



## **INTÉZMÉNYI TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI KONFERENCIA**

**2023. november 22.**

### **IVARZÁS INDUKCIÓ HATÁSA ELTÉRŐ GENOTÍPUSÚ ANYAJUHOK TERMELÉSI EREDMÉNYEIRE**

**Effect of Oestrus induction treatment on reproductive performance in  
Hungarian Merino, German Mutton Merino and German Black-head  
Mutton Ewes**

**Készítette:**           **Sebők Mihály**  
IRCRWA  
Agrármérnök, osztatlan  
Nappali  
Szent István Campus

**Témavezető:**       Dr. Egerszegi István, egyetemi docens,  
Állattenyésztési Tudományok Intézet,  
Állattenyésztés-technológiai és Állatjóléti  
Tanszék

**Lehetséges OTDK szekció:**   „Agrártudományi Szekció”

**Gödöllő  
2023.**

# Tartalomjegyzék

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| 1. Bevezetés.....                                           | 2  |
| 1.1 Célkitűzések.....                                       | 3  |
| 2. Irodalmi áttekintés.....                                 | 4  |
| 2.1 A juh faj bemutatása.....                               | 4  |
| 2.2 Világhelyzet.....                                       | 4  |
| 2.3 Európai helyzet.....                                    | 6  |
| 2.3.1 Juhhús fogyasztás az Európai Unióban.....             | 7  |
| 2.4 Hazai helyzet, jelentőség.....                          | 7  |
| 2.5 A juhok szaporodásbiológiai jellemzői.....              | 12 |
| 2.5.1 A juhok szaporodásbiológiájának endokrin háttere..... | 12 |
| 2.5.2 Az ivari ciklus.....                                  | 13 |
| 2.5.3 Szaporaság.....                                       | 14 |
| 2.6.1 Sűrített elletés.....                                 | 14 |
| 2.7 Ivarzás és termékenyítés.....                           | 15 |
| 2.7.1 Az ivarzás és tünetei.....                            | 15 |
| 2.7.2 Termékenyítés és párosítási elvek.....                | 16 |
| 2.8 Asszisztált reprodukciós lehetőségek.....               | 17 |
| 2.8.1 Ivarzásindukció.....                                  | 17 |
| 2.8.2 Mesterséges termékenyítés.....                        | 19 |
| 2.9 Takarmányozás hatása.....                               | 21 |
| 3. Anyag és módszer.....                                    | 22 |
| 3.1 Gazdaságunk bemutatása.....                             | 22 |
| 3.2 Tenyésztett fajták leírása.....                         | 22 |
| 3.2.1 Magyar merinó.....                                    | 22 |
| 3.2.2 Német húsmerinó.....                                  | 25 |
| 3.2.3 Német feketefejű.....                                 | 26 |
| 3.3 A három fajta összehasonlítása.....                     | 27 |
| 3.4 Ivarzásindukciós kezelés leírása.....                   | 28 |
| 3.5 Vemhességvizsgálat.....                                 | 30 |
| 3.6 Az ellés felkészítéstől a választásig.....              | 30 |
| 3.7 Statisztikai elemzések.....                             | 32 |
| 4. Eredmények és értékelésük.....                           | 33 |
| 5. Összefoglalás.....                                       | 40 |
| Irodalomjegyzék.....                                        | 41 |

## 1. Bevezetés

A juhok fő hasznosítása és bevételi forrása (tejelő juhászokat leszámítva) a vágóbárány-értékesítés. A juh szaporodásbiológiai adottságaiból adódóan szezonális poliösztroszos, rövidnappalos állat. Ez azt jelenti, hogy a csökkenő megvilágított órák számának következtében fokozódó melatonin hormontermelés a ciklikus ivari működést elindítja, ennek megfelelően a fő szezonja az őszi termékenyítési időszakra esik. Családi gazdaságunkban sűrített elletést alkalmazunk, ebből kifolyólag kétevente háromszori elletéssel dolgozunk, melyhez párosul három termékenyítési időszak. Húsvétkor értékesítik a legtöbb bárányt, viszont a tavaszi ivarzási mélypontból kifolyólag karácsonyra kevés bárány van a piacon. Ez pedig ár-felhajtó hatást generál a keresleti oldalon. Így jutottunk családommal azon döntésre, hogy a tavaszi termékenyítési ciklust ivarzásindukciós kezeléssel segítjük minél jobb eredményre juttatni.

A tavaszi termékenyítési ciklus – melyet ivarzási mélypont jellemez – során több problémával is szembesültünk az elmúlt években. A gyenge ivarzási és termékenyülési eredményekből kifolyólag sok anya esetén nőtt a két ellés közt eltelt idő. E mellett a következő őszi fő szezonban rengeteg anyajuhot kellett termékenyítenünk, amelynek mind munkaszervezési, mind férőhelybeli nehézségei voltak, a téli elletési időszakra is kihatással. Nem mellesleg a pont ekkorra időzített tenyésztésbe vétel is sokszor őszre csúszott a gyenge ivarzás okán. Ezek mind költségnövelő tényezők, melyek mérséklésében nagyban tud segíteni az ivarzásindukciós kezelés végrehajtása. Célunk tehát a két ellés között eltelt idő csökkentése, a szaporaság fokozása, így az ellési forgó, illetve az egy anyajuhra eső éves bárányszám emelése, valamint a sűrített elletés minél nagyobb mértékű kivitelezése állomány szinten.

Az ivarzásindukció és szinkronizálás, valamint az egyéb asszisztált reprodukciós technikák elterjedése a juhtenyésztés berkein belül a múlt század '50-'70-es éveire datálható. Az 1970-80-as években a hazai juhállomány elérte a 3,3 milliót, ezen belül 1,5 millió anyajuh volt hazánkban, ennek pedig 44%-át mesterségesen termékenyítették. Ugyanekkor már Sil Estrus implantátummal is végeztek ivarzás indukciós kísérleteket és mesterségesen termékenyítettek laparoszkópiás úton. E mellett a mi kísérletünkben is alkalmazott Chronogest hüvelyszivacsoknak is széles körű elterjedtsége volt abban az időben. Mindkettő esetében a kezelés Folligon (PMSG) injekcióval zárult (*Egerszegi et al. 2012*).

A mai juhágazat az asszisztált reprodukciós technikák terén nem közelíti meg az akkori színvonalat, gyakorlatilag 1-2 tenyésztőről tudunk, aki mesterségesen termékenyíti az állományát.

## 1.1 Célkitűzések

A magyar juhtenyésztés árbevételének döntő részét a vágóbárány- értékesítés termeli ki. Éppen ezért nem mindegy, hogy mennyi és milyen minőségű bárányt vagyunk képesek előállítani egy anyajuhra vetítve. Azonban a mérleg másik oldalán ott kell legyen az észszerűség, annak felmérése, hogy mi mibe kerül és az ennek megfelelő termelési finomhangolások elvégzése (*Jávor & Fésűs 2000*). Ehhez azonban az anyajuhok flushingjától kezdődően a bárányok értékesítésig nagy összpontosítást, szervezést és odafigyelést kell tanúsítani, a minél nagyobb szaporulati %, az ehhez szükséges felnevelési képesség és a minőségi bárányhíztlalás elérése érdekében. Tartási-, takarmányozási fegyelem és precizitást igénylő feladat ez, mely tele van kihívással.

Végső soron a cél nem más, mint az egy évben értékesített bárányok számának emelése, valamint a két ellés között eltelt idő minimalizálása, mivel e két tényező a nyereségesség alappilléreinek tekinthető. A tavaszi ivarzási mélypont kiküszöbölése, valamint a fentebb említett célok és tényezők elérése érdekében ivarzás indukciós kezeléseket hajtottunk végre.

## 2. Irodalmi áttekintés

### 2.1 A juh faj bemutatása

A juh domesztikációja a Kr.e. 8-9. évezredre tehető. A vadjuhok öt csoportba sorolandók, név szerint a muflon (*Ovis ammon musimon*), a keleti vadjuh (*Ovis ammon arkal*), az argali (*Ovis ammon ammon*), a kanadai vadjuh (*Ovis ammon canadiensis*), valamint az Ázsia északi részén található nivicola (*Ovis ammon nivicola*) a mai házi juh mindegyikének őse. A domesztikáció eredményeként jelentősek a forma- és méretbeli változások, küllemi eltérések. A tenyésztői munka és a fellépő mutációk együttese jelentősen befolyásolta a juhok, juhajták fenotípusos alakulását. A fedőszőrt leváltotta a finomabb szerkezetű gyapjú, a vedlés sok fajta esetében megszűnt. Finomodott továbbá az izomzat, a húsfajták esetében hipertrófia is előfordult a javuló takarmányozási feltételek hatására (Veress et al. 1982).

A halhúst leszámítva a juh a Föld hústermelésének 4-5 %-át adja. Potenciális hústermelő képessége kedvezőbb, mint korábban azt feltételezték róla. Kedvezőbb szaporodóképességű a szarvasmarhánál, a hizlalás forgatási sebessége a sertésnél is gyorsabb (Tóth & Veress 1983).

### 2.2 Világhelyzet

Világszerte 752 millió hektár feltétlen, valamint további 160 millió hektár feltételes gyepek áll rendelkezésre a kérődző állatok általi hasznosításhoz. Ebben egyik jelentős szegmens a juhágazat, mint legelő hasznosító jószág. Az eltérő tartási, takarmányozási viszonyoknak megfelelően több mint 500 fajta közül lehet választani az adott tenyészetnek legmegfelelőbb(ke)t, legodailóbb(ek)et.

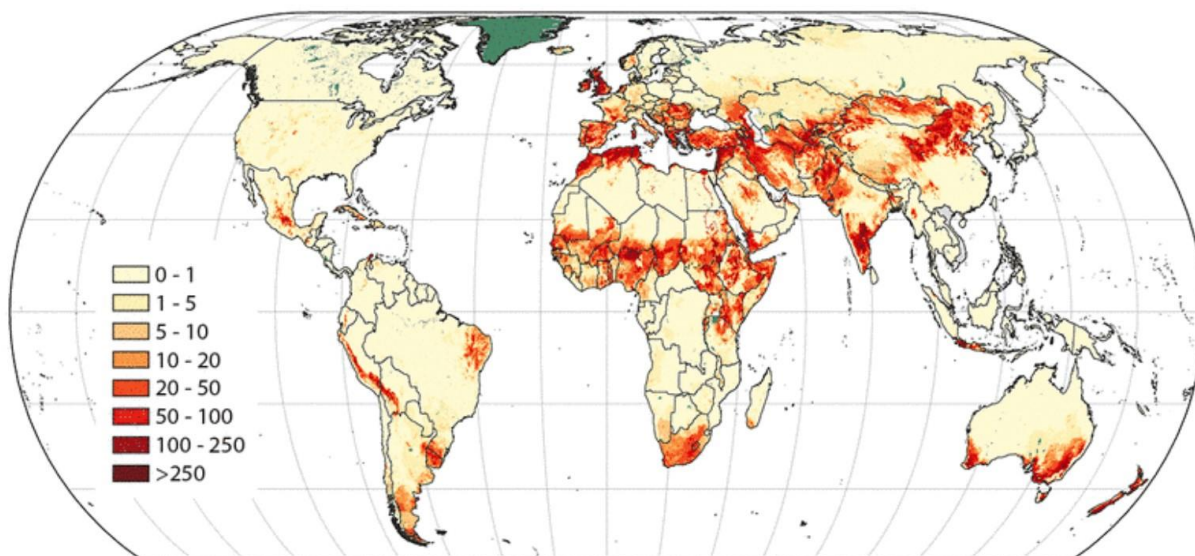
A különböző fajtájú tenyészállatok elterjedése megvalósult sok országban, viszont a tejelő szarvasmarha ágazattal ellenben nincs kimondott világfajta a juhtenyésztésben. A leginkább komplex megvalósult program Új-Zélandon valósult meg, ahol minden körülmény kedvező a juhtenyésztés számára.

Tartástechnológiai adottságok szerint eltérő termelési rendszerek figyelhetők meg az ágazaton belül. Vannak kimondottan csak legelőre alapozott telepek, illetve intenzív juhtelepek is, ahol már a legelő, mint takarmány forrás önmagában nem képes a termelés feltételeit biztosítani.

Sajnos a termelési színvonal globálisan stagnál, a juh létszám csökken. E mellett még jelentősebb kulcsproblémának tekinthető az ebben dolgozó juhásztársadalom kiöregedése, az

utánpótlás hiánya. A gyapjú értékvesztésen ment keresztül, sokszor a nyírás költségét sem fedezi. Az állami beavatkozás és egy fentről irányított és összefogott stratégia tervezése és kivitelezése elengedhetetlen a termelési javuláshoz, ugyanis az állam kezében van minden eszköz (jogszabályok, tőke) a koncepció ágazati szereplőkön való végig viteléhez (Jávor 2022).

A világ juhállománya 1 milliárd, 1997-2002 között 300 millió egyeddel csökkent. Az EU-ban termelő juhok száma mintegy 70 millió, ennek több mint fele az Egyesült Királyság és Spanyolország területén. Az EU-n belüli juhállomány változás évi 1,5% csökkenésre tehető. A juhhústermelés enyhén növekvő tendenciát mutat, nagyságrendi részaránya 5% alatti (baromfi 29 %, sertés 43%, szarvasmarha 24%). A teljes juhhús hozam  $\frac{3}{4}$  részét a fejlődő országok állítják elő, viszont a kereskedelem kizárólag szinte a fejlett országok körében zajlik. A globális import egyharmadát az Egyesült Királyság uralja, míg Ausztrália és Új-Zéland exportálja a legtöbb élő állatot és húst. A juh- és kecskehús fogyasztás 1999-ben 2kg/fő/év volt világszerte. A fejlett országokban csökken a kiskérődzők húsanak fogyasztása (Nábrádi & Jávor 2002). A világ juhállományának megoszlása a FAO által készített térképen megtekinthető (1. ábra).



1. ábra: A világ juhállománya (juh/km<sup>2</sup>) (Forrás: <http9>, 2015)

Előnyök közé sorolandó elsősorban a jelenleg nem hasznosított feltétlen takarmánytermő területek (gyepek) hasznosítása. Az extenzív és a félintenzív tartás saját készítésű takarmányból is fedezhető (abrak, széna). Többes hasznosítás esetén folyamatos bevétel realizálható az egész esztendő során. A juhok 8 havonta „újra ellethetők”. Mindemellett speciális, minőségi termékek előállításának alapanyaga. Vallási okok nem tiltják a világ egyetlen pontján sem.

Melléktermékei értékesíthetők, hasznosíthatók (gerezna, trágya, gyapjú) (Nábrádi & Jávor 2002).

## 2.3 Európai helyzet

Az Európai Unió területén mintegy 60 millió juh található (*http1*).

Az Eurostat által közölt juhállomány-adatok alapján kijelenthető, hogy az elmúlt 8 év alatt mintegy 10 millió juhval csökkent az Unió állománylétszáma, a BREXIT-tel együtt ez a szám több mint 32 millió (*1. táblázat*).

1. táblázat: Az Európai Unió juhállományának alakulása 2015-2022 között (Forrás: *http2*)

| Ország             | Juhállomány 2015 | Juhállomány 2019 | Változás 2015-2019 | Változás % | Juhállomány 2022 | Változás 2019-2022 | Változás % | Változás 2015-2022 | Változás % |
|--------------------|------------------|------------------|--------------------|------------|------------------|--------------------|------------|--------------------|------------|
| Spanyolország      | 16 026 370       | 15 478 620       | -547 750           | -3,42      | 14 452 590       | -1 026 030         | -6,63      | -1 573 780         | -9,82      |
| Románia            | 9 809 500        | 10 358 700       | 549 200            | 5,60       | 10 247 400       | -111 300           | -1,07      | 437 900            | 4,46       |
| Görögország        | 8 852 000        | 8 427 000        | -425 000           | -4,80      | 7 378 400        | -1 048 600         | -12,44     | -1 473 600         | -16,65     |
| Olaszország        | 7 148 530        | 7 000 880        | -147 650           | -2,07      | 6 568 000        | -432 880           | -6,18      | -580 530           | -8,12      |
| Franciaország      | 7 057 000        | 7 105 000        | 48 000             | 0,68       | 6 597 520        | -507 480           | -7,14      | -459 480           | -6,51      |
| Írország           | 3 324 840        | 3 809 370        | 484 530            | 14,57      | 4 018 030        | 208 660            | 5,48       | 693 190            | 20,85      |
| Portugália         | 2 042 610        | 2 219 780        | 177 170            | 8,67       | 2 269 280        | 49 500             | 2,23       | 226 670            | 11,10      |
| Németország        | 1 579 790        | 1 556 500        | -23 290            | -1,47      | 1 516 900        | -39 600            | -2,54      | -62 890            | -3,98      |
| Bulgária           | 1 331 890        | 1 280 980        | -50 910            | -3,82      | 1 096 400        | -184 580           | -14,41     | -235 490           | -17,68     |
| Magyarország       | 1 190 000        | 1 061 000        | -129 000           | -10,84     | 871 700          | -189 300           | -17,84     | -318 300           | -26,75     |
| Hollandia          | 1 032 000        | 758 000          | -274 000           | -26,55     | 723 000          | -35 000            | -4,62      | -309 000           | -29,94     |
| Horvátország       | 608 000          | 658 000          | 50 000             | 8,22       | 643 000          | -15 000            | -2,28      | 35 000             | 5,76       |
| Svédország         | 594 730          | 371 230          | -223 500           | -37,58     | 340 840          | -30 390            | -8,19      | -253 890           | -42,69     |
| Szlovákia          | 381 390          | 320 560          | -60 830            | -15,95     | 301 130          | -19 430            | -6,06      | -80 260            | -21,04     |
| Ausztria           | 353 710          | 402 660          | 48 950             | 13,84      | 400 660          | -2 000             | -0,50      | 46 950             | 13,27      |
| Ciprus             | 296 860          | 323 240          | 26 380             | 8,89       | 343 400          | 20 160             | 6,24       | 46 540             | 15,68      |
| Lengyelország      | 221 190          | 268 540          | 47 350             | 21,41      | 266 370          | -2 170             | -0,81      | 45 180             | 20,43      |
| Csehország         | 218 490          | 213 070          | -5 420             | -2,48      | 174 200          | -38 870            | -18,24     | -44 290            | -20,27     |
| Finnország         | 155 200          | 144 880          | -10 320            | -6,65      | 132 080          | -12 800            | -8,83      | -23 120            | -14,90     |
| Litvánia           | 147 100          | 152 100          | 5 000              | 3,40       | 135 640          | -16 460            | -10,82     | -11 460            | -7,79      |
| Dánia              | 144 950          | 138 010          | -6 940             | -4,79      | 132 510          | -5 500             | -3,99      | -12 440            | -8,58      |
| Belgium            | 117 320          | 117 320          | 0                  | 0,00       | 110 120          | -7 200             | -6,14      | -7 200             | -6,14      |
| Szlovénia          | 109 410          | 110 260          | 850                | 0,78       | 117 200          | 6 940              | 6,29       | 7 790              | 7,12       |
| Lettország         | 102 280          | 99 820           | -2 460             | -2,41      | 87 320           | -12 500            | -12,52     | -14 960            | -14,63     |
| Észtország         | 85 900           | 73 100           | -12 800            | -14,90     | 63 100           | -10 000            | -13,68     | -22 800            | -26,54     |
| Málta              | 11 080           | 13 160           | 2 080              | 18,77      | 14 470           | 1 310              | 9,95       | 3 390              | 30,60      |
| Luxemburg          | 8 950            | 8 680            | -270               | -3,02      | 9 000            | 320                | 3,69       | 50                 | 0,56       |
| Egyesült Királyság | 23 103 000       | 22 756 000       | -347 000           | -1,50      | kilépett         | -22 756 000        |            |                    |            |
| EU                 |                  |                  |                    | Átlag %    |                  |                    | Átlag %    | EU27               | Átlag %    |
|                    | 86 054 090       | 85 226 460       | -827 630           | -1,34      | 59 010 260       | -26 216 200        | -4,85      | -3 940 830         | -5,64      |

### 2.3.1 Juhhús fogyasztás az Európai Unióban

2008-ban a spanyol juhhús fogyasztás 2,7 kg/fő/év volt. Ez a teljes húsfogyasztáson belül 5,3%-os részesedést tett ki. A román fogyasztás ez 1990-2007 közt 3,2 kg-ról 1,28 kg-ra csökkent. Lengyelországban ez az arány ugyanakkor elenyésző (0,04-0,05 kg) volt. Hazánkban pedig stagnált a 2000 – 2008-as periódusban, 30 dkg/fő éves fogyasztással (*Kukovics & Jávora 2008*).

Az Európai Bizottság predesztinációja alapján a 2021-2031 közötti időszakban a juhhús fogyasztás 1,4 kg/ főre fog emelkedni, a juhhús előállítás pedig enyhén (0,3%/év) emelkedni fog, köszönhetően a húsfogyasztási szokások megváltozásának (*http6*).

### 2.4 Hazai helyzet, jelentőség

A juhágazat az elmúlt 30 év egyik legellentmondásosabb területe volt a hazai agráriumnak, mivel a termelés drasztikus visszafogása jellemezte, ugyanakkor bizonyos időszakokban erőteljes fellendülés történt. Az agrárium bruttó termelési értékéből korábban 2% feletti értéket képviselt, ez 1% alá esett vissza. Az állati termékeken belüli aránya 4,2%-ról 2%-ra esett vissza (*Nábrádi & Jávora 2002*).

A magyar juhágazatot számos kérdés övezi. Egyrészt meg kell felelni a mennyiségi (EU kvóta stb.), valamint a minőségi elvárásoknak is. Nem melleleg a gazdaságosság kérdése is számottevő, mivel ennek hiányosságát is orvosolni szükséges. Mindezek mellett még kulcsszerepet vállal az ágazat a vidéki népességmegtartásban, a területhasznosításban, illetve a környezeti fenntarthatóságban.

A juhágazatban három fejlődési irányt tudunk elkülöníteni. Ezek közül első az extenzív, génmegőrző, amely finanszírozott juhtartásnak is nevezhető. A várható bárányszám ez esetben anyajuhonként 0,7-0,8. Második irány az extenzív legelőkre alapozott, támogatott juhtenyésztés, mely esetén a várható bárányszám 1,3-1,4/anyajuh. A harmadik pedig az intenzív juhtartás, intenzív növénytermesztési háttérrel, mely esetén akár 2 bárány is realizálható egy anyajuhra vetítve.

Területhasznosítás, lehetőségek, fajtaválasztás: Az extenzív juhászatok esetén előtérbe kerülnek az őshonos, igénytelenebb juhajták, melyek ugyan alacsony termelési színvonallal, de alacsony költségáfordítások mellett képesek termelni. A tenyésztési cél itt is két irányú kell legyen, meg kell valósuljon a fajtafenntartás, genotípusok megőrzése, azonban a termelés irányú fajta javítás se téveszthető szem elől. Ez a tartásforma olyan területeken alkalmas és ésszerű, ahol a legelők eltartóképesége 1 anya + szaporulat/hektárra redukált.

A félintenzív termelési fokozatú gazdaságok legelő eltartóképessége 2 anya + szaporulatra tehető. A keresztezés alapvető és kulcsfontosságú, az egy fajtára való alapozás nem racionális. Az intenzív juhászatok ideális fekvése az akár 15-20 anyát is eltartani képes, nagy fűhozammal bíró gyepek. Ezt a drágább, költségesebb tenyésztési formát csak úgy lehet gazdaságosan járatni, ha termel, mégpedig 2 értékesített bárány/anya hasznosulása révén.

A fentebb vázolt tenyésztési célokra a merinó fajta is hiányosságokat mutat. Ennek azonban inkább tenyésztési színvonalbeli problémák állnak háttérben, mintsem a környezet. Nagyon nagy az állomány heterogenitása, akár a vágási százalékot (41-51% közti), akár a szaporulati mutatókat vesszük figyelembe (30-40% közti eltérések). A gyenge termelésű, rossz funkcionális tulajdonságú egyedek fenntartása nem lehet semmiképp céljaink közé sorolni, mivel ezek nem juttatják 1-ről a 2-re a termelési színvonalat.

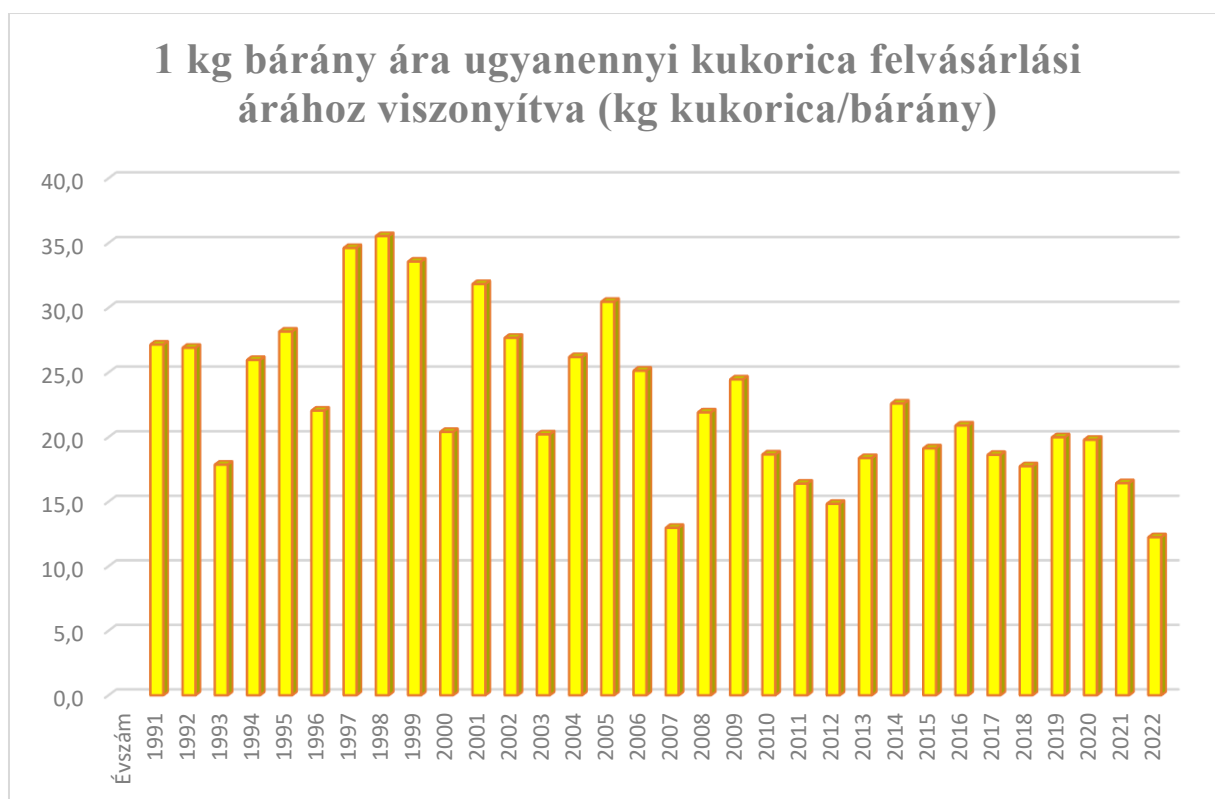
A tenyésztési színvonal fejlesztése érdekében nem szabad lemondanunk sem a keresztezési módszerek gyakorlásáról, sem a tenyészállat importról. Mindemellett a fajtát és környezetet egymáshoz igazítva kell gazdálkodjunk.

Keresztezés esetén érdemes anyaállomány alapjául anyai részről a magyar merinót vennünk, melyhez apai vonalat párosítva (német feketefejű, texel, charollais) a hús minőségét javítani vagyunk képesek.

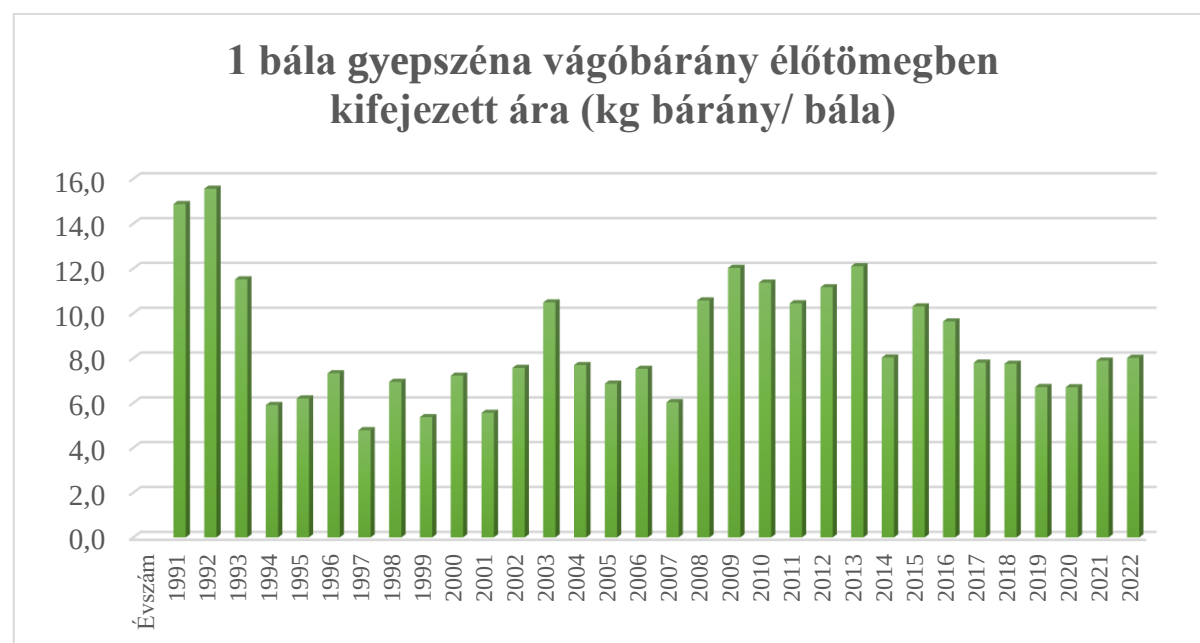
A magyar juhágazat gyökeres megváltoztatásán túl kell esnünk, még ha rengeteg költség ráfordításával is jár, mivel annál nehezebben tudunk majd eredményt elérni, felmutatni, minél később állunk hozzá a folyamathoz.

Sajnos a hazai juhtenyésztésben az ART technikák és egyéb biotechnikai-biotechnológiai eljárások gyakorlása minimálisra tehető. A tenyészállat kiválasztás rendszere egyoldalú, amely gyengíti a kis populációval bíró fajták hazai hatékonyságát. Mindezekre orvosság tudna lenni a mesterséges termékenyítés ismételt hazai bevezetése a gyakorlat számára (*Jávor & Kukovics 1999*).

Magyarországon a gazdaságosság elsődleges feltétele a minél több bárány születése, választása és értékesítése. Ennek megfelelően kiemelt fontosságú a két ellés közötti idő csökkentése, valamint az ikerellési arány növelése. Az ezekre való törekvés révén juthatunk el minél jobb anyai teljesítményhez. Ez azért is fontos, mert a jól termelő anyajuhok a termelésben legértékesebb egyedek (*Jávor et al. 2006*). Az ágazat finansziális helyzetének alakulását mutatják az alábbi KSH adatok alapján készített diagramjaim (2. és 3. ábra).



2.   bra: 1 kg kukorica felvásárlási   ra viszonyítva az átlagos bárány felvásárlási árakhoz, 1991-2022 (Forrás: <http11>, <http12>)



3.   bra: Egy b  la széna (400 kg) bárány élőtömeg egyenértéke (kg bárány/ b  la széna) (Forrás: <http10>, <http12>)

A fenti ábrák alapján megállapítható, hogy az ágazat költségérzékenysége egyre fokozottabb, ugyanakkor ezt tetőzi a gyapjú melléktermékből kötelező költségé válásáról (4. ábra és 2. táblázat)



4. ábra: A gyapjú árának alakulása az elmúlt 30 évben (Forrás: <http13>)

A Magyar Juh- és Kecsketenyésztő Szövetség fajtaleírása (<http3>) szerint a minimális nyírósúly magyar merinó esetén 3,5 kg. Ezt azért mertem számításaim alapjául venni, mert ugyan vannak ennél nagyobb gyapjúhozamot biztosító tenyészetek, és a magyar juhállomány alapját képező fajtáról van szó, azonban vannak egyéb, nem vedlő juhajták, melyek kevesebbet adnak e mennyiségnél. Az ebből kalkulált átlagos gyapjúhozam és a már feltüntetett gyapjú árakkal kalkulálva egyedenként az alábbiak szerint becsülhető a gyapjú ágazat bevételi – kiadási mérlege (2. táblázat).

2. táblázat: A gyapjú melléktermékből kötelező költségtényezővé válása  
(Forrás: [http3](#), [http13](#), Tóth 2023)

| Évszám | Gyapjú ár (Ft) | Átlag nyírósúly | Hozzávetőleges nyírási díj (Ft) | Nyírási átlagdíj (Ft) | Bevétel (Ft) | Mérleg (Ft) |
|--------|----------------|-----------------|---------------------------------|-----------------------|--------------|-------------|
| 1991   | 31             | 3,5             | 40-50                           | 45                    | 108,5        | 63,5        |
| 1992   | 46,7           | 3,5             | 40-50                           | 45                    | 163,5        | 118,5       |
| 1993   | 49,9           | 3,5             | 50-60                           | 55                    | 174,7        | 119,7       |
| 1994   | 52,7           | 3,5             | 50-60                           | 55                    | 184,5        | 129,5       |
| 1995   | 83,9           | 3,5             | 60-70                           | 65                    | 293,7        | 228,7       |
| 1996   | 121,5          | 3,5             | 80-120                          | 100                   | 425,3        | 325,3       |
| 1997   | 129            | 3,5             | 80-120                          | 100                   | 451,5        | 351,5       |
| 1998   | 156,5          | 3,5             | 80-120                          | 100                   | 547,8        | 447,8       |
| 1999   | 57,2           | 3,5             | 80-120                          | 100                   | 200,2        | 100,2       |
| 2000   | 82,3           | 3,5             | 120-180                         | 150                   | 288,1        | 138,1       |
| 2001   | 121,1          | 3,5             | 120-180                         | 150                   | 423,9        | 273,9       |
| 2002   | 107,3          | 3,5             | 120-180                         | 150                   | 375,6        | 225,6       |
| 2003   | 153,3          | 3,5             | 120-180                         | 150                   | 536,6        | 386,6       |
| 2004   | 156,9          | 3,5             | 120-180                         | 150                   | 549,2        | 399,2       |
| 2005   | 89             | 3,5             | 120-180                         | 150                   | 311,5        | 161,5       |
| 2006   | 82,2           | 3,5             | 180-250                         | 215                   | 287,7        | 72,7        |
| 2007   | 104,1          | 3,5             | 180-250                         | 215                   | 364,4        | 149,4       |
| 2008   | 151,5          | 3,5             | 180-250                         | 215                   | 530,3        | 315,3       |
| 2009   | 83,9           | 3,5             | 180-250                         | 215                   | 293,7        | 78,7        |
| 2010   | 199            | 3,5             | 250-350                         | 300                   | 696,5        | 396,5       |
| 2011   | 313            | 3,5             | 250-350                         | 300                   | 1095,5       | 795,5       |
| 2012   | 291            | 3,5             | 250-350                         | 300                   | 1018,5       | 718,5       |
| 2013   | 186            | 3,5             | 250-350                         | 300                   | 651,0        | 351,0       |
| 2014   | 202            | 3,5             | 350-450                         | 400                   | 707,0        | 307,0       |
| 2015   | 311            | 3,5             | 350-450                         | 400                   | 1088,5       | 688,5       |
| 2016   | 375            | 3,5             | 450-600                         | 525                   | 1312,5       | 787,5       |
| 2017   | 221            | 3,5             | 450-600                         | 525                   | 773,5        | 248,5       |
| 2018   | 327            | 3,5             | 600-750                         | 675                   | 1144,5       | 469,5       |
| 2019   | 267            | 3,5             | 600-750                         | 675                   | 934,5        | 259,5       |
| 2020   | 86             | 3,5             | 750-850                         | 800                   | 301,0        | -499,0      |
| 2021   | 71             | 3,5             | 800-900                         | 850                   | 248,5        | -601,5      |
| 2022   | 92             | 3,5             | 850-900                         | 875                   | 322,0        | -553,0      |

## 2.5 A juhok szaporodásbiológiai jellemzői

A juh szezonális, poliösztroszos haszonállat. A szaporodásbiológiai funkciókban a mérsékelt égövben elsősorban a nappal- éjszaka váltakozásának (fotoperiódus) van szerepe. Mivel rövidnappalos állatról van szó, ezért ez az időszak nyár végi- őszi idősakra esik. A további - szaporodásbiológiai funkciókat befolyásolni képes- tényezők a környezetből tevődnek össze. Ide sorolandó a tápláltság, a stressz, illetve a kémiai szexuális ingerek. Az ivari ciklus átlagosan 17 nap (14-19 nap között mozoghat), az ivarzás időtartama 28-36 óra. Hosszú sárgatest fázis, majd rövid tüszőfázist követően történik az ovuláció, illetve kossal való párzás esetében a termékenyülés. A vemhességi idő 5 hónap (kb. 150 nap) (*Márton 2018*).

### 2.5.1 A juhok szaporodásbiológiájának endokrin háttere

A follikulus stimuláló hormon (FSH) a tüsző növekedését és a benne lévő petesejt érését indító, serkentő hormon. Hatására az ovarium (petefészek) tüszőjében ösztrogéntermelés indul meg, ezáltal elindítja és szabályozza az ivarzás folyamatait. Hímivar esetén a spermiumképződés szabályozásában van szerepe.

Androgén hormonok: Hím- és nőivarban egyaránt jelentkező hormonok. Leghatékonyabb tagja a tesztoszteron, a többi csak metabolit. A petefészek strómája, follikulus és a luteinszövet is termel androgéneket, e mellett jelentéktelen mennyiségben képződik a mellékvese kéregállományában is. Jelenlétük, avagy hiányuk szabja meg a hím, illetve női fenotípus kialakulását. Elsősorban az FSH felszabadítását stimulálják pozitív feedback mechanizmus útján. Az androgének az ösztrogénekkal szinergizmusban szabályozzák mindkét nemben a szexuális viselkedést, e mellett a hímivarú egyedek feromontermelésének irányításáért is felelnek. Erős dózisban leállítják a gonadotropin termelődést, azonban kasztrációs hatásuk nincs mert ezzel egyidejűleg fenntartják a csírahámot. A méh méhizomzatának (miometrium) oxitocin érzékenységet a progeszteronhoz hasonlóan csökkentik.

Kortikoszteroidok: A mellékvese kéregállománya által termelt hormonok, a HEL (elülső lebeny/adenohypophysis) ACTH szabályozása alatt. A mellékvese kéregállománya és a gonádok működése közt szoros az összefüggés, a mellékvesekéreg is termel szexuáliszteroidokat (szexuálkortikoidok). A kortikoszteroidok nagy szereppel rendelkeznek a szervezet alkalmazkodóképességének szabályozásában. Aktív szabályzó stressz esetén a szervezet védekezőmechanizmusának. Befolyásolják továbbá a placenta-anyagcserét, csökkentik az oxigén-fogyasztást, erősítik az anaerob körülmények között zajló glükolízist. A

vehhesség harmadik trimeszterében magzatelhalást, a vemhesség 140. napját követően pedig az ellés megindulását idézi elő (*Jávor et al. 2006*).

### 2.5.2 Az ivari ciklus

Az ivari ciklus endokrin események sorozata, mely a hypothalamus gonád tengelye mentén valósul meg. Ezen tengely (HHG tengely) kulcsfontosságú elemei a GnRH magcsoportok (gonadotropin-releasing), melyek gonadotropin hormonokat termelő egységek (*Márton 2018*).

Az ivari cikluson belül az ivarzás alatt mutat a nőivarú állat hajlandóságot a párosodásra. Ezen folyamat a neuro-endokrin rendszer -szoros összefüggésben a petefészekben lezajló folyamatokkal- együttes hatásainak eredménye. Az ivarzás időtartama 24-36 óra között mozog. Indukált ivarzás esetében ez 36-48 óra is lehet, mivel a gyakrabban előforduló többes ovulációhoz nagyobb idő szükségeltetik. A toklyók ivarzása rövidebb, az anyajuhoké hosszabb. Az ivarzási tünetek megjelenésével szignalizálódik maga az ivarzás, mind a kos, mind az ember számára. Megszűnésüket követően még rövid ideig vonzóak a kosok számára, de az anyák már nem fogadják el. Három szakaszra osztható az ivarzás: proösztusz (előivarzás) során az ivarzási tünetek fokozatosan jelentkezni kezdenek. Ezt követi az ösztusz (ivarzás), amikor már túrja az anyaállat a párosodást, ekkor vannak csúcson az ivarzási tünetek. Végül a folyamat a posztösztusszal (utóivarzás) zárul. Ennek során fokozatosan megszűnnek az ivarzási tünetek (*Jávor et al. 2006*).

A Graaf-tüsző érését, valamint felrepedését (ovuláció) a hypophysis elülső lebenyében termelődő gonadotrop hormon (régiesen prachypophysin, prolan, glanduantin) nagyobb mennyiségű jelenléte idézi elő. Az ivarzási tüneteket pedig a tüszőnedvben felhalmozódó follikulin hormon (régiesen feminin, oestrin, progynon) indítja el (*Schandl 1944*).

Anösztuszos állapotot jelent az ivarzás valamilyen okból fakadó elmaradása. Ez a juhtenyésztésben a tenyészszezonon kívüli periódusokra jellemző, illetve az ivarzási mélypontok idején.

Az anyai termékenységi zavarok, illetve ciklus-rendellenességi zavarok más állatfajokhoz képest a juhban ritkábban előforduló jelenségek. Leggyakoribb a tünetmentes, csendes ovuláció. Előfordulnak szabályos ciklusbeli sárgatest mellett úgynevezett perzisztáló (hosszabb ideig fennmaradó, állandó) 5-15 milliméteres follikulusok is. A nagyobbak luteinizálnak a 7-8. nap után, a kisebbekből azonban általában ciszta képződik, avagy follikulus atrézia történhet (a domináns tüsző fejlődése zsugorodásba megy át) (*Jávor et al. 2006*).

### 2.5.3 Szaporaság

Schandl József 1952-ben bebizonyította, hogy az ikeralomból származó bárányok 12 hetes korukra a kezdeti 17-20 %-os testsúly-hátrányukat 5%-ra mérsékeltek. Ebből következik az ikerellések gazdasági-termelési jelentősége (*Egerszegi et al. 2012*).

## 2.6 Ellési szezonok

A fény, évszak, hőmérséklet, klíma együttes hatása váltja ki az ivarzást. Ezen tényezők nem, avagy nagyon nagy input mellett befolyásolhatók. Természetes körülmények közt a juhok ivarzását a csökkenő megvilágított órák száma váltja ki. A piaci igények minél jobb kielégítéséhez az évnek meghatározott szakaszaiban kell vágóbárányainkat rendelkezésre bocsátanunk. Ekkor nem mellesleg az ár is magasabb az év többi szakaszához viszonyítva. Ezekből a faktorokból fakadóan a termékenyítési ciklusok nem minden esetben igazodnak a juh természetes életritmusához. A főszезoni elléseket úgy szükségeszerű időzíteni, hogy a piacképes vágóbárány húsvét előtt értékesítésre tudjon kerülni. Az őszi ellés esetén ez az időpont karácsony, a nyárinál pedig a Ferragosto, avagy Nagyboldogasszony időpontja (*Jávor et al. 2006*).

Menant és munkatársai Uruguayban végzett kísérletében összehasonlításra kerültek őszi és tavaszi elléskor corriedale bárányok és anyák egyaránt. Eredményeik szerint az őszi születésű bárányok testtömege ugyan születéskor megegyezett a normál szezonból származó tavaszi bárányok testtömegével, mégis a 77. napon végzett súlymérés alapján az aszezonból származó őszi bárányok testtömege ekkorra már kisebb volt tavaszi társaikéhoz viszonyítva.

Az ősszel ellett anyajuhok BCS (testtömeg- index) nagyobb volt tavaszi társaikéhoz viszonyítva. Ez valószínűleg azzal magyarázható, hogy a nyári periódusban nagyobb mennyiségben rendelkezésre állt a jó minőségű legelőfű, amely ezen pozitív hatáshoz nagyban hozzájárulhatott (*Menant et al. 2022*).

### 2.6.1 Sűrített elletés

Ha az évi egyszeri ellést nem követi fejést, a gazdaságossághoz legalább 1,3 bárányzaporulat szükséges.

Az ellések sűrítése gazdaságosabb az évi egyszeri elletésnél, amennyiben az ellési forgó 30-40%-kal, a választott bárány 25-30%-kal növelhető. Ennek alapvető technológiai feltétele a korai bárányválasztás és a mihamarabbi újrapároztatás megkezdése. A tömeges ivarzás

kiváltására alkalmas lehet próbakosok engedése az anyajuhok közé a választási folyamat alatt. A bőven tejelő anyák esetén nagy figyelmet kell fordítani az apasztásra a tőgygyulladás elkerülése érdekében.

A sűrített elletés lehet szakaszos (évente 3 meghatározott időintervallum elletésre és üzetésre), valamint folyamatos, amikor is ez egész évben zajlik. Az alacsony szaporulati mutatókból következő kisebb jövedelem arra sarkallja a juhászokat, hogy évente többszöri elletéssel fokozzák a bárány termelését. A bárány választása nagyobb csoportokban történjen, ezáltal több anyát engedhetünk próbakos társaságába. A szakaszos sűrített elletés esetén azon anyajuhok, melyek korai választást követően korán vemhesülni képesek, kb. 200 naponta újraellethetők (*Tóth & Veress 1983*).

## **2.7 Ivarzás és termékenyítés**

### **2.7.1 Az ivarzás és tünetei**

A hímvárú állat termékenynek tekinthető attól az időponttól, amikor, elegendő mennyiségű és kellő erélyű ondósejtet képes a nőivarú egyed nemi traktusába deponálni; a nőivarú pedig onnantól, hogy rendszeresen egészséges petesejtet termel, valamint az fogantatás kémiai, fizikai és biológiai feltételei adottak. E mellett feltétel a zigóta erőteljes magzattá való felépítése, világra hozása. Mindkét nem esetén valamely feltétel teljesülésének hiánya esetén impotens, illetve szubfertilis állatokról van szó.

A juh nemzőerejének csúcsán kos esetében 2-4 éves, anyajuh esetében 3-5 éves korában van. A termékenység felső határa kos esetén 8 év, anyajuhnál 14 év (*Schandl 1944*).

Az ivarzó anyaállat különböző tüneteket produkálhat. Például a páraajkak megduzzadnak, kisimulnak a ráncai, a hüvelyben felhalmozódott színtelen nyálkás anyag távozása. A kövér és túl sovány egyedek kevésbé képesek ivarzásra, egyes megfigyelések szerint az üzekedést (ivarzást) abrak etetéssel, tarló legeltetéssel lehet siettetni, élénkíteni (*Schandl 1944*).

Az anyajuhok ivarzása csendes, tünetszegény, ez a juh faji jellegzetessége, ami a tipikus izgalmi állapot, az ivarzás külső árulkodó jeleinek elmaradását jelenti. Ennek ellenére vannak egyértelműen ivarzásra utaló jelek. Izgatottság, mozgékonyvá válás, valamint a kos társaságának keresése és provokálása is ide sorolandó. E mellett jelentkezik az ún. „pergetés”, azaz a farokemelés és gyakori farokcsóválás. A hüvely nyálkahártyája vérbővé válik, a hüvely bemenete a páraajkakkal együtt kipirul, a csikló bemerevedik. A méhszáj ritmikusan nyílik-csukódik a jelenlévő méhmozgásoknak köszönhetően (*Jávor et al. 2006*).

Anyajuh esetében az ellést követő 3.-6. héten jelentkezhet először ivarzás és meg nem termékenyülés esetén 3 héten keresztül ismétlődésre képes. Az ivarzási időtartam 3-36 óra. A peték nem az ivarzás kezdetén szabadulnak ki a Graaf-tüszőkből, hanem később. Ezért célszerű juh esetén az ivarzás kezdetétől számított 10.-18. órában való pároztatás. Az, hogy az anyaállat egyszeri ivarzás alkalmával hány petesejtet érlel kellő érettségi fokra, a szaporaság, utódmennyiség alapfeltétele. A juh faj szinten nem sorolható egyértelműen sem az unipara, sem a multipara állatok közé, mivel fajta, illetve környezet függvényében mindkét eset előfordulhat. Multipara juh akkor elégíti ki az elvárásainkat, ha 2 utódot hoz a világra (*Schandl 1944*).

## **2.7.2 Termékenyítés és párosítási elvek**

### **2.7.2.1 A párzás menete**

Az ivarzó anya fejét a kos válla fölé nyújtva áll. A párzási előkészületet a kos szaglász, nyalász útján kezdi meg. Ezt követi az első lábbal való toppantás, az anya válltájékának vagy vékonyának lökdösése, hang kiadása közben. Erre válaszul az anya vizelési állásba helyezkedik, sokszor vizel is. A kos megszagolja a vizeletsugarat, olykor meg is nyalja. Ezt követi a kos Flehmenreakciója (felhúzott felső ajak, fintor, amellyel a szagok és feromonok érzékelését fokozza). Rendszerint a második ugrásnál történik meg maga a párzás. Az ivarzó anyákat keresőkosokkal a reggeli órákban célszerű elvégezni. Fontos, hogy 50-100 anyára jusson legalább egy jól kereső kos. A keresőkos szügyét bekenve juh jelzőfestékkel, vagy kréta felhelyezése a szügyre egyértelművé válik mely egyed tűri a párosodást, ezáltal, hogy melyiket kell kiszedni a falkából. A keresőkosok libidójának rendben kell lennie, erre is célszerű odafigyelni (*Jávor et al. 2006*).

### **2.7.2.2 A pároztatás módjai**

Vadpároztatás során az anyák közé helyezzük a termékenyítésre kijelölt tenyészkosokat és a pároztatási időny egészében köztük is maradnak.

Hárembeli pároztatás esetén egy kos dolgozik az általa beüzni képes mennyiségű anyajuhon (max. 40-60 db), a pároztatási időny alatt végig köztük tartózkodik. A kézből pároztatás módszerének lényege, hogy a pároztatási tervnek megfelelő, fajtaazonos tenyészkoshoz egyenként kerülnek a megfelelő anyák odavezetésre, a párzás megvalósulása érdekében. A módszer gyakorlatban való alkalmazása háttérbe szorult a háremes pároztatással szemben (törzstenyészetek) (*Schandl 1944*).

### 2.7.2.3 A párosítás elvei

Több apaállat rendelkezésre állása esetén adott anyával azon kosokat célszerű pároztatni, melyek az anya valamely testalkati, szervezeti, vérmérsékleti gyengeségeit ellensúlyozni képes a közös utód(ok)ban. Példa a kevésbé benőtt anyajuh benőttebb kossal való pároztatása. Tisztatenyésztést az a tenyésztő folytat, aki mindkét nemből azonos fajtájú tenyészállatot választ, párosítási partnerek gyanánt. Azonban a fajtajelleget minél inkább tükröző tenyészállat előállításához ez önmagában nem elég, mivel az ún. „milió” (külvilági tényezők) figyelembe nem vételével nem képes a genetika fenotípusos érvényt szerezni (Schandl 1944).

## 2.8 Asszisztált reprodukciós lehetőségek

### 2.8.1 Ivarzásindukció

Az exogén hormonhasználat használatos módszer anyajuhok ivarzásindukciójára, ivarzásszinkronizálására. Segítségükkel hatékonyabb, kiegyenlítettebb bárányleőállítás érhető el az év egészében. A progesztageneken és eCG-n (PMSG) alapuló eljárások során 9-14 napon keresztül progesztagén (pl. fluorogeszton-acetát) tartalmú hüvelyszivacsok kerülnek az anyajuhokba, előidézve ezzel a luteális (sárgatest) fázist. Ezt követően a progesztagént visszavonják, majd a tüszőnövekedést eCG tartalmú készítményekkel serkentik. Mindez azonban nem elegendő önmagában a sikeres kezeléshez, mivel a genetikai és környezeti tényezők (évszak, időjárás), valamint a kondíció is szerepet játszik az eredményességben (Quintero-Elisea et al. 2022).

Martinez-Tinajero és munkatársai által végzett kísérlet során 150 és 300 NE eCG használatát követően 24-48 óra között a vizsgált anyajuhok 80%-án tapasztaltak ivarzási tüneteket. Eredményeik azt mutatják, hogy a kezelést követő ivarzás időpont kevésbé függ a fajtától, mintsem a takarmányozás – környezeti tényezők hatásának együttesétől (Martinez-Tinajero et al. 2007).

Márkus 1952-ben végzett vizsgálata alapján a juh szaporodásbiológiai mélypontja az április-májusi termékenyítési szezon, amikor is a zöldtakarmányok hiányában a szervezet karotin raktárai kimerülnek.

Pelle és munkatársai szerint (1977) a sűrített elletésben mesterséges ciklusba-avatkozás nélkül is jó eredmények érhetők el, megfelelő zootechnikai elemek alkalmazásával (tartás-takarmányozás).

Domanovszky, Cserjés és Eöry 1978-1980 közti vizsgálatai azokat a következtetéseket hozták meg, hogy az ivarzás eloszlása kétszcúsu, a fő csúcs (augusztus-december) mellett egy mellékcúcs is tapasztalható májusban. Az ivarzási február-márciusban 27%-os mélyponton volt.

Domanovszky és Barta 1980-84 közti vizsgálatai bebizonyították, hogy a kosok általi kerestetés képes előrébb hozni az ellés utáni első anyajuh-ivarzást kiscsoportos ( $\leq 40$  db + kos) tartás esetén.

Tangl 1971-ben megfogalmazta, hogy az ivarzásszinkronizálás a kulcs a sűrített elletés megoldásához (*Egerszegi et al. 2012*).

Márton Aliz 105 tejelő awassi anyajuh progeszteron vizsgálatának eredménye azt mutatta, hogy az elvégzett gesztagén kezelés során ciklikus petefészek – működést mutató anyák (72 egyed) közül 29 tüsző, illetve 43 sárgatest fázisban volt (*Márton 2018*).

Martinez-Ros és munkatársai által végzett 14 napos gesztagén kezelés és az ezt követő 400 NE PMSG applikálást követően az ellési szezonban 18,2% egyes, 40,9% iker, 18,2% hármas iker, valamint 22,7% négyes iker alom született (*Martinez-Ros et al. 2019*).

Slavova és munkatársai ugyanezt 30 mg Sincro-part felhasználásával végezték el, 12 nap után az eltávolítással egy időben 500 NE PMSG hormoninjekcióval. A kezeléshez tartozó elletési szezon során az anyajuhok 47,06%-a egy-, 44,12%-a iker-, valamint 8,82%-a hármas iker bányákat ellett (*Slavova et al. 2015*).

Elsősorban a vágóbárány-előállítás során kiemelt jelentőségű a tenyészszezonon kívüli, ivarzási mélypontban az ivari működés kiváltása. A sűrített elletés egyik fontos eleme, a nyolchónaponkénti bányához, ezáltal a két évente háromszori elletéshez szükséges technológia. Az ivarzás indukálás során a ciklus blokádnál a tüszőnövekedést és ovulációt gonadotrop hormonok segítségével lehet elérni. Az inkább FSH, mintsem LH hatású PMSG (vemhes kanca szérum) használatos ezen célra. A PMSG a tüszőfejlődést stimulálja, majd a felszabaduló ösztrogén feedback mechanizmus segítségével felszabadítja az ovulációhoz szükséges LH-t. Fontos a PMSG kezelést megelőzően gesztagén tartamkezelés alkalmazása,

annak érdekében, hogy az ovulációt ivarzás kísérje. A gyakorlatban ez gesztagén kezelés, majd PMSG injekció révén 40-48 órával későbbi teljes értékű ivarzás formájában érvényesül.

A nyájban tartott próba/keresőkos 20-40 percenként végig járja az anyajuhokat, állandóan ellenőrzi azok ivari állapotát. Szag alapján még a vak kos is kifejezetten jól tájékozódik. A kezdeményezés elsősorban az anyajuhok oldaláról indul meg. Amellett, hogy keresik a kos társaságát, aktívan stimulálják a kost azzal, hogy a fejét, farát lökdösik (*Jávor et al. 2006*).

Látits György és Becze József ún. „Sil Estrus” implantátum applikálását hajtották végre laparoscópiás, kórbonctani leletek és ellenőrző szinkronizálási kísérletek kíséretében, 1975-ben. Az ovuláció a PMSG applikálás után 65-80 órával zajlott le. 6750 anya 72%-a vemhesült, a szaporulati mutató 114% volt. 1976-ban 23000 anyajuhon ugyanezt elvégezve 68%-os vemhesülés és 121% szaporulat keletkezett.

1978-ban német húsmerinó anyajuhokon végeztek kísérletet. Sűrítve elletett állományban 72-96% vemhességet, 116-152,5% szaporulatot, valamint 2,36 bárány/anya eredményt értek el. 1981-ben a kísérlet folytatásaképpen 53000 anya esetén 74-78% vemhesülés és több mint 120%-os bárányszaporulat született. Ugyanebben az évben megállapították, hogy a gesztagén + PMSG kezelés bővítése GnRH hormonnal nem javítja a szinkronizálás eredményét. A bővülő szinkronizálási piac lehetővé tette többféle, pontosabban öt készítmény teszt alá vonását. Mindezek közül (Látits 1986-87) 131, illetve 127% szaporulati mutatóval a Sil Estrus implantátum, valamint a Chronogest hüvelyszivacs zárt a legjobb eredménnyel (*Egerszegi et al. (2012)*).

A közelmúltban Oláh János és munkatársai 236 anyajuhval (dorper, fehér dorper, suffolk, berrichon du cher, ile de france) végeztek gesztagén szivacs + PMSG segítségével ivarzásindukciós kezelést. 57-74 % vemhesülést értek el az indukcióval, amely még tovább nőtt az utópároztatás során. A szaporulati arányuk e mellett 1,22-1,67 között alakult fajták függvényében (*Oláh et al. 2015*).

## **2.8.2 Mesterséges termékenyítés**

A módszer használata indokolt a genetikai előrehaladás minél nagyobb mértékű fokozása, a nagy számú egységes utód születése bizonyos kívánatos apaállatoktól, valamint az állategészségügyi kockázatok minimalizálása érdekében. Hátránya ugyan az időigényesség, valamint az extra költség, de mindezekon felüli és jelentősebb a munkaerő hiánya (*Mucsi 1997*).

Az ivarzó anyák kijelölése próbakosok segítségével történik. A sorrendnek megfelelően kétségtelenül egyre nagyobb munkaszervezési vonzata van. Mérlegelni kell a telep férőhelyi és munkaerő adottságait, valamint kalkulálni kell az egyéb munkacsúcsokkal, ennek megfelelően célszerű kiválasztani a pároztatás módját. Nem mellesleg előbbi inkább árutermelő, utóbbiak törzsjuhászatokban indokoltak (Schandl 1944).

A módszer fontos eleme az apaállatok szakszerű kiválasztása, melyeknek mindenekelőtt kiváló libidóval és ugrókészséggel, valamint kimagasló tenyésztéssel kell rendelkezniük (Mucsi 1997).

Az apaállat kiválasztás három lépcsős szelekció útján valósul meg. A donor jelölt kosok a báránykori – és növendékkori tömeggyarapodás, az éves minősítés (testtömeg mérés + részletes küllemi bírálat), valamint a tenyész indexük alapján kerülnek kiválasztásra. A tejelő fajták esetén az anyai tejtermelést, a merinó fajtacsoport esetén pedig a gyapjútermelés paramétereit is számításba veszik a szelekció során. A következő lépcső az ún. „3T” vizsgálat kivitelezését foglalja magában (teeth, toes, testicles, vagyis fogak, körmök, herék). A fogak a kondícióval mutatnak számunkra releváns összefüggéseket, melynek az 5 pontos skálán 3-4-es értékűnek kell lennie. A lábak állapota, a láb- és körömegészség alapjaiban meghatározó szerepet tölt be a kosok párzási viselkedésének végrehajtásában. A here vizsgálatának elvégzése célszerű a tenyésztésbe vétel előtt, mind a herekörméret, mind a spermaminőség aspektusában. A herék körmérete 28 cm felett elfogadható, 36 cm felett pedig kitűnőnek tekinthető. a spermavizsgálat során 30% alatti rendellenes hímivarsejt jelenléte megengedett. Mindezeket követően az állategészségügyi vizsgálat alá kell venni a kosokat, legalább *Brucella spp.* negatív eredményt kell kapjunk (Egerszegi 2022).

Mészáros 1970-ben összefoglalta a mesterséges termékenyítés akkori jelentőségét, elterjedtségét hazánkban. A '70-es-'80-as évekbeli 3,3 milliós juhállomány, melyből 1,5 millió anyajuh volt, 44%-át mesterségesen termékenyítették. E mellett elsőként írt fagyasztott kossperma használatáról a juhtenyésztés fejlesztése céljából.

Gaál és munkatársai 1960-as publikációja 950 anyajuh mesterséges termékenyítéséről szól. Az anyákat hűtés nélkül szállított ondóval termékenyítették, ami frissen fejt, zsírtalanított forralt tehéntejjel volt hígítva. A kontrollcsoportokhoz képest 5%-kal magasabb ellési arányt és 6,5%-kal nagyobb kettes-hármas almot produkáltak a kísérlet anyajuhai (Egerszegi et al. 2012).

## 2.9 Takarmányozás hatása

Villar és munkatársai által végzett 3 éves kísérletben -melynek során 20 nappal az ellés előtt megkezdték a felkészítést 250 g kukoricával és 250 g zabbal- kapott eredmények azt mutatták, hogy az ellés előtti rövid távú energiapótlás növelte a bérány születési súlyát és az anyák tőgyének térfogatát Észak-Patagóniában. Ezenkívül az anyajuhok nagyobb kolosztrumtermelést produkáltak, mint fel nem készített társaik.

A felkészített anyajuhokban termelt kolosztrum kevésbé volt viszkózus, mint a kontroll anyajuhokban, ami a kukorica és a zab keményítőtartalmával hozható összefüggésbe. Ez pedig javítja a vércukorszintet, és így fokozza a laktóz szintézist az emlőmirigyben. A laktóz növeli a tőgy térfogatát és csökkenti a kolosztrum viszkozitását, amelyet a béránynak egyszerűbb kolosztrumfelvételt okoz az első szopásnál (Villar *et al.* 2023).

### **3. Anyag és módszer**

#### **3.1 Gazdaságunk bemutatása**

Családi gazdaságunk Törtel község határában helyezkedik el. 300 ha szántó, 200 ha gyeplé, valamint 1000 db törzskönyvi nyilvántartás alatt álló anyajuh és annak szaporulatából tevődik össze a mindennapi teendők. Félintenzív tartási és takarmányozási technológiával dolgozunk, amely azt jelenti, hogy termelési időszakon kívül extenzíven, ha lehet kizárólagos legeltetéssel tartjuk juhainkat, azonban a termelési időszakokban (termékenyítés, ellésre való felkészítés, ellés és báránynevelés) igyekszünk minél inkább kiszolgálni az állat igényeit, minőségi intenzív takarmányozással, ez az alkalmazott sűrített elletési mód miatt fokozottan szükséges.

Az ivarzó anyajuhok detektálása kötényes keresőkossal történik, melyben a kötény szerepe a behatolás megakadályozása a kos részéről. A keresőkossal szügyének felületére festéket viszünk fel nap-mint nap, ezzel elérve az ivarzó anyák szemmel látható megjelölését. A megjelölt anyákat ki kell szedni a falkából, majd a fentebb leírt protokoll alá vetni. A termékenyítést követően az üzetési nap sorszámát fel kell tüntetni az anyajuh hátán (pl. december 10-én kezdődik az üzetés, akkor az aznap üzetett 1-es számot kap), majd mindkét partner fűszámát fel kell jegyezni a nyilvántartási rendszerbe, legyen szó akár nyomtatott, akár elektronikus formátumról. Fontos, hogy a termékenyített egyedek 2 napig ne kerüljenek vissza a falkában, hogy ne foglalja le a keresőkossal.

A kézből pároztatás előnye közé sorolandó, hogy a termékenyítési időszakot egyszerűen tudjuk legeltetésre alapozni. E mellett a párzás időpontját napra pontosan lehet tudni, melyből pontosabb következtetést és egyszerűbb munkaszervezést tudunk elérni az ezen időszakhoz kapcsolódó ellési ciklus időpontja meghatározásakor. Fontos tényező az is, hogy az anyajuh-favorizálás, mint jelenség nem áll fenn egyéb pároztatási módszerek esetéhez képest. Mindemellett természetesen tisztában kell legyünk azzal, hogy a termékenyítés ezen módszere jóval munkaigényesebb.

#### **3.2 Tenyésztett fajták leírása**

##### **3.2.1 Magyar merinó**

Hazánk állatállományában az 1700-as évek óta található meg a merinó juh. A 19. század közepén mintegy 10 milliós létszámmal volt jelen a fajtacsoport, azonban a század végére ez

csökkenő tendenciába hajlott át. Oka a Brit Birodalom ausztráliai, új-zélandi területeiről érkező olcsó, nagy tételben előállított és Európába szállított gyapjú volt, amely visszavetette a kontinens gyapjútermelését. A tenyésztés alapját az elektorál (escorial) – negretti (infantando) merinó vonalak adták (Jávor & Fésűs 2000). Az alapállomány nemesítésére először merinó precoce, valamint szovjet merinófajtákat importáltak. Előbbi a húsformákat, utóbbiak pedig a zsírosgyapjú kihozatalát javították. (Tóth & Veress 1983). Az 1960-as évektől megkezdődött a fajta húsirányú nemesítése, a francia merinó precoce, illetve a német húsmerinó NDK és NSZK változataival. A következő két évtizedben cseppvér-keresztelésben részesült kent, corriedale, ausztrál merinó fajtákkal a gyapjútermelés, valamint booroola merinóval a szaporaság javítása céljából (Jávor & Fésűs 2000). Az ország anyajuh-állományának 6%-a volt ekkor törzskönyvi ellenőrzés alatt. Akkor ez 48%-os emelkedést jelentett egy évtized alatt. Ugyanebben az évtizedben húsjuhok behozatala is zajlott. A fajták közt szerepelt a dorset horn, texel, ile de france, berrichon du cher, dorset down, suffolk, hampshire down és a német feketefejű. Ezeket terminál kosok gyanánt közvetett, avagy közvetlen haszonállat-előállító keresztezések apai partnereként használták. A törzstenyészetekben aszkánai és német húsmerinó juhokkal folytatott nemesítői munka hatásaképpen 1964-1980-ig 42-ről 55 kg-ra emelkedett az átlagos anyajuh-testtömeg (Tóth & Veress 1983). A fésűsmerinó típusú állomány termelési paraméterei a nemesítő munka hatására a következőképpen alakultak (3.táblázat).

3. táblázat: A hazai fésűsmerinó állomány termelési paramétereinek alakulása 1966-1986 között (Forrás: Székely et al. 1987)

| Évszám | Megközelítőleges anyajuh létszám | Átlagos anyajuh - élőtömeg (kg) | Szaporulati % | Tisztagyapjú hozam (kg/anya) |
|--------|----------------------------------|---------------------------------|---------------|------------------------------|
| 1966   | 87000                            | 43                              | 91-101        | 1,73-1,9                     |
| 1971   | 69000                            | 44-45                           | 101-115       | 2,12-2,2                     |
| 1975   | 115000                           | 45-48                           | 81-116        | 2,2-2,27                     |
| 1980   | 115000                           | 49-52                           | 118-120       | 2,35-2,5                     |
| 1981   | 111000                           | 52-52,5                         | 109-111       | 2,4-2,45                     |
| 1982   | 130000                           | 52-57                           | 109-111       | 2,4                          |
| 1983   | 135000                           | 51-52                           | 100-105       | 2,3-2,35                     |
| 1984   | 145000                           | 49,5-51                         | 104-109       | 2,23-2,27                    |
| 1985   | 140000                           | 52-53                           | 100-104       | 2,3                          |
| 1986   | 130000                           | 50,5-52,5                       | 100-110       | 2,22-2,35                    |

A táblázat értékei arra a következtetésre engednek jutni, hogy a nemesítői munka -enyhe eltéréssel a tisztagyapjú hozam javára- megközelítőleg 20-25% javulást eredményezett.

1993-tól önálló törzskönyvi nyilvántartás alá vonták a fajtát, megindult az egységes magyar merinó tenyésztése, megszűnt a rokon merinó juhok felhasználása a fajtanemesítésben. Innentől -az Állattenyésztési törvény értelmében- rokon merinó fajtával történő keresztezés esetén is csak 4. generáció kerülhet a fajta „A” törzskönyvébe. További kritériumok között szerepel gyapjú oldalról a nyírósúly, tisztagyapjú súly, fürtmagasság, a finomgyapjúra jellemző szálfínomság megléte. 1995-99 között törzstenyészetekben átlagosan 130% bárányszaporulatot produkált a fajta, egyes helyeken ez elérte a 160-170%-ot is. Megállapítható tehát, hogy a hazai tartási- átlagos takarmányozási viszonyokhoz jól alkalmazkodó fajta, jó anyai tulajdonságokkal, báránynevelő-képességgel (*Jávor & Fésűs 2000*).

Az ország minden területén eredményesen tenyészthető. Mostoha körülmények közt is képes termelésre, de a minőségibb tartást, takarmányozást meghálálja (*Jávor & Fésűs 2000*). Sűrített elletésre alkalmas ([http3](#)). Aszezonalitásából fakadóan mindhárom bárány-értékesítési szezonra (Húsvét, Nagyboldogasszony, Karácsony) képesek vagyunk vágóbárány-előállításra. Természetesen az ivarzási mélypontok (tavaszi termékenyítési szezon) idején csak jobb takarmányozással, esetleg ivarzás-szinkronizálással érhető el magas vemhesülési % (*Jávor & Fésűs 2000*).

A fajta tenyésztésének célja a tiszta vérben történő fenntartás, illetve a hústermelési és szaporasági mutatók javítása. A bárányokra 300 g feletti súlygyarapodás jellemző. Az anyák suták, kosok suták, avagy szabályos csiga szarvval rendelkeznek. A homlok szemközépig, a rágóizmok teljesen, illetve a lábak lábtőig/csánkig benőttek ([http3](#)). A fajta tenyésztési eredményeit az elmúlt 10 évben a 4. táblázat tartalmazza.

4. táblázat: A magyar merinó törzskönyves anyajuhok tenyésztési eredményei (Forrás: <http4>)

| Magyar merinó anyajuh statisztikák MJKSZ |               |              |                 |                     |               |
|------------------------------------------|---------------|--------------|-----------------|---------------------|---------------|
| Évszám                                   | Nyitó létszám | Záró létszám | Születési típus | Két ellés közti idő | Szaporulati % |
| 2022                                     | 9448          | 10589        | 1,5             | 407                 | 132,9         |
| 2021                                     | 9410          | 10109        | 1,5             | 395                 | 135,8         |
| 2020                                     | 8030          | 8979         | 1,5             | 386                 | 131,1         |
| 2019                                     | 7723          | 8167         | 1,5             | 380                 | 131,4         |
| 2018                                     | 7023          | 7891         | 1,49            | 369                 | 130,9         |
| 2017                                     | 6039          | 6869         | 1,49            | 376                 | 130,8         |
| 2016                                     | 4814          | 5703         | 1,49            | 374                 | 129,7         |
| 2015                                     | 4464          | 4970         | 1,49            | 372                 | 129,9         |
| 2014                                     | 3697          | 4448         | 1,48            | 463                 | 128,2         |
| 2013                                     | 3843          | 3849         | 1,48            | 441                 | 129,8         |

### 3.2.2 Német húsmerinó

A nevéből adódóan a fajta elsődleges rendeltetése a hústermelés (<http5>). Testalakulása az ideális húsformák felé korrelál, azonban ezen paraméterek javítása is előrevezető (*Jávor & Fésűs 2000*). A fajta tenyésztésének célja a hústermelés és szaporasági mutatók javítása, valamint a finom-enyhén középfinom gyapjú (30 mikron) megtartása a genetikában. A magyar merinónál kicsivel igényesebb, azonban hasonlóan kiválóan alkalmazkodott a hazai klimatikus viszonyokhoz. Sűrített elletésre alkalmas fajta, magyar merinó hústermelésének javítására használatos, árutermelő juhállományokban (<http5>). Ebből is kifolyólag 1996-97 között megduplázódott a fajta hazai anyajuhlétszáma, 4500 fölé emelkedett. A szaporulati mutató 119-170%-os szélsőértékekkel átlagosan 132,6% (*Jávor & Fésűs 2000*). 130-150%-os bérányszaporulat, jó anyai tulajdonságok- és béránynevelő képesség jellemzi. A fajta mindkét nemben suta. A fej arci része, illetve a lábvégek gyapjával nem fedettek (<http5>). A német húsmerinó juh tenyésztési eredményei az 5. táblázatban olvashatók.

5. táblázat: Német húsmerinó anyajuhok tenyésztési eredményei (Forrás: <http4>)

| Német húsmerinó anyajuh statisztikák MJKSZ |               |              |                 |                     |               |
|--------------------------------------------|---------------|--------------|-----------------|---------------------|---------------|
| Évszám                                     | Nyitó létszám | Záró létszám | Születési típus | Két ellés közti idő | Szaporulati % |
| 2022                                       | 1844          | 2004         | 1,6             | 377                 | 143,6         |
| 2021                                       | 1917          | 1942         | 1,6             | 387                 | 144           |
| 2020                                       | 2018          | 2035         | 1,6             | 396                 | 139,1         |
| 2019                                       | 2155          | 1967         | 1,6             | 385                 | 136,7         |
| 2018                                       | 2121          | 2113         | 1,6             | 369                 | 143,5         |
| 2017                                       | 2030          | 2192         | 1,6             | 366                 | 141,6         |
| 2016                                       | 1944          | 2098         | 1,61            | 374                 | 136,7         |
| 2015                                       | 1897          | 2091         | 1,61            | 385                 | 134,4         |
| 2014                                       | 1784          | 1947         | 1,61            | 470                 | 139,9         |
| 2013                                       | 1960          | 1929         | 1,61            | 437                 | 142,7         |

### 3.2.3 Német feketefejú

Crossbred gyapjas, egyhasznú húsfajta, kiváló anyai tulajdonságokkal, magas szaporulati mutatókkal (<http7>). A fajta kialakítása a Német Császárságban, azon belül nagyobb mértékben Kelet – Poroszország és Vesztfália, kisebb mértékben Szászország területén (<http8>) indult meg, az 1870-es években, a Suffolk, Hampshire down és Oxfordshire juhajták felhasználásával. Az egységes, önálló törzskönyve 1916-ban készült el, hazánkban 1981-ben került törzskönyvi nyilvántartás alá. 150-170%-os bányaszaporulat, szezonális hajlam jellemzi. A homlok, illetve a lábak csánkig gyapjával fedettek (<http7>). Fő tenyésztési célja apaállat biztosítása közvetlen haszonállat-előállító keresztezésekhez, javítva a végtermék bárány nagyságát, vágóértéket. Erős csontozatú, homlokig és csánkig gyapjával fedett egyhasznú húsfajta. Szabályos lábállású gyapjúfinomsága 30-38 mikron (Jávor & Fésűs 2000). Tenyésztési eredményeit a 6. táblázatban figyelhetjük meg.

6. táblázat: A német feketefejú anyajuhok termelési eredményei 2013-2022 között

(Forrás: <http4>)

| Német feketefejú anyajuh statisztikák MJKSZ |               |              |                 |                     |               |
|---------------------------------------------|---------------|--------------|-----------------|---------------------|---------------|
| Évszám                                      | Nyitó létszám | Záró létszám | Születési típus | Két ellés közti idő | Szaporulati % |
| 2022                                        | 523           | 566          | 1,6             | 373                 | 134,2         |
| 2021                                        | 495           | 551          | 1,6             | 384                 | 134,7         |
| 2020                                        | 447           | 517          | 1,6             | 380                 | 135           |
| 2019                                        | 595           | 466          | 1,6             | 364                 | 133,1         |
| 2018                                        | 626           | 598          | 1,59            | 372                 | 142           |
| 2017                                        | 640           | 661          | 1,55            | 383                 | 141,3         |
| 2016                                        | 614           | 624          | 1,56            | 401                 | 138           |
| 2015                                        | 602           | 642          | 1,56            | 374                 | 131,7         |
| 2014                                        | 599           | 620          | 1,58            | 447                 | 139           |
| 2013                                        | 600           | 651          | 1,58            | 459                 | 139,6         |

### 3.3 A három fajta összehasonlítása

Komlósi István 1993-2009 közt végzett vizsgálatai alapján – melyek során többek között mindhárom fajta genetikai előrehaladása vizsgálatára sor került a különböző termelési paraméterek és tulajdonságok (választási súly, hízekonyság, éves kori súly, alomszám, két ellés közti idő) tekintetében – a született eredmények a következőkben kerülnek részletezésre. A magyar merinó esetében a súlytulajdonságokra végzett tenyészkiválasztás sikeresnek bizonyult, a szaporaság és a sűrítve elletésre való tenyésztés nagyobb intenzitást igényel. A német húsmerinó minden vizsgált tulajdonságában javulás történt, melyben valószínűleg a külföldi tenyészállatok importja is szerepet játszott.

A német feketefejú húsjuh esetében az éves kori súlyt leszámítva minden paraméterben csökkenő tendencia volt megfigyelhető. Ennek oka oda vezethető vissza, hogy a hazai populáció kicsi volt akkor is és jelenleg is, ezáltal megújításra szorul a genetika és a szelekció is (Komlósi 2012a).

Komlósi István 2012-es vizsgálata alapján -melynek során több juhajtát vizsgált a beltenyésztési együttható, effektív populációlétszám, generációs intervallum, genetikai rokonság stb. tekintetében - a leghosszabb generációs intervallummal a magyar merinó (4,2 év), a legrövidebbel a német feketefejú (3,5 év) rendelkezett. A magyar merinó effektív populáció

mérete csökkent a leginkább, valamint genetikai variabilitása is. Utóbbihoz hozzátartozhat az 1993 óta egységes törzskönyv és a tisztavérű tenyésztési cél is (Komlósi 2012b).

### 3.4 Ivarzásindukciós kezelés leírása

A 2022. év tavaszán 717 anyajuh volt várományos termékenyítésre, így a kezelést rajtuk hajtottuk végre. A kezelést gesztagén tartalmú hüvelyszivaccsal (Chronogest), valamint PMSG (Folligon) alkalmazásával végeztük. Naponta 35 állatba helyeztünk hüvelyszivacsot, 21 napon keresztül (5. ábra).



5. ábra: A progesztagén tartalmú hüvelyszivacs behelyezésének folyamata  
(Forrás: saját kép, Törtel, 2023 augusztus 23.)

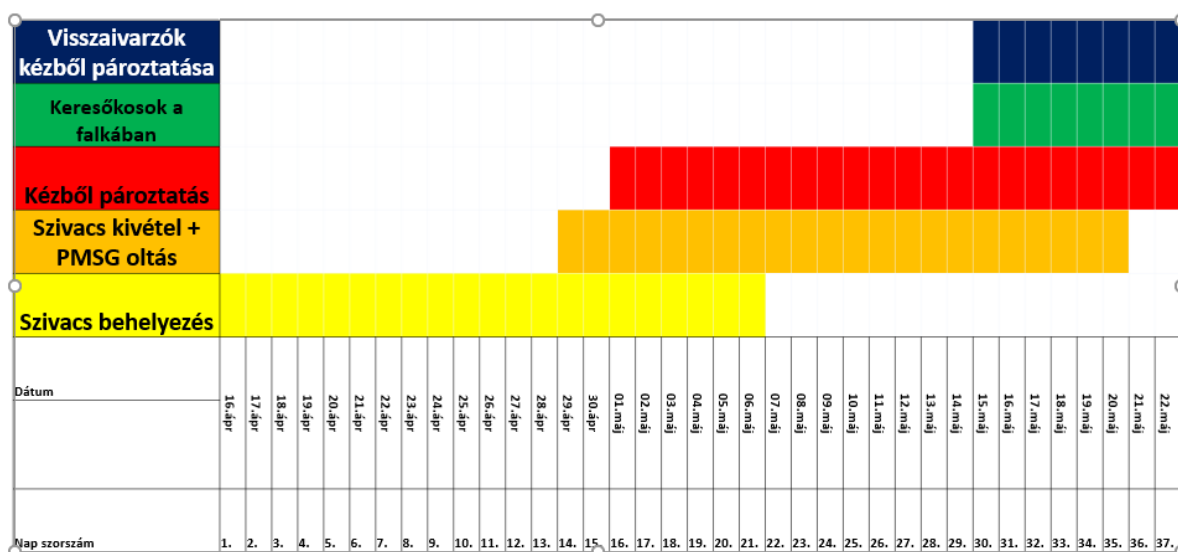
A behelyezés napjának sorszámát az állatok vállán feltüntettük. 14 nap elteltével a szivacsok eltávolítása, valamint ezzel egyidejűleg 500 NE PMSG i.m. applikálása történt (6. ábra). Ez mindig az esti órákban történt, majd két nap múlva a reggeli órákban termékenyítésre került sor, melyet a kézből pároztatás módszerével végeztünk. Ekkor felkerült az állatra az üzetés napjának sorszáma a szivacs behelyezés napjának sorszáma alá.



6. ábra: A hüvelyszivacs kivételének és a PMSG tartalmú oltóanyag i.m. injektálásának folyamata (Forrás: saját kép, Törtel, 2023 augusztus 23.)

A 30-37. nap között kötényes keresőkosok voltak a falkában, a visszaivarzó anyák megjelölésének céljából. A 37. nap letelte után a német feketefejű tenyészkosainkat a falkába helyeztük, utópároztatási céllal. Ennek időtartama 2-2,5 hét volt. Ez munkaszervezési okokból

történt, mivel a nyár eleji elletési szezon kezdetét vette. Hozzá tartozik a kísérlethez az is, hogy sajnos 35 db állatból kiesett a szivacs a 14 nap letelte előtt. A kezelés és az ahhoz tartozó munkafolyamatok időbeli kivitelezését jól szemlélteti a 7. ábra.



7. ábra: A 2022 tavasz végi ivarzásindukciós kezelés folyamata (Forrás: saját adatok)

### 3.5 Vemhességvizsgálat

A termékenyített egyedeket július 30-án ultrahangos vemhességvizsgálat alá vetettük, melynek során detektálásra kerültek a vemhes, illetve üres egyedek. Az állatok folyosón kerültek áthajtásra, melynek végén egy hiányos karámelemen keresztül meg tudtuk vizsgálni az egyedeket a hasüreg felől, pusztán az egyik lábat kellett megemelni a művelet végrehajtásához.

### 3.6 Az ellés felkészítéstől a választásig

Az ellésre való felkészítést kicsit később kezdtük meg, mint kellett volna, szeptember legelején. Addig erdőkben, vaddohányon voltak a vemhes állatok szabadálláson. Az ellési szezon szeptember végén kezdődött el, addig az általunk összeállított TMR napi fejadag felét kapták meg. Ennek oka az volt, hogy még legelni jártak az ellés elejéig, szeptember 25-ig. Ezt követően már a fejadag egészét megkapták, melynek összetételét a 7. táblázat mutatja.

7. táblázat: A 2022 őszi ellési szezonban alkalmazott TMR hozzávetőleges fejadag/anyajuh  
(Forrás: saját adatok)

|                                                |               |
|------------------------------------------------|---------------|
| Árpa szalma                                    | 1,0 kg        |
| Gyenge minőségű lucerna szenázs                | 0,5 kg        |
| Tritikálé (szemes)                             | 0,2 kg        |
| Kukorica (szemes)                              | 0,2 kg        |
| Árpa (szemes)                                  | 0,2 kg        |
| Melasz                                         | 0,1 kg        |
| Gyenge minőségű, szem nélküli kukorica szilázs | 1,0 kg        |
| <b>Összesen</b>                                | <b>3,2 kg</b> |

Az ellést követően anya és béránya közösen fogadtató ketrecekbe kerülnek ( $\approx 1,5 \times 1,5$  m), ahol fejlettségtől, születési típustól (egyes, ikres), valamint vitalitástól függően 2-5 napig tartózkodnak. A bérányok napos korban nyilvántartásba kerültek, megkapták az ovilla számukat és a füljelzőjüket (krotália) is. Az ovilla szám a telepen belüli könnyed azonosításra szolgáló szám, melyet egyaránt anya és béránya(i) testén, állatjelölő festékkel tüntetünk fel. A krotália pedig tartalmazza a tenyészethez tartozó előtagot, valamint az ún. beszélő fülszámot (8. ábra). Az elnevezés onnan ered, hogy az első tagja mindig az egyed születési évét (a lentebb látható képen például 2021) jelöli, majd a többi tag növekvő sorrendben következik.



8. ábra: A „beszélő” RFID fülszám kinézete (Forrás: saját kép, Törtel, 2021 július 14.)

Ezt követően kisebb csapatba kerülnek, ezek mérete általában 35-40 anya + bérány(ok). Ezen kisebb csapatok kialakításának köszönhetően a bérányok fejlődése, növekedése kiegyenlítettebbé válik, mivel egy-egy csoport születési idő és erősség alapján van kialakítva.

2-3 hetes korban ezekben a kisebb csoportokban bárányiskolákat hozunk létre, ahol adott a lehetőség a báránytáp etetésére, valamint megtanulják a bújtató használatát (ki-be járás az iskolából).

4-5 hetes korban, 3-4 kisebb csapatból egy nagyobb csapatot alakítanak ki. Ekkortól a délelőtti és délutáni etetéskor különválasztjuk a bárányokat az anyjuktól ún. leveréssel. Ilyenkor az anyák gazdasági abrakot kapnak, majd az abrak elfogyasztása után két ellési ciklusban legelőre mennek, télen pedig köretetőből tömegtakarmányt fogyasztanak. A leverést követően a bárányokat a bárányiskolába hajtjuk, ahol ad libitum rendelkezésre áll számukra víz és báránytáp. Az iskolába való bezárás hozzájárul a nagyobb mennyiségű báránytáp fogyasztáshoz való szoktatáshoz. Ez a folyamat a választásig tart.

A bárányok leválasztása 60-80 napos korban történik meg. Ehhez fokozatosan készítjük fel az anyát és bárányt egyaránt. Az anyák takarmányösszetételét gyengítjük (a sűrített elletés miatt nem hagyjuk el, a túlzott kondícióromlás elkerülése végett), a bárányok pedig fokozatosan egyre több időre elszakításra kerülnek az anyjuktól.

Választáskor az MJKSZ (Magyar Juh-és Kecskenyésztő Szövetség) instruktora jelenlétében az állatokat egyesével mérlegeljük, valamint ekkor történik meg a tenyészállatok első körös szelektálása genotípus és fenotípus alapján. Nagy segítséget nyújthat ebben a nyilvántartásban látható anyai teljesítmény index, amely pl 7,4/5/8/7 -as index esetén azt takarja, hogy a választási bárány anyja 7,4 éves, 5-ször ellett, 8 bárányt, és 7-et fel is nevelt. A nem megfelelő geno- és fenotípusú bárányok rövid időn belül (1 hét), vagy utóhízlalás után (1 hónap) vágóbárányként kerülnek exportálásra, az aktuális piaci igények alapján. Az ő takarmányuk báránytápból és jó minőségű réti szénából tevődik össze, utóbbi a laxáns hatás elkerülése érdekében.

### **3.7 Statisztikai elemzések**

A szaporasággal összefüggő naturális mutatók esetén a genotípusok közötti eltérések statisztikai vizsgálatához  $\chi^2$  tesztet, a választáskor az átlagos bárány súly és a választási alomsúly összefüggésének statisztikai értékeléséhez egyváltozós ANOVA tesztet alkalmaztunk. A vizsgált faktorok születési típus, választási típus és kosok hatása. Az eredmények statisztikai eltérését Tukey post hoc teszttel ellenőriztük. A születési típus és választási típus a választási súlyra- és alomsúlyra gyakorolt hatását a 9 és 10. táblázat szemlélteti.

## 4. Eredmények és értékelésük

A kezelésben részesített állomány a termékenyítési időszak végét követően két telephelyre került elhelyezésre. Az egyik telephelyen a német feketefejű anyajuhok, a másikon pedig a merinók tartózkodtak. Ennek megfelelően az eredmények kiértékelését követően a következő adatok születtek:

A kezelés 72%-os vemhesülést eredményezett. Ezen belül a német feketefejű anyajuhok termékenyülési eredménye (55%) elmaradt a magyar merinó és német húsmerinó társaikhoz képest (78%; 8. ábra;  $p < 0,01$ ). Ennek oka valószínűleg a szezonálisra való nagyobb hajlamban keresendő.

Úgy gondoljuk, a szaporaságra gyakorolt pozitív hatás egyértelműen megmutatkozott, az elmúlt néhány évhez képest lényegesen magasabb vemhesülési arányt tudunk elérni a kezelés által, melyet a 8. táblázat is jól szemléltet

8. táblázat: A tavaszi termékenyítési ciklusokból származó vemhesülési arányok (2019-2022)  
(Forrás: saját adatok)

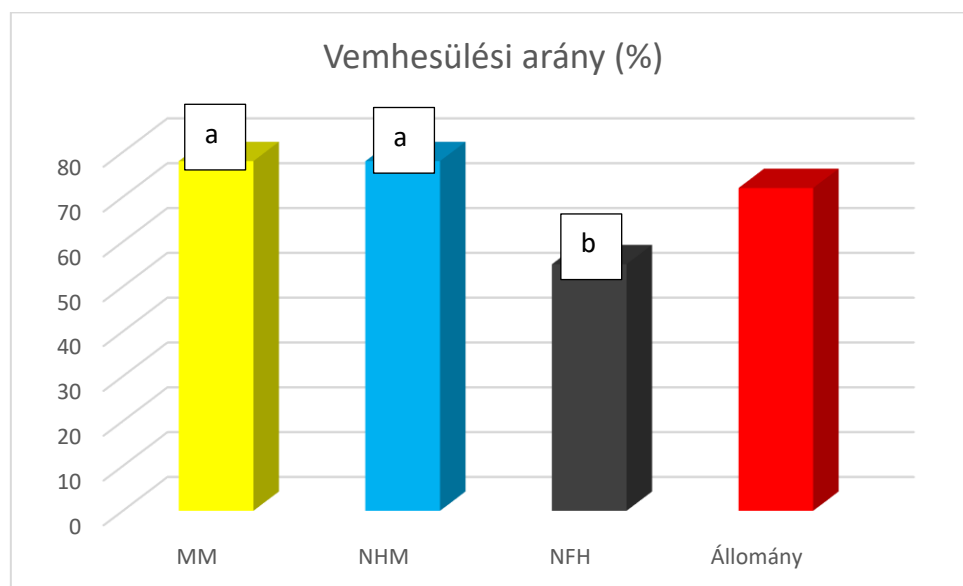
|             |            |
|-------------|------------|
| 2019        | 10%        |
| 2020        | 20%        |
| 2021        | 35%        |
| <b>2022</b> | <b>72%</b> |

A 491 vemhesnek detektált (9. ábra) anyajuhból 463 (67,8 %) ellett meg, melyektől 683 bárány született. Ez 147% szaporulati arányt jelent. Születési típus szempontjából a német húsmerinó anyajuhok értek el legjobb eredményt, 1,6 bárány/anya teljesítménnyel. Őket kis lemaradással követték a magyar merinó anyák, 1,49 báránnal. A német feketefejű anyák statisztikailag bizonyítottan alacsonyabb szaporulati eredményt produkáltak 1,14 bárány/anya teljesítménnyel (10. ábra;  $p < 0,001$ ). A 683 megszületett bárányból 94 db bárány (F1) volt, melyek az utóüzetés időszakából származtak, ezeket a bárányokat nem vontuk be a későbbi vizsgálatokba. Törzstenyészetként a fajtatiszta, ismert származású egyedek teljesítménye alapján történik a törzsállataink indexálása. A fennmaradt 574 bárányból 485 került leválasztásra (11-13. ábra). A különbség takarmányozási, illetve állategészségügyi okokban keresendő. A Chlamydia kórokozó évek óta kimutatható állományunkban és jellegzetes szimptomái voltak tapasztalhatók ebben az elletési időszakban (gyenge, kevésbé vitális bárányok, ízületi

problémák stb.). A probléma ellen az idei évtől vakcinázni kezdtük állományunkat, a veszteségek kiküszöbölése érdekében.

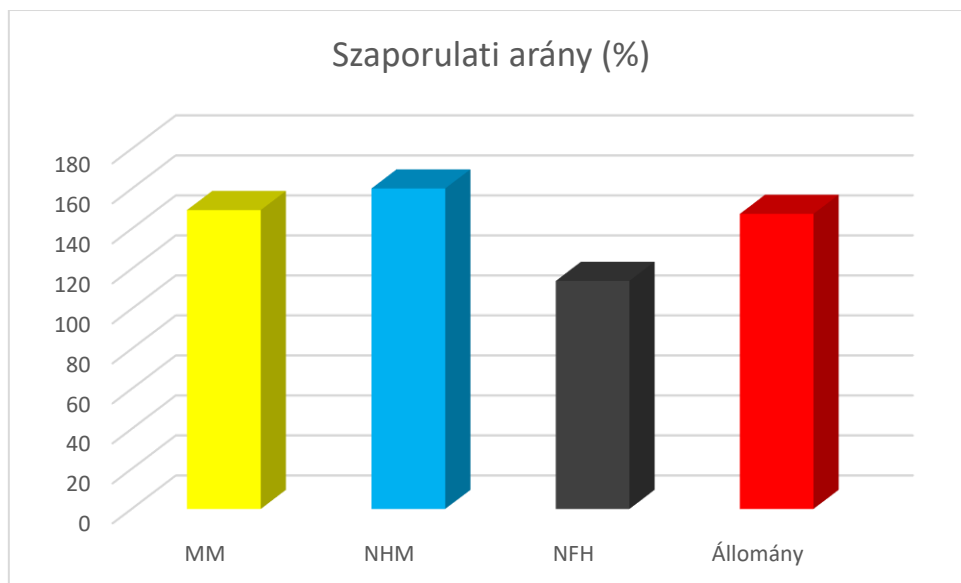
A Chlamydia mellett a takarmányozás, mint problémaforrás nagyban hozzájárulhatott a gyengébb eredményekhez. A 2022-es évi termés kritikus volt, mind mennyiség mind minőség szempontjából. A gyepeink, kaszálóink harmad-negyed hozamokat, lucerna területeink gyakorlatilag egy elfogadható kaszálást adtak a megszokottól eltérően. Kukorica területeink felsültek, mondhatni szem nélkül. Ebből kifolyólag 7 hektár silókukoricánk mellett további 28 hektárt kényszerből le kellett silózzunk, a veszteségeink csökkentése, illetve a takarmány mennyiség biztosítása érdekében. A kukoricaszilázsunk ebből kifolyólag gyenge minőségű, szem nélküli volt, így az erre alapozott TMR<sup>1</sup>-ünk (7. táblázat) energiatartalma is mérsékeltebb volt.

A fentiek alapján látható, hogy kompromisszumot kellett kötnünk. Szerényebb takarmányozással tudtuk állatainkat tartani, bízva abban, hogy az idei betakarításig elegendő takarmány lesz a telepen. Ez azonban megnyilvánult a termelésben (12-13. ábra).

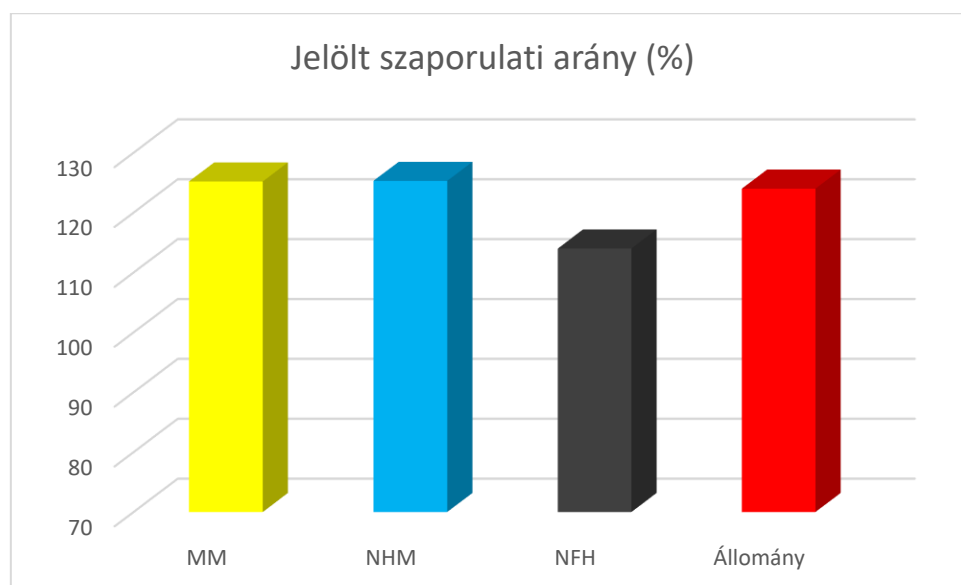


9. ábra: Vemhesülési arány alakulása a vizsgált genotípusoknál (a:b  $p < 0,01$ )  
(Forrás: saját adatok)

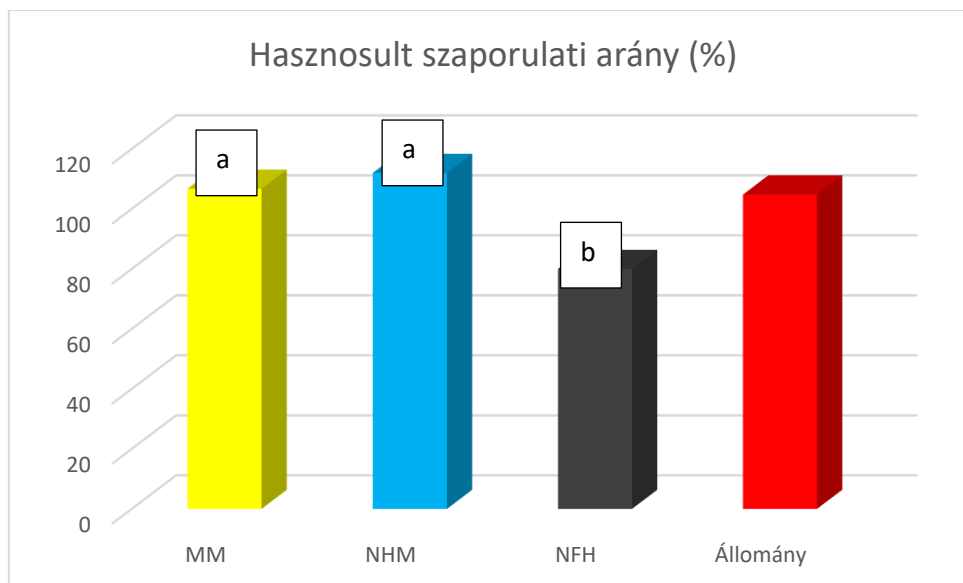
<sup>1</sup> TMR: Total Mixed Ration (teljes értékű takarmánykeverék)



10. ábra: Szaporulati arány alakulása a vizsgált genotípusoknál ( $a:b p < 0,001$ )  
(Forrás: saját adatok)

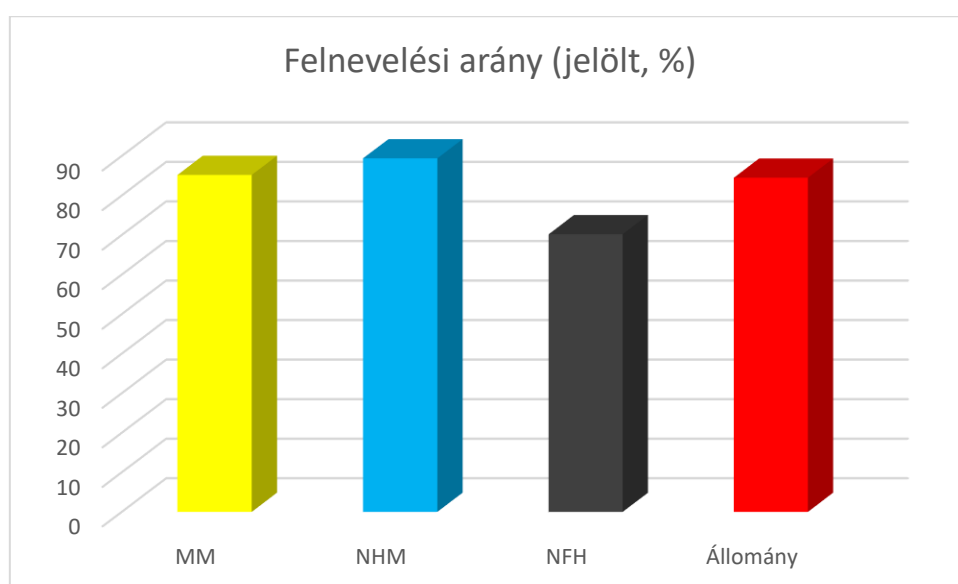


11. ábra: Jelölt szaporulati arány alakulása a vizsgált genotípusoknál ( $p > 0,05$ )  
(Forrás: saját adatok)



12. ábra: Hasznosult szaporulati arány alakulása a vizsgált genotípusoknál ( $a:b p < 0,001$ )

(Forrás: saját adatok)



13. ábra: Felnevelési arány alakulása a vizsgált genotípusoknál ( $p > 0,05$ )

(Forrás: saját adatok)

A diagramok következtetni engednek arra, hogy a három fajta közül a német feketefejű eredményei alapján is eltérő tartási – takarmányozási feltételeket igénylő, intenzívebb fajta. A vemhesülésre és az ovulált petesejt számra, valamint a nevelési képességre egyaránt jelentős hatással vannak a környezeti és technológiai eredetű behatások. A merinó fajták a szakirodalom által közölt szaporulati mutatókat elérték, viszont a német feketefejű jelentősen alul maradt.

Ehhez alapvetően az is hozzá tartozik, hogy a német feketefejű szezonális fajta, tehát nagyobb hatással van rá az ivarzási mélypont, mint a másik kettő fajtára. Úgy gondoljuk a jövőben a PMSG testtömeg szerinti finomhangolása és a fajta merinó fajtáinktól való külön tartása lesz a megoldás a fenti diagramokon látható problémákra.

A nálunk elért vemhesülési százalékokhoz hasonló tendenciát mutatott Oláh és munkatársai 2015-ben végzett kísérletében. A suffolk a német feketefejűhöz hasonlóan szezonálisra hajlamosabb fajta, ennek megfelelően a vemhesülési arány is hasonlóképpen alakult a többi, aszezonális szaporodásra hajlamos fajtához képest.

Ivarzási tünetek produkálását tekintve Martinez-Tinajero és munkatársainak (2007) kísérletében az szivacs kivétel és 150-300 NE PMSG oltástól számított 24-48 órában az anyák 80%-án tapasztaltak ivarzási tüneteket. Nálunk ez az arány 95%-ban alakul, mely arra enged következtetni, hogy a határozott ivarzási tünetekhez szükséges a nálunk adagolt 500 NE, vagy azt megközelítő PMSG hatóanyag mennyiség.

Alomnagyságok tekintetében a Slavova és munkatársai (2015) által tapasztalt alomnagyság-megoszlások a mi esetünkben valamelyest eltérően alakultak, annak ellenére, hogy mindkét esetben 500 NE PMSG hatóanyaggal történt a kezelés.

Látits és Becze 1975-ben végzett Sil-Estrus implantátumos ivarzásindukciós kezelésével gyakorlatilag egyenlő, 72%-os vemhesülést tapasztaltunk nálunk is.

9. táblázat: MM, NHM és NFF bárányok választási súlya és a leválasztott súlya anyánként a születési típusuk szerint (azonos oszlopban a:b  $p<0,05$ ; c:d  $p<0,001$ )  
(Forrás: saját adatok)

|                      | MM<br>választási<br>súly | NHM<br>választási<br>súly | NFF<br>választási<br>súly | MM<br>anyánként<br>leválasztott<br>bárány súly | NHM<br>anyánként<br>leválasztott<br>bárány súly | NFF<br>anyánként<br>leválasztott<br>bárány súly |
|----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Születési<br>típus 1 | 20,05±4,74 <sup>a</sup>  | 22,38±5,66                | 23,21±4,63                | 20,05±4,74 <sup>c</sup>                        | 22,38±5,66 <sup>c</sup>                         | 25,4±7,35 <sup>a</sup>                          |
| Születési<br>típus 2 | 18,31±3,63 <sup>b</sup>  | 21,36±4,05                | 19,45±6,93                | 34,25±9,71 <sup>d</sup>                        | 39,11±10,09 <sup>d</sup>                        | 35,81±13,96 <sup>b</sup>                        |
| Születési<br>típus 3 | 17,83±3,32 <sup>b</sup>  | 16,75±2,47                | -                         | 40,89±17,05 <sup>cd</sup>                      | 24,25±8,13                                      | -                                               |

10. táblázat: MM, NHM és NFF bárányok választási súlya és a leválasztott súlya anyánként a választási típusuk szerint (azonos oszlopban a:b  $p<0,001$ )  
(Forrás: saját adatok)

|                       | MM<br>választási<br>súly | NHM<br>választási<br>súly | NFF<br>választási<br>súly | MM<br>anyánként<br>leválasztott<br>bárány súly | NHM<br>anyánként<br>leválasztott<br>bárány súly | NFF<br>anyánként<br>leválasztott<br>bárány súly |
|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Választási<br>típus 1 | 19,64±4,76               | 22,46±5,15                | 23,01±5,66                | 19,64±4,76 <sup>a</sup>                        | 22,46±5,15 <sup>a</sup>                         | 24,03±6,88 <sup>a</sup>                         |
| Választási<br>típus 2 | 18,35±3,54               | 20,78±4,15                | 19,48±4,68                | 36,71±7,08 <sup>b</sup>                        | 41,83±8,25 <sup>b</sup>                         | 41,21±9,22 <sup>b</sup>                         |
| Választási<br>típus 3 | 18,76±1,64               | -                         | -                         | 56,28±4,91 <sup>b</sup>                        | -                                               | -                                               |

A fentiek alapján megállapítható, hogy az egy anyára vetített választott súly értelemszerűen az alomnagysággal arányosan növekszik. A szaporaság és a szaporulati mutatók, valamint a nevelési képesség javítása fontos, szem előtt tartandó tenyésztési feladat, mivel minden esetben a bekerülési költség megegyezik (azonos tartási- takarmányozási feltételek). A magyar merinó esetében tudunk csak bizonyos anyákról 3 báránnyal is választani, ez a fajtára jellemző kiváló anyai tulajdonságokat tükrözi.

Az anyai tulajdonságok kulcsfontosságú elemei a tőgygel kapcsolatos tulajdonságok. Smith és munkatársainak 2023-as vizsgálata a tőgytulajdonságok 8%-os hozzájárulását állapította meg a bárányok választási súlyával összefüggésben. A tőgyegészség és egyéb anyai tulajdonságokra való szelektálás nagyban hozzájárul a bárányok teljesítménymutatóinak alakulásához (Smith *et al.* 2023).

Megállapítható ugyanakkor az is, hogy az ikermutatók alakultak a legjobban. Ugyan számtanilag nagyobb értéket adott a hármas ikrek választási tömege, azonban egyed szintre vonatkoztatva kisebb, kevésbé piacképes bárányok származnak a hármas iker almokból.

Az üzetésre használt kosok hatását vizsgálva az utódaik választási súlyára és az anyánként leválasztott bárány súlyra vonatkoztatva nem találtunk statisztikailag igazolható különbséget. Ennek hátterében az áll, hogy a bárányok választási súlyát az anyák tejtermelése határozza meg leginkább.

Összességében az ivarzásindukciós kezelés egy esetleges lehetőség a szaporaság növelésére és a két ellés között eltelt idő csökkentésére. Munkaigényes folyamatról van szó, mivel az állatokat egyedileg kell kezeljük (minimum háromszor kézbe kerül az egyed). Költséget tekintve 2900 forint volt egy anyára vetítve a készítmények beszerzése. Állományunk három telephelyen oszlik el, ebből kifolyólag magas bérköltségekkel dolgozunk. Úgy gondolom, nálunk nagy előrelépést eredményezett a termelésben, mivel – ahogy már fentebb kifejtettem- közvetlen és közvetett pozitívumai egyaránt jelentkeztek. A 2021-es évhez képest dupla, az azt megelőző évekhez képest pedig többször annyi anyánk termékenyült és ellett a tavaszi termékenyítési ciklusban. Az üres juhnál drágább nincs, folyamatosan termelésben kell tartani a gazdaságosság érdekében. A kezelés bevezetése jövedelmező lehet minden sűrített elletéssel dolgozó gazdaságban (ahol a tavaszi üzetések eredményei nem érik el az 50%-os vemhesülést), mivel az egy évben értékesített bárányok számának növelésében alapvető szerepet tölthet be, nem beszélve a magasabb karácsonyi bárány árakról. De okulva a tavalyi aszályos év takarmányozási anomáliából, csak biztos takarmánybázissal rendelkező juhászatokba ajánlanám a módszer állományszintű használatát.

## 5. Összefoglalás

Az utóbbi évtizedekben a juhok fő termékévé a bány (hús) vált. A szezonálisan szaporodó juh faj szaporasága szezonon kívüli ivarzás indukcióval fokozható. A vizsgálat célja volt három genotípus (magyar merinó – MM; német húsmerinó – NHM; német feketefejú húsjuh – NFH) esetében a kezelés szaporaságra gyakorolt hatásának meghatározása. A vizsgálatban összesen 717 anyajuh ivarzásindukciós kezelését végeztük el 14 napig tartó gesztagén tartalmú hüvelyszivaccsal (Chronogest) és 500 NE PMSG (Folligon) applikálásával. Összesen 21 harmincöt fős falkát kezeltünk. A szivacsok behelyezése, kivétele és az anyajuhok oltása mindig az esti órákban, a termékenyítések a reggeli órákban történtek. Az ivarzó anyák pároztatása kézből történt, illetve a termékenyítést követően két héttel utóüzetést alkalmaztunk. A vemhesség 45-60. napján ultrahangos vemhességellenőrzést végeztünk. A vemhes egyedek ellési eredményeit (születési típus, ivar) feljegyeztük. A vizsgált juhok 72%-a vemhesült, de a fajtákban eltérést tapasztaltunk. A német feketefejú anyáknál volt a legalacsonyabb az érték 55%, míg a másik kettő fajta esetén 78%-os eredményt kaptunk. Összesen 683 bány született 463 ellésből (147% szaporulati%). A MM-nál az egy ellésre jutó bányaszám 1,49, NHM-nál 1,60, míg a NFH esetén 1,14 volt.

A megelőző évekhez képest úgy gondoljuk a kezelés következtében javultak a szaporulati mutatóink, ez által a két ellés között eltelt idő is. Első évünk volt, hogy ivarzásindukciót alkalmaztunk, még tapasztalatok hiányában. Az eredményeinkből igyekszünk tanulni és mindig újabb tudással, tapasztalatokkal gazdagodva előrébb haladni. Úgy gondoljuk, a karácsonyi bány egy lehetőség, mivel a tavaszi ivarzási mélypont miatt ilyenkor fokozott kereslet és jobb ár áll fenn a piacon.

A jobb vemhesülés közvetetten is pozitív hatással volt mind a telepi munkaszervezésre, mind az esetleges férőhely problémák szempontjából. Mivel sűrített elletést alkalmazunk, így -az által, hogy kevesebb anya maradt üres, mint ahogy az megszokott- kevesebb anyajuhot is kellett vemhesítenünk ősszel és elletnünk télen.

A termékenyülési mutatók javulása mellett célunk a takarmányozási színvonalunk folyamatos növelése, azonban ennek a tavalyi történelmi aszály gátat szabott. Ennek megfelelően kompromisszumok mentén tudtuk bányainkat felnevelni. A három fajta 70-89 % felnevelési arányt produkált a bányok nevelése során. A vemhesült anyajuhokra vetítve 1,04 bány/anyát választottunk, 21 kg választási átlagsúllyal., amelyen természetesen javítani kívánunk.

## Irodalomjegyzék

- Egerszegi I. (2022): Mesterséges termékenyítés, mint a genetikai előrehaladást segítő lehetőség. In: Jávor A., Kukovics S., Oláh J., Bodó Sz., Egerszegi I., Kusza Sz., Monori I., Csehla B., Jávor B., Buzás F., Nábrádi A. (szerk.): Juhtenyésztés haladóknak az extenzívtől a precízióig. Debreceni Egyetem, Debrecen, 402 p., 189-193.p.
- Egerszegi I.; Sarlós P.; Rátky J. (2012): Szaporodásbiológiai kutatások az ÁTK-ban, a juhtenyésztés szolgálatában. Állattenyésztés és takarmányozás 61.3. 256-260.p.
- Jávor A., Fésüs L. (2000): Tenyésztési és fajtahasználati útmutató, Lícium- Art Könyvkiadó- és Kereskedelmi Kft., Debrecen-Szikszó-Herceghalom. 17-19; 31-32; 101; 107; 133.p.
- Jávor A., Kukovics S. (1999): Tenyésztési kérdések a juhágazatban. Állattenyésztés és Takarmányozás 48/104-109., 116-118., 124-129., 146-147., 158-159., 162-163.p.
- Jávor A.; Kukovics S.; Molnár Gy. (2006): Juhtenyésztés A-tól Z-ig. Mezőgazda kiadó, Budapest. 179-180; 182-183; 185; 188-191.p.
- Jávor B. (2022): A világ juhtenyésztésének helyzete. In: Jávor A., Kukovics S., Oláh J., Bodó Sz., Egerszegi I., Kusza Sz., Monori I., Csehla B., Jávor B., Buzás F., Nábrádi A. (szerk.): Juhtenyésztés haladóknak az extenzívtől a precízióig. Debreceni Egyetem, Debrecen, 402 p., 3-9.p.
- Komlósi I. (2012b): Juh és szarvasmarha tenyésztési programok fejlesztését megalapozó kutatások. Doktori (MTA) értekezés, MTA, Budapest, 38 p.
- Komlósi I. (2012a): Egyes fajták értékmérő tulajdonságainak szelekciós előrehaladása. Korlátok és lehetőségek, Állattenyésztés és takarmányozás, 2012. 61. 3.
- Kukovics S., Jávor A. (2008): A juhtenyésztés jelene és jövője az EU ban. Magyar Juhtejgazdasági Egyesület & Debreceni Egyetem Agrár – és Műszaki Tudományok Centruma, Herceghalom – Debrecen. 24; 58; 72; 84.p.
- Látits Gy., Becze J. (1975): Az ovuláció időbeli lefolyása szezonon kívül indukált ivarzásban, tekintettel a termékenyítési idő megválasztására. Az Állattenyésztési Kutatóintézet Közleményei. Herceghalom, II. 51-73.
- Martinez- Ros P., Gonzalez- Bulnes A., Garcia- Rosello E., Rios- Abellan A., Astiz S. (2019): Effects of short-term intravaginal progestagen treatment on fertility and prolificacy after natural breeding in sheep at different reproductive seasons. Journal of Applied Animal Research, 47:1, 201-205.p.
- Martinez- Tinajero, JJ., Izaguirre, F.F., Sánchez, O.L., García, C.C.G., Martínez, P.G., Torres, H.G. (2007): Comportamiento reproductivo de ovejas Barbados Barriga Negra sincronizadas con MPA y diferentes tiempos de aplicación de eCG durante la época de baja fertilidad. Rev. Cient. (Maracaibo). 17 (1). 47-52.p.
- Márton A. (2018): A takarmányozás hatása az anyajuhok szaporodásbiológiai tulajdonságaira. Doktori (PhD) értekezés, Pannon Egyetem, Keszthely, 107 p.
- Menant O., Ungerfeld R., Lévy F., Pérez- Clariget R., Freitas-de-Melo A. (2022): Out-of-season breeding and ewe-lamb bond from birth to weaning in Corriedale sheep. Applied Animal Behaviour Science 247. 105542.

- Mucsi I. (1997): Juhtenyésztés és tartás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest 91.p.
- Nábrádi A., Jávor A. (2002): A juhászati ágazat gazdasági szervezési kérdései. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest. 7; 9; 10; 12; 35.p.
- Németh J., Rákóczi Gy., Soós P., Székely P., Domanovszky Á., Török Gy., Vincze Gy., Utasi J. (1981-1987): A juhtenyésztés eredményei 1980-1986. Állattenyésztési és takarmányozási minősítő intézet, Budapest, 1658 p.
- Oláh J., Egerszegi I., Jávor A., Szabó M., Csizi I., Monori I. (2015): Különböző fajtájú anyajuhok ivarzásindukciója a fő termékenyítési időszakon kívül. AWETH 11.2. 131-139.
- Quintero-Elisea, J. A., Olguín-Arredondo, H. A., Velázquez- Morales, J. V., Garay Martínez, J. R., Vázquez-Rocha, L., Limas-Martínez A. G., & Joaquín-Cancino, S. (2022). Effect of breed, breeding season, eCG dose, and eCG application time on the estrous cycle of hair ewe lambs. Agro Productividad. 15 (7). 187-194.p.
- Schandl J. (1944): Általános állattenyésztéstan, kiadó Dr. Schandl József, Budapest. 226 -227; 232; 246-247; 265-268; 274; 278-279.p.
- Slavova P., Laleva S., Popova Y. (2015): Effect of body condition score and live weight of fertility of merino sheep after induction of oestrus in the out-of-breeding season. Biotechnology in Animal Husbandry, 31 (2), 235-243.p.
- Tóth I.-Veress L. (1983): Az állattenyésztés fejlesztése – Juhtenyésztés, Mezőgazdasági- és Élelmiszerügyi Minisztérium Információs Központja. 3; 13; 16; 27.p.
- Tóth István (2023): Szóbeli közlés. Tiszakürt, Hivatásos birkanyíró
- Veress L., Jankowski ST., Schwark H.J. (1982): Juhtenyésztők kézikönyve. Mezőgazdasági Könyvkiadó Vállalat, Budapest. 55-61.p.
- Villar M. L., Giraudo C. G., Cueto M. I. (2023): Short-term energy supplementation before lambing improves maternal behaviour, udder volume, colostrum viscosity and lamb birthweight in ewes under extensive grazing. Small Ruminant Research 219. 106893.
- http1:<https://ec.europa.eu/eurostat/documents/4187653/16179827/Livestock+population+2022+V1.jpg/9903f5c8-4012-2d99-4e2a-44532e250970?t=1679407229116> (Megtekintve: 2023 október)
- http2: [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/APRO\\_MT\\_LSSHEEP/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/APRO_MT_LSSHEEP/default/table?lang=en) (Megtekintve: 2023 október)
- http3: <https://mjkszh.hu/tenyesztes/fajtak/magyar-merino-juh> (Megtekintve: 2023 július)
- http4: <https://mjkszh.hu/tenyesztes/tenyesztesi-eredmenyek> (Megtekintve: 2023 augusztus)
- http5: <https://mjkszh.hu/tenyesztes/fajtak/nemet-husmerino-juh> (Megtekintve: 2023 július)
- http6: [https://agriculture.ec.europa.eu/news/eu-agricultural-outlook-2021-31-consumer-behaviour-influence-meat-and-dairy-markets-2021-12-09\\_en](https://agriculture.ec.europa.eu/news/eu-agricultural-outlook-2021-31-consumer-behaviour-influence-meat-and-dairy-markets-2021-12-09_en) (Megtekintve: 2023 szeptember)
- http7: <https://mjkszh.hu/tenyesztes/fajtak/nemet-feketefeju-husjuh> (Megtekintve: 2023 július)
- http8: <https://www.livestockoftheworld.com/sheep/Breeds.asp?BreedLookupID=2893&SpeciesID=10> (Megtekintve: 2023 október)
- http9: <https://www.fao.org/livestock-systems/global-distributions/sheep/en/> (Megtekintve: 2023 október)

http10: [https://www.ksh.hu/stadat\\_files/ara/hu/ara0017.html](https://www.ksh.hu/stadat_files/ara/hu/ara0017.html) (Megtekintve: 2023 szeptember)  
http11: [https://www.ksh.hu/stadat\\_files/ara/hu/ara0013.html](https://www.ksh.hu/stadat_files/ara/hu/ara0013.html) (Megtekintve: 2023 szeptember)  
http12: [https://www.ksh.hu/stadat\\_files/ara/hu/ara0021.html](https://www.ksh.hu/stadat_files/ara/hu/ara0021.html) (Megtekintve: 2023 szeptember)  
http13: [https://www.ksh.hu/stadat\\_files/ara/hu/ara0022.html](https://www.ksh.hu/stadat_files/ara/hu/ara0022.html) (Megtekintve: 2023 szeptember)