma és a gidaszám hatása az SCC-re

Az ellések számának és a született gidák számának nincs hatása a szomatikus sejtszámra. Ettől eltérő eredményt írtak le Salomone-Caballero és társai, 2024-ben. Ők úgy találták, hogy az első ellésű anyakecskék szomatikus sejtszáma jelentősen alacsonyabb volt, mint a többször elletteké. Granada, R. és társainak 2014-es tanulmánya megerősíti, hogy az SCC idős kecskékben válik magasabbá, és ők nagyobb értékeket találtak több gida születése esetén is.

4.4. Szarvaltság hatása az SCC-re

A szarv jelenlétének volt hatása a szomatikus sejtszámra.

5. táblázat: Szarv alakulásának hatása a kecsketej szomatikus sejtszámára (log sejt/ml)

Kategória	n	Átlag	Szórás	Negatív minták aránya	Állatonként min. a minták fele negatív
szarvatlan	33	5,95 ^b	0,33	57	82 ^b
szarvált	17	5,87	0,43	51	59 ^a
kisméretű szarv	20	5,70 ^a	0,26	51	65 ^a
P	70	5,86	<0,05	N.S.	<0,05

^{a,b}= eltérő betűk szignifikáns különbséget jeleznek (P<0,05)

A szarvaltság szempontjából vegyes állomány esetén a szarvatlan kecskéket valószínűleg zavarják a szarvált egyedek, így növekedhetett meg a szomatikus sejtszám a tejmintáikban. A telepen felnőttkori gumigyűrűs szarvtalanítás van, ami egy lassú és esetenként fájdalmas folyamat, aminek a végére könnyen a rangsor hátsóbb helyeire kerülhet az adott egyed. A kisméretű szarvval rendelkezők valószínűleg meg tudták védeni magukat, kevésbé zavarták egymást. A szarvált kecskék állományában, az egyedi tejmintákat figyelembe véve, kisebb arányban voltak kimutathatóak olyan állatok, akiknek legalább a mintáik fele negatív.. Sramek Ágnes és társai 2020-ban a vizsgált alpesi állományban a szarvatlan egyedeknél találtak jobb tőgyegészséget, kevesebb fertőzött tőgyet.

4.5. Többtenyezős regresszió analízis

A tej szomatikus sejtszámát befolyásoló tulajdonságok vizsgálata során a regresszióanalízis szintén több modellt alakított ki. Az eredményeket a 6. táblázat foglalja össze.

6. 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	P
1	0,655	0,429	0,343	0,28556	5,001	<0,001
2	0,655	0,428	0,353	0,28325	5,716	<0,001
3	0,653	0,426	0,362	0,28144	6,586	<0,001
4	0,650	0,422	0,367	0,28021	7,677	<0,001
5	0,643	0,413	0,367	0,28028	9,000	<0,001
6	0,624	0,389	0,352	0,28366	10,355	<0,001
1	vizsgált tényezők: tőgyalap szélesség, tőgymélység, tőgymagasság, tőgyfüggesztés, elülső tőgyillesztés, tőgybimbó hossz, tőgybimbó alak, tőgybimbó helyeződés, tőgybimbóállás					
2	vizsgált tényezők: tőgyalap szélesség, tőgymagasság, tőgyfüggesztés, elülső tőgyillesztés, tőgybimbó hossz, tőgybimbó alak, tőgybimbó helyeződés, tőgybimbóállás					
3	vizsgált tényezők: tőgyalap szélesség, tőgymagasság, tőgyfüggesztés, elülső tőgyillesztés, tőgybimbó hossz, tőgybimbó alak, tőgybimbó helyeződés					
4	vizsgált tényezők: tőgymagasság, tőgyfüggesztés, elülső tőgyillesztés, tőgybimbó hossz, tőgybimbó alak, tőgybimbó helyeződés					
5	vizsgált tényezők: tőgymagasság, tőgyfüggesztés, elülső tőgyillesztés, tőgybimbó hossz, tőgybimbó alak					
6	vizsgált tényezők: tőgyfüggesztés, elülső tőgyillesztés, tőgybimbó hossz, tőgybimbó alak					

Mind a hat 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 modell volt a legkedvezőbb. A kiválasztott modellekben szereplő egyes tényezők hatásait a 7. táblázat foglalja össze.

7. táblázat: A vizsgált tőgy- és tőgybimbó tulajdonságok hatása a tej szomatikus sejtszámára

Modellek	Tulajdonságok	Koefficiens	Koefficiens hibája	Standardizált koefficiens	t érték	P
4	Konstans	7,242	0,268		27,068	0,000
	elülső tőgyillesztés	-0,195	0,072	-0,273	-2,727	0,008
	tőgyfüggesztés	-0,100	0,064	-0,158	-1,570	0,122
	tőgymagasság	0,085	0,054	0,160	1,581	0,119
	tőgybimbó helyeződés	-0,074	0,073	-0,102	-1,017	0,313
	tőgybimbó hossz	-0,174	0,080	-0,236	-2,171	0,034
	tőgybimbó alak	-0,409	0,079	-0,550	-5,152	0,000

A negyedik modell alapján a tej szomatikus sejtszámára kimutatható jelentős hatása a az elülső tőgyillesztésnek, a tőgybimbó hosszának és a tőgybimbó alakjának volt. Minél kedvezőbb a tőgy kapcsolódása a testhez, minél hengerebb alakja van a tőgybimbónak, valamint minél rövidebb a tőgybimbó, annál kedvezőbb a tej szomatikus sejtszáma. A tej szomatikus sejtszáma és a vizsgált tényezők többtényezős összefüggés-vizsgálatának eredményeként megállapítható, hogy a elülső tőgyillesztés, a tőgybimbó hossz és a tőgybimbó alakja befolyásolták leginkább a kecsketej szomatikus sejtszámát.

Egy csehországi vizsgálat úgy találta, hogy a nagyobb tőgymélységi pontszám magasabb SCC-vel jár együtt (Novotna, K. et al., 2018).

5. Következtetések és javaslatok

A tejelő kecskék tőgymorfológiája, és a tej szomatikus sejtszáma között összefüggések mutathatók ki. A rövidebb, hengeres tőgybimbóval, és jól függesztett tőggyel bíró állatoknak nagyobb eséllyel van kedvező SCC-je. Korai választással a gidanevelés nem befolyásolja a tőgyalakulást, és 1-6. laktáció között az aktuális tejtermelő periódus száma sem. Ugyanez elmondható a szomatikus sejtszám értékek vonatkozásában is. A szarvatlan kecskéknek magasabb volt a sejtszámuk mint a szarvval rendelkező társaiknak.

A tejtermelő telepeknek javasolt tőgybírálatot és tejtvizsgálatot végezni, és a kiemelkedően gyengébb egyedeket kisselektálni. Tenyészbak választásakor érdemes azt is nézni, hogy milyen tőgyformákat örökít. A szarvatlanítás jó időpontja néhány napos korban van, ha később történik, jelentős visszaesést okozhat az általános erőnlétben. Részmegoldás lehet a szarvatlan és szarvatlanítás folyamatában levő anyák külön csoportban tartása.

6. Összefoglalás

Magyarországon, a tabajdi tejtermelő telepen, 70 szántáli anyakecskével végeztünk tőgymorfológia és szomatikus sejtszám témakörben vizsgálatokat. 3 alkalommal, májusban, júliusban és szeptemberben vettünk mintákat, a délutáni fejés előtt. Egy alkalommal történt a tőgypontozás, 9 tőgy- és tőgybimbó tulajdonságot értékeltünk 1-9 pont között (tőgybimbó helyeződése, oldalnézeti helyzete, hossza, alakja, tőgymélység, elülső illesztés, függesztés, tőgyszélesség, magasság). A mintákból megnéztük a szomatikus sejtszámot a LactoScan készülékkel. Ezeket az értékeket összevetettük a tőgyértékelési eredményekkel, a szarvaltsággal, a született gidák számával, és hogy hanyadik laktációban van az állat.

A tőgytulajdonsági jellemzők esetén is megnéztük, hogy milyen összefüggések vannak az említett szaporodásbiológiai körülményekkel.

A tőgyértékekben nagy volt a változatosság az egyedek között. Legnagyobb eltérés az optimumtól a bimbó helyeződésben és az elülső illesztésben mutatkozott, de a legtöbb eredménynél megállapítható volt jelentős elmaradás a kívánatostól.

Jelentős korreláció volt kimutatható szomatikus sejtszám szempontjából a szarvaltság esetében, a szarvatlan egyedekben volt magasabb, minél rövidebb és hengeresebb volt a tőgybimbó, és minél jobb illeszkedésű a tőgy, annál alacsonyabb volt ez az érték. A gidaszámnak és a laktáció számának sem az SCC-re, sem a tőgypontokra nem volt jelentős befolyása, ennek az lehet az oka, hogy 6. laktáción túl levő állattal nem dolgoztunk, a gidák pedig legfeljebb 3 napig vannak az anyjukkal.

Az eredmények alapján elmondható, hogy érdemes lenne tőgyalakulás alapján szelektálni az anyakecskéket, és a szarvatlanításokat fiatal gidakorban elvégezni az egyenlő esélyek, stresszcsökkentés érdekében.

7. Irodalomjegyzék

Caja, G., Salama, A. A. K., & Such, X. (2006). Omitting the dry-off period negatively affects colostrum and milk yield in dairy goats. *Journal of dairy science*, 89(11), 4220-4228. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72467-5](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72467-5)

Cooper, T. (2021) When were goats domesticated. Backyard Goats <https://livestockconservancy.org/2022/10/11/a-brief-history-of-goat-domestication/>

Czékus Mihály (2024) A magyar parlagi kecske-múlt, jelen, és jövő Agrárágazat/10. lapszám, 2024.október 21. <https://agraragazat.hu/hir/agrar-kecske-tajfajta-bak-mezogazdasag/>

<https://www.fao.org>

Gabr, A., Farrag, F. H., Ahmed, M. E., & Hamed, N. A. (2021). Relationship of production traits and udder morphometry with somatic cell count in Zaraibi goats. *Journal of Animal and Poultry Production*, 12(8), 275-280. https://journals.ekb.eg/article_197396.html

Granado, R. J., Rodríguez, M. S., Arce, C., & Estévez, V. R. (2014). Factors affecting somatic cell count in dairy goats: a review. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 12(1), 133-150. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4860428>

Haenlein, G. F. (2002). Relationship of somatic cell counts in goat milk to mastitis and productivity. *Small ruminant research*, 45(2), 163-178. [https://doi.org/10.1016/S0921-4488\(02\)00097-4](https://doi.org/10.1016/S0921-4488(02)00097-4)

Karin Christensen 2020 <https://goatbiology.com/animations/lacthormones.html>

Kaskous, S., Farschtschi, S., & Pfaffl, M. W. (2022). Physiological aspects of milk somatic cell count in small ruminants—A review. *Dairy*, 4(1), 26-42.

<https://doi.org/10.3390/dairy4010002>

Makamu, T. C., Madikadike, M. K., Mokoena, K., & Tyasi, T. L. (2023). Relationship between body measurement traits, udder measurement traits and milk yield of Saanen goats in Capricorn district of South Africa. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 14(2), 423-433. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v14i2.6190>

Manfredi, E., Piacere, A., Lahaye, P., & Ducrocq, V. (2001). Genetic parameters of type appraisal in Saanen and Alpine goats. *Livestock Production Science*, 70(3), 183-189. [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(01\)00180-4](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(01)00180-4)

Martin, P., Palhière, I., Maroteau, C., Clément, V., David, I., Klopp, G. T., & Rupp, R. (2018). Genome-wide association mapping for type and mammary health traits in French dairy goats identifies a pleiotropic region on chromosome 19 in the Saanen breed. *Journal of Dairy Science*, 101(6), 5214-5226. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13625>

Mellado, M., Mellado, J., Valencia, M., & Pittroff, W. (2008). The relationship between linear type traits and fertility traits in high-yielding dairy goats. *Reproduction in domestic animals*, 43(5), 599-605.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1439-0531.2007.00962.x>

<https://mjkszu.hu/>

Novotna, K., Svitáková, A. L. E. N. A., Rychtářová, J. A. N. A., Fantová, M. I. L. E. N. A., & Nohejlová, L. E. N. K. A. (2018). Methodology of udder description and the effect on somatic cell count in Czech white shorthaired goat breed.

<http://www.medycynawet.edu.pl/images/stories/pdf/pdf2018/082018/2018086108.pdf>

Olechnowicz, J., & Sobek, Z. (2008). Factors of variation influencing production level, SCC and basic milk composition in dairy goats. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 17(1), 41.

https://www.researchgate.net/profile/Jan_Olechnowicz/publication/237387343_Factors_of_variation_influencing_production_level_SCC_and_basic_milk_composition_in_dairy_goats/links/0deec52553a6e45a2c000000.pdf

Rupp, R., Clément, V., Piacere, A., Robert-Granié, C., & Manfredi, E. (2011). Genetic parameters for milk somatic cell score and relationship with production and udder type traits in dairy Alpine and Saanen primiparous goats. *Journal of dairy science*, 94(7), 3629-3634.

[https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(11\)00360-2/fulltext](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(11)00360-2/fulltext)

Rupp, R., Huau, C., Caillat, H., Fassier, T., Bouvier, F., Pampouille, E., ... & Rainard, P. (2019). Divergent selection on milk somatic cell count in goats improves udder health and milk quality with no effect on nematode resistance. *Journal of Dairy Science*, 102(6), 5242-5253.

<https://doi.org/10.3168/jds.2018-15664>

Salomone-Caballero, M., Fresno, M., Álvarez, S., & Torres, A. (2024). Effects of Parity and Somatic Cell Count Threshold on Udder Morphology, Milkability Traits, and Milk Quality in Canarian Goats. *Animals*, 14(9), 1262.

<https://www.mdpi.com/2076-2615/14/9/1262>

Smistad, M., Inglingstad, R. A., Vatne, M. K., Franklin, F. V., Hansen, B. G., Skeie, S., & Porcellato, D. (2025). Somatic cell count in dairy goats II: udder health monitoring at goat and herd level. *BMC Veterinary Research*, 21(1), 157.

<https://bmcvetres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12917-025-04556-8>

Sramek, A., Egerszegi, I., Poti, P., Bodnar, A., & Pajor, F. (2020). Evaluation of the behaviour and udder health parameters of horned and polled alpine goats in a Hungarian herd. *Animal Science Papers & Reports*, 38(4).

https://openurl.ebsco.com/EPDB%3Aagcd%3A1%3A731009/detailv2?sid=ebsco%3Aplink%3Ascholar&id=ebsco%3Aagcd%3A147835498&crl=c&link_origin=scholar.google.com

Toldi Gyula (2021) Kecsketenyésztési kisokos, Kistermelők Lapja, 2021. augusztus 23. <https://magyarmezogazdasag.hu/2021/08/23/kecsketenyesztési-kisokos-i-resz/>

Viga Gyula (1981): Népi kecsketartás Magyarországon. Borsodi Nyomda, Miskolc

Vrdoljak, J., Prpić, Z., Samaržija, D., Vnućec, I., Konjačić, M., & Kelava Ugarković, N. (2020). Udder morphology, milk production and udder health in small ruminants. *Mljekarstvo: časopis za unaprjeđenje proizvodnje i prerade mlijeka*, 70(2), 75-84.

<https://doi.org/10.15567/mljekarstvo.2020.0201>

Yao, X., Li, J., Fu, J., Wang, X., Ma, L., Nanaei, H. A., ... & Jiang, Y. (2025). Genomic landscape and prediction of udder traits in Saanen dairy goats. *Animals*, 15(2), 261. <https://doi.org/10.3390/ani15020261>

Zephania, L. (2014). <https://www.slideserve.com/zephania-lynn/a-tejmirigy-anat-mi-ja-s-a-tejtermel-s-lettana>

8. Táblázatok és ábrák jegyzéke

1. kép: https://hu.wikipedia.org/wiki/F%C3%A1jl:Goat_family.jpg
2. kép: https://www.researchgate.net/figure/The-main-colonization-routes-and-the-domestication-areas-of-goat-and-sheep-Northern-and_fig5_359511791
3. kép: https://www.researchgate.net/figure/The-distribution-of-goat-populations-in-different-a-continent-b-countries_fig2_370464847
4. kép: thebeefsite.com/news/majority-of-eu-livestock-populations-held-in-just-a-few-countries
5. kép: <https://mjkszh.hu/tenyesztes/fajtak/szamentali-kecske>
6. kép: <https://mjkszh.hu/tenyesztes/fajtak/alpesi-kecske>
7. kép: <https://mjkszh.hu/tenyesztes/fajtak/anglo-nubiai-kecske>
8. kép: <https://mjkszh.hu/tenyesztes/fajtak/bur-kecske>
9. kép: <https://agraragazat.hu/hir/agrar-kecske-tajfajta-bak-mezogazdasag/>
10. kép: <https://miluklub.hu/tudastar/cikk/tej-es-tejtermek-1-eves-babaknak-gum>
11. kép: <https://dairydimension.com/global-milk-production-2025-fao-asia-trends/>
12. kép: <https://www.oeconomus.hu/oecofocus/magyar-tejipar-honnan-hova-jutott-az-agazat-az-elmult-tobb-mint-150-evben/>
13. kép: <https://aboutsmallruminants.com/sheep-goat-udder-basics-anatomy-physiology/>
14. kép: <https://hu.wikipedia.org/wiki/Tabajd>
15. kép: szerző saját fotója
16. kép: <https://www.icar.org>

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

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

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Gál Evelin Timea

A Hallgató Neptun kódja: GAJM8C

A dolgozat címe: Egyes tényezők hatása az anyakecskék tőgytulajdonosságaira, valamint a tőgytulajdonosságok összefüggése a tej szomatikus sejtszámával egy hazai számentáli tenyészetben

A megjelenés éve: 2025

A konzulens intézetének neve: Állattenyésztési Tudományok Intézet

Kijelentem, hogy az általam benyújtott szakdolgozat 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 eltelté után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: Csömör, 2025. év november hó 01. nap


Hallgató aláírása

Hallgatók, doktoranduszok nyilatkozata mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásáról

1. Általános adatok

Hallgató neve:	Gál Evelin Timea
Neptun-kódja:	GAJM8C
Képzési szint (a megfelelőt jelölje X-szel):	X BSc/BA <input type="checkbox"/> MSc/MA <input type="checkbox"/> Doktori (PhD) <input type="checkbox"/> Egyéb:
Tantárgy neve/kódja*:	Szakdolgozat
A munka címe:	Egyes tényezők hatása az anyakecskék tőgytulajdonságaira, valamint a tőgytulajdonságok összefüggése a tej szomatikus sejtszámával egy hazai számentáli tenyészetben

* doktori értekezés esetén nem kitöltendő

2. Nyilatkozat az MI használatáról

Alulírott, etikai felelősségem teljes tudatában az alábbi nyilatkozatot teszem:

(Kérjük, válasszon egyet az alábbi lehetőségek közül!)

A) Nem alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

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

B) Alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Kérjük, töltsse ki a vonatkozó táblázatokat!)

3. A mesterséges intelligencia használatának részletezése

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

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

A felhasználás célja	Alkalmazott MI-eszköz neve és verziója	Érintett rész (ha nem a szöveg egészére vonatkozik)

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

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

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

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

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

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

Oktató vagy témavezető által előírt szabályok:

.....

.....

.....

.....

4. Minden hallgatóra vonatkozó nyilatkozat:

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

Kelt: Csömör, 2025. október hó 31. nap

.....


Hallgató aláírása

.....


Konzulens/Témavezető aláírása

NYILATKOZAT

Gál Evelin Timea (név) (hallgató Neptun azonosítója: GAJM8C) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védeésre **javaslom** / **nem javaslom**.

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

Kelt: Gödöllő, 2025. év november hó 3. nap



Dr. Pajor Ferenc
belső konzulens