

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 4

Issue 2

Különszám

Gödöllő
2008



A FENNTARTHATÓ FEJLŐDÉS SZAPORODÁSBIOLOGIAI ALAPJAI KÉRŐDZŐKBEN

*Huszenicza Gyula, Faigl Vera, Keresztes Mónika, Balogh Orsolya,
Kulcsár Margit, Cseh Sándor, Solti László*

Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar, Szülészeti Tanszék és Klinika,
1078 Budapest, István u. 2.

huszenicza.gyula@aotk.szie.hu

Összefoglalás

A szerzők munkájukban áttekintik a tej- illetve húshasznú szarvasmarha, valamint az egyes kiskérődző fajok fontosabb szaporodásbiológiai jellemzőit, összegzik a szaporodóképességet befolyásoló fontosabb genetikai és takarmányozási faktorok szerepét, valamint a fogyasztói elvárások tükrében értékelik az ovuláció, illetve a ciklikus petefészekműködés indukciójára és szinkronizálására szolgáló módszereket.

Kulcsszavak: szaporodásbiológia, kérődző, fenntartható fejlődés, genetika, takarmányozás

Reproductive performance and sustainable development in ruminants

Abstract

The authors overview the most important reproductive characteristics of the dairy and beef cattle, as well as of domestic small ruminants, summarize the role of genetic and nutritional factors influencing their fertility, and in accordance with the consumers' demands, evaluate the advantages and limitations of various treatment procedures used to induce and synchronize the ovulation and cyclic ovarian function in these species.

Keywords: reproductive performance, ruminant, sustainable development, genetics, nutrition

Bevezetés

Napjaink világszerte érvényesülő tendenciája a teljes élelmiszer-lánc biztonsága iránti igény ösztársadalmi szintűvé válása. Az igényes fogyasztónak az antimikrobiális hatóanyagok és hormonkészítmények használatával szembeni tartózkodása látványosan fokozódik, illetve új elvárásként fogalmazódik meg a mindenféle testidegen hatóanyag alkalmazásától történő – élettani, élelmiszer-biztonsági szempontból egyébként sok esetben talán indokolatlan, az állattermék-előállítást pedig technológiai szempontból jelentősen nehezítő – elzárkózás igénye (biotermék-előállítás, más szóval organikus termelés).



Szarvasmarhában és kiskérődzőkben az állatitermék-előállítás meghatározó jelentőségű elemét jelentik a szaporodásbiológiai technológiák, amelyeknek nem egy esetben nélkülözhetetlenek tűnő részét képezik a kezelési módszerek. Különös jelentőséget kölcsönöz a kérdésnek, ha laktáló állatokat kell kezelünk. Lehetőségeinknek és feladatainknak az élettani-kórtani alapokon nyugvó, de egyszersmind a gazdaságosság és a megvalósíthatóság, azaz a fenntarthatóság határain belül maradó újragondolása gyakorlati szakemberek és kutatók, genetikusok és állattenyésztők, technológusok és állatorvosok számára egyaránt számos közös feladattal járó, jelentős kihívás.

Tejhasznú szarvasmarha

A tejtermelés nagyságára történő, több évszázados múltra visszatekintő szelekció, az intenzív fejés és takarmányozás, továbbá a borjú szoptatásának a kolosztrális időszakra korlátozása vagy teljes elhagyása napjainkra jelentős változásokat idézett elő a tejhasznú (elsősorban a holstein-fríz, HF) szarvasmarha szaporodás-élettani jellemzőiben. A tejtermelési mutatók világszerte gyorsan javulnak, ezzel éles ellentétben azonban jelentősen romlik az állományok reprodukciós teljesítménye.

Modern tejhasznú tehénben a laktáció kezdetén a gyorsan növekvő tejtermelés tápanyag-szükséglete, valamint a szárazanyag-felvevőképesség növekedésének ettől elmaradó üteme a szervezet energetikai egyensúlyának néhány hetes megbomlását (*negative energy balance*, NEB) eredményezi. A laktáció kezdetén megnyilvánuló fokozott energiaigényt tömegtakarmányokkal szinte lehetetlen kielégíteni: jelentős mennyiségű keményítőben gazdag abraktakarmány etetése is szükséges, ami azonban nem egyszer a bendőemésztés zavaraihoz (bendőacidózis) vezet. A takarmányfejadag energiasűrűsége védett zsírforrások bekeverésével is fokozható. Csapadékgazdag, nagy legelőterületekkel rendelkező országokban (Új-Zéland, Írország) lehetséges alternatívaként kínálkozik – egyféle mesterséges szezonálisra törekedve – az elléseknek a legbőségesebb fűprodukciónak időszaka történő időzítése, korlátozott mértékű abrak-kiegészítés azonban rendszerint ez esetben is indokolt. A hazánkra jellemző száraz kontinentális éghajlati körülmények között azonban szinte elképzelhetetlen legelőre alapozott tartástechnológia kialakítása.

A laktáció kezdetén a tejhasznú tehén tartalékainak, elsősorban a testzsír-depók lipidtartalmának a mobilizálására kényszerül, miközben jelentősen fokozódhat a ketonanyag-produkciónak: a NEB részjelenségeként egészséges állatokban is jelentősen romlik a tápláltsági állapot, a májsejtekben trigliceridek halmozódnak fel (zsírmáj), illetve a testfolyadékokban emelkedik a nem észterifikált zsírsavak és ketonanyagok (aceton, acetecetsav, β OH-vajsav) mennyisége (lipidmobilizáció, hyperketonaemia).



Hyperketonaemia idején csökken a szervezet immunkompetenciája (elsősorban a celluláris immunválasz-készség), ami hajlamosít a környezeti patogének okozta tüdőgyulladásra, továbbá az involúció bakteriális szövődményeinek (puerperális méhgyulladás) a kialakulására.

A NEB emellett számos hormonális változással is jár. E változások köre kiterjed a növekedési hormon (STH) - inzulinszerű növekedési faktor-1 (IGF-1), illetve az adipo-insularis rendszerek, valamint a pajzsmirigy és a mellékvese-kéreg működésére, és együtt jár az IGF-1, az inzulin és a leptin vérplazmaszintjének, továbbá a máj, valamint az izom- és a zsírszövet inzulin-érzékenységének a csökkenésével. Emellett jelentős fokú a hypothalamus – agyalapi mirigy elülső lebeny – gonad tengely érintettsége. Klinikailag egészséges, borjúkat nem szoptató tehenekben – annak ellenére, hogy a 8-12. napra rendszerint már kialakul az első tüszőnövekedési hullámból származó domináns tüsző – az ellés utáni első ovuláció többnyire csak később, a NEB mélypontján való túljutást követő kb. 10. napon következik be. Az elléstől az első tüszőrepedésig eltelt idő (acikliás periódus) a tehenek 30-60 %-ában hosszabb 35-40 napnál. Mivel klinikai tünetekben is megnyilvánuló ivarzásra inkább csak a harmadik-negyedik ciklusban számíthatunk, a petefészek-működés ciklikussá válásának a késlekedése egyszersmind az első ivarzást is késlelteti. Emellett a laktáció kezdetén a NEB dekompenzálódásának jeleit (hyperketonaemia, zsírmáj) mutató állatok az ellés utáni első kb. 80-120 napon csökkent biológiai értékű petesejteket produkálnak. A NEB idején fokozódik az ovarialis szteroid hormonok májbeli metabolizációja, ami oka lehet az ivarzások lerövidülésének, tünetszegénnyé válásának, másrészt pedig a posztovulációs progeszteron-szintemelkedés ütemét lassítva (késedelmes luteinizáció) csökkentheti az endometrium mirigyállományának szekréciós tevékenységét, és ennek révén a fogamzás utáni kb. 8-16. napon az embrió életben maradásának a valószínűségét. Az ivarzások gyakran tünetszegény jellege indokoltá teszi az üzemi körülmények között rendszerint sok hibával terhelt ivarzás-megfigyelés hatékonyságát fokozó eljárások (lépésszámlálás, folyamatos videokamerás ivarzás-megfigyelés stb.) egyre kiterjedtebb alkalmazását.

A szaporodási mutatók gazdaságos termelést lehetővé tevő keretek között tartása érdekében hazánkban is széles körben alkalmazunk a gonadotrop releasing hormon (GnRH) és a prosztaglandin-F2 α (PGF2 α) különböző kombinációin alapuló ovuláció-indukciós/szinkronizációs technikákat (Ov-Synch, Pre-Synch, stb.). E módszerek ciklikus petefészek-működés esetén szinkronizálják az ovulációt, a még acikliás állatok jelentős részében pedig tüszőrepedést, majd ciklust indukálnak. Mivel az állatok ennek révén egy előre meghatározott időpontban termékenyíthetők (fix idejű inszeminálás, fix AI), jórészt nélkülözhetővé válik az ivarzás-megfigyelés: az ebből eredő hibák megelőzése révén jelentősen javulhatnak a szaporodási mutatók.



Megjegyzendő azonban, hogy a kezelt állatok üzemenként eltérő nagyságú, de nem jelentéktelen hányada nem az elvárt módon reagál a GnRH-PGF2 α kombinációra, illetve e kezelések nem vagy alig mérséklék a csökkent biológiai értékű petesejtek produkciójára, valamint a késedelmes luteinizációra visszavezethető embrionális veszteségeket.

Ebből következően nagy fontosságú a nem vemhesült állatok mielőbbi azonosítása – ez kb. a 28-30. naptól kezdődően szinte tévedésektől mentes formában lehetséges (ultrahang-echográfia, vemhesség-specifikus proteinek meghatározása) – amit az újrafogamzásig eltelő idő rövidítése érdekében célszerűen további GnRH-PGF2 α alapú ciklus-szinkronizációval kiegészíteni. A vázolt nagyszámú diagnosztikai elemet illetve kezelést magában foglaló, elvitathatatlan eredményekkel járó technológiák alkalmazása komoly szakismeretet, felszereltséget és fegyelmet, illetve magas színvonalú üzemi adatnyilvántartást feltételez. Emellett viszonylag költségesek, továbbá a szükséges GnRH és PGF2 α kezelések nagy száma miatt nem felelnek meg az organikus élelmiszer-előállítás követelményeinek sem.

A NEB metabolikus és szaporodásbiológiai következményeinek a csökkentése, megelőzése érdekében napjainkban is gyakran alkalmaznak bizonyos takarmányadalekokat, pl. glukózplasztikus anyagokat (propilén-glikol, glicerin), védett zsírforrásokat. Az ivarzás-megfigyelés hatékonyságát fokozó technológiák egyre szélesebb körűvé válása mellett a jövőben várhatóan fokozódik ezek alkalmazásának a jelentősége. A takarmányfejadag bizonyos telítetlen (Ω 3, Ω 6) zsírsavakkal történő kiegészítése – a védett zsírforrásnak az energiasűrűséget növelő hatásán túl – specifikus módon is befolyásolhatja az STH-IGF1 tengely működését, továbbá az endometriális prosztanoid (PGF2 α , PGE2) termelést, és ennek révén az ellés utáni időszakban a petefészek működésének ciklikussá válását, továbbá a méh visszaalakulásának az ütemét. Mindezek számos, részleteiben ma még alig ismert lehetőséget kínálhatnak az involúció bakteriális szövődeményeinek (puerperális metritis, endometritis-pyometra komplex, szubklinikai endometritis) a megelőzésére, továbbá a – vemhesség anyai szervezet részéről történő felismerésének a mechanizmusát befolyásolva – a vemhesülési arány fokozására.

A metabolikus és reprodukciós mutatók genetikai módszerekkel történő javításának lehetőségéről újabban egyre több ígéretesnek tűnő ismerettel rendelkezünk. Ezek részben molekuláris genetikai, részben pedig endokrinológiai vizsgálómódszerekkel szerzett tapasztalatokon alapulnak. A tejtermelés regulációjában meghatározó jelentőségű STH aminosav-láncának 127. pozíciójában leucint, vagy valint kódoló allélek váltak ismertté (*AluI* polimorfizmus). A fajtánként jelentősen eltérő gyakoriságú leucin/valin haplotípusok tejtermelése között esetenként jelentős különbségeket figyeltek meg.



Emellett haplotípusonként jelentősen különbözik STH - IGF-1 tengelynek a működése, továbbá az STH:inzulin arány. Mindezek alapján az egyes genotípusok endokrinológiai, metabolikus és szaporodásbiológiai jellemzőiben számottevő különbségek tételezhetők föl. A részletek azonban napjainkban még nagyrészt tisztázatlanok. Emellett talán a leptingén polimorfizmusa lehet az a másik fontos, jelenleg is ismert genetikai tényező, amely a HF fajtában jelentősen befolyásolhatja a tejtermelés, a szárazanyag-felvevő képesség, az ellés körüli anyagforgalmi változások, valamint az ellés utáni első ovuláció időpontja közötti bonyolult és sokirányú összefüggésrendszert.

A tejtermelő képesség növelésére –, és így az STH - IGF-1 tengely működésére – irányuló szelekció a reprodukciós mutatók közül leginkább az *ellés utáni acikliás periódus* tartamát, más szóval az ellés utáni első ovuláció időpontját befolyásolhatja. Ennek örökölhetőségi fokát kb. 0,22 h^2 értékűnek találták. Jelen ismereteink szerint az ellés utáni első ovuláció időpontját befolyásoló tényezők közül – nem megkérdőjelezve az állat energetikai státuszának (részleteiben ld. előbb) a fontosságát – a korábban feltételezettnél lényegesen nagyobb jelentőséget kell tulajdonítani a genetikai tényezőknek. Másrésről az első ovuláció időpontjának részben genetikailag determinált jellege azt is jelentheti, hogy bizonyos egyedek endokrin konstitúciójuk alapján az adott takarmányfejadag tápanyag-tartalmának a jobb hasznosításával a genetikailag kódolt magas tejtermelésük ellenére is képesek lehetnek az istállórsaikéinál jobb reprodukciós teljesítmény elérésére.

A hazai tejhasznú szarvasmarha-tenyésztés jövője múlhat azon, hogy milyen módon leszünk képesek élni a szaporodóképességet közvetlenül befolyásoló újabb takarmányozási, illetve genetikai és szelekciós módszerek mielőbbi alkalmazásának a lehetőségével.

Húshasznú szarvasmarha

A sajnálatosan kisszámú hazai húsmarhaállomány meghatározó hányadát a legelőre alapozott extenzív tartásmód jellemzi. A borjaikat hosszasan szoptató tehenek petefészek-működése az ellés után hosszán acikliás, az első ovuláció legkorábban az ellés után 40-50 nappal következik be. A petefészek-működés ciklikussá válása mindenek előtt a fiatal (első borjas), valamint a viszonylag gyenge tápláltsági állapotban ellő, vagy az ellés utáni 5-10. héten gyengén takarmányozott tehenekben késlekedhet. A hazai legelők fűhozama szárazabb nyarakon már június közepén jelentősen csökkenthet. Ezért célszerű a tél végi – kora tavaszi ellésekre törekedni, amelyet egy május első napjaiban kezdődő, kb. 6-8 hetes fedeztetési időny követ. Így a fűhozam csökkenésének az idejére az állatok többsége már ismét vemhes.



Legalább 40-45 nappal korábban ellett tehenekben a petefészek ciklikus működése vemheskanca-szérumgonadotropinnal (PMSG, újabb szin.: eCG) kombinált gesztagén-tartamkezeléssel sikeresen indukálható és szinkronizálható ugyan, e módszert azonban gazdasági okokból csak viszonylag ritkán alkalmazzák.

Kiskérődzők

A mérsékelt égöv alatt az anyajuhok többségében csak a nyár végi, őszi, tél eleji időszakban (kb. augusztus közepétől január végéig, február elejéig) ciklikus a petefészek működése (tenyészszезon).

A tenyészszезon kezdete, tartama, valamint a tenyészidőszakon kívül is ciklikus petefészek-működésre képes egyedek aránya fajtánként jelentősen eltérő, emellett függ az állat genetikai adottságaitól, életkorától, takarmányozásától és tápláltsági állapotától is. A tenyészszезonon kívül a kosok ivari aktivitása is csökken, ami a spermatermelés minőségi és mennyiségi mutatóinak a romlásával párosul. Az ivari működés kecskében is hasonlóan évszak-függő. Mindezekből következik, hogy tradicionális körülmények között a kiskérődző-tenyésztés elsődleges termékei (tej, fiatal vágóállat) tipikus szezoncikk, amelyek előállíthatóságát e fajok szaporodóképességének az évszakhoz kötött jellege jórészt a tavaszi-nyári időszakra korlátozza. Jelentős gazdasági érdek fűződik ugyanakkor ahhoz, hogy az ezen elsődleges termékek további feldolgozásából származó árucikkek folyamatosan elérhetőek legyenek a fogyasztó számára. A termék-előállítás folyamatosságának szaporodásbiológiai előfeltétele, hogy az állományon belül az anyák jelentős részének a petefészek-működése a tenyészszезonon kívül is ciklikus legyen, ami a hagyományos őszi mellett lehetővé teszi a tavaszi vemhesülést is. Különösen nagy ennek szerepe a nagy infrastruktúra-igényű, intenzív tejtermelésre berendezkedett állattartó telepeken, valamint a fiatal vágóállatok iránti kereslet bizonyos ünnepekhez (Karácsony, Húsvét, Ramadán) köthető igényének kielégítésekor.

A hazánkban tartott juh- és kecskefajtákban a tüszőnövekedés az egész évben folyamatosan szabályos hullámszerű, a tenyészidőszakon kívül azonban az állatok többsége nem ovulál (acikliás), nem ivarzik (anösztruszos), illetve tüszőrepedés, sárgatest-működés hiányában nem is vemhesülhet. Az egész évben ciklikus petefészek-működésre való képesség kiskérődző fajokra jellemző megnyilvánulása, hogy az ilyen anyák a tél végi - tavaszi (azaz az acikliás időszakban bekövetkező) ellésüket követően is viszonylag hamar, 8-10 héten belül ovulálnak. (A laktáló anyákban az elléstől az első ovulációig eltelő időtartam hosszát azonban az évszakon, illetve a fajtán, genotípuson kívül a tápláltsági állapot, valamint a bárány jelenléte, a szoptatás is befolyásolja).



Az egész évben ciklikus petefészek-működésre való képesség egyes juhajtókban határozott összefüggést mutat a *melatonin receptor-1 α* (MEL1, másként *Mel_{1a}*) receptor polimorfizmussal. A *Mel_{1a}* genotípus marker génként történő meghatározása ígéretes módszerként kínálkozik az egész évben ciklikus petefészek-működésre való képességre történő szelekcióban.

Hangsúlyozni szükséges azonban, hogy ezen marker gén valós diagnosztikai értéke fajtánként lényegesen eltérő lehet, és emellett annak tisztázása is további vizsgálatokat igényel, hogy az előforduló számos lehetőség közül pontosan mely mutációknak, polimorfizmusoknak van gyakorlati jelentősége.

A tüszőnövekedésnek a tenyésztési időszakon kívül is szabályos, hullámszerű jellege lehetőséget biztosít arra, hogy a tavaszi - nyári eleji időszakban is ovulációt indukáljunk. Kiskérődző fajokban a tüszőrepedés tenézszezonen kívüli előidézésének (ciklusindukció) hagyományos, eredményes és széles körben alkalmazott módja a természetes progeszteronnal, vagy szintetikus gesztagénnel végzett 10-14 napos gesztagén-tartamkezelés, amelyet a gesztagén-forrásként szolgáló eszköz (hüvelyszivacs, pesszárium vagy implantációs tableta) eltávolításakor 400-600 NE eCG adásával egészítenek ki. A módszer nem csak indukálja, hanem szinkronizálja is az ovulációt, illetve a petefészek ciklikus működését, és ez által egyszerűvé teszi a genetikai előrehaladás érdekében meghatározó jelentőségű mesterséges termékenyítés időzítését: gesztagén+eCG alapú ciklusindukció/szinkronizáció esetén az állat a gesztagénforrás megvonását követő kb. 60. órában termékenyíthető (u.n. fix idejű inszeminálás). Emellett – elsősorban a Földközi-tenger medencéjében, de a világ más, jelentős állattermék-előállító államaiban (pl. Ausztrália, Új-Zéland) is – egyre kiterjedtebben alkalmazzák ciklusindukció céljára a különböző melatonin hatóanyag-tartalmú készítményeket. A rendszerint szubkután implantátum formájában alkalmazott melatonin, mivel a tobozmirigyben is termelődik, a szintetikus gesztagénnel szemben nem testidegen anyag, ezért jobban megfelel korunk fogyasztói elvárásainak. Sikeres alkalmazhatóságának élettani előfeltétele, hogy az állat a kezelés kezdetén már túl legyen a koratavaszi ún. fotorefrakter perióduson, ami alatt a fényviszonyok változásával – és így a melatonin kezeléssel – szemben még érzéketlen. Szükséges azonban hangsúlyozni, hogy a fotorefrakter periódus tartama a földrajzi szélességtől függő, és valószínűleg genetikailag is determinált, jelentős fajtánkénti, esetleg genotípusonkénti különbségekkel. A melatonin kezeléstől azonban még optimális esetben is csupán az ovuláció, illetve ciklikus petefészek-működés indukciója várható el; annak szinkronizálására azonban nem alkalmas, így fix idejű inszeminálásra nem biztosít lehetőséget.

A világos és sötét órák arányának a tudatos megválasztása – hatását az endogén melatonin elválasztáson keresztül kifejtve – szintén alkalmas lehet a szaporodóképesség és a tejtermelés befolyásolására. A kiskérődzők az u.n. „rövid nappalos” fajok csoportjába tartoznak, azaz az ivari aktivitás fokozódása a világos órák tartamának korlátozásától remélhető.



Az, hogy az állat az adott fényviszonyokat rövid nappalosnak vagy hosszú nappalosnak érzékeli-e, juhfélékben a napfelkeltét követő 16-18. órában dől el. Ha ebben a két órában sötét van, akkor azt rövid nappalként éli meg, ha világos, akkor hosszúként. Létezik tehát egy „fényérzékeny ablak” a napfelkeltét követő 16-18. órában. Így nem szükséges tökéletes, teljes hosszú nappalokat előállítani, elegendő, ha az állatokat az éjszaka fényérzékeny (fotoszenzibilis) szakaszában megvilágítjuk.

Ennek ismeretében olyan megvilágítási programokat fejlesztettek ki, amelyek alkalmazása jelentősen kisebb költséget jelent, mint a hagyományos fényprogramok. E fényprogramoknak azonban meglehetősen korlátozott az üzemi körülmények közötti alkalmazhatósága.

A hormonális ciklusindukció valódi, a biotermék-előállítás kritériumainak is megfelelő alternatívájaként ezért inkább csak az egész évben ciklikus petefészek-működésre való képességre történő (pl. a *Mel_{1a}* marker génként történő használatán alapuló) szelekció, a tápláltsági állapot lényeges javulását még nem eredményező, rövid (max. 20-21 napos) tartamú, energiában gazdagabb takarmányozás (ún. *flushing*; illetve az állat valós, szaporodás-élettani állapota által meghatározott takarmányozása, ún. *focus feeding*), és/vagy az addig izoláltan tartott kosok anyák közé bocsátása, mint feromon-alapú biológiai stimuláció (ún. *koshatás*) kínálkozik. E módszerek közül a szelekció – bár jogosultsága és eredményessége megkérdőjelezhetetlen – még jól megválasztott marker gének használata esetén is évtizedekben mérhető időigényű. Ezzel szemben a takarmányozási módszerek (*flushing*, *focus feeding*), illetve a *koshatás* szinte azonnali eredménnyel kecsegtet. Hatékonysága azonban viszonylag korlátozott, számos (esetenként még ismeretlen) helyi tényezőtől is függő, alkalmazása pedig nagy szakértelmet, továbbá a hazai juhászatokban szinte példátlan tartás- és takarmányozás-technológiai fegyelmet feltételez. Ennek ellenére is az e módszerek alkalmazásán alapuló „zöld, tiszta és etikus (*green, clean and ethical*)” technológiák gyors elterjedése várható. E módszerek alkalmassága a nyár végi - őszi tenyésztési időszak kezdetét jelentő első ovuláció kiváltására nyilvánvaló, a tavaszi (tenyészszезонon kívüli) ciklusindukció céljára hazai körülmények között alig ismert, azonban valószínűleg jóval mérsékeltebb fokú.

Az ikerovulációk, és ennek következtében az ikerellések számának a fokozása egy további lehetőség a szaporulati arány növelésére, aminek elsősorban húsjuhokban lehet meghatározó a jelentősége (az újszülöttek életképességének a csökkenése miatt nem kívánatos azonban a hármas vagy többes ovuláció).

A kettős vagy többes tüszőrepedésre való hajlam (*ovulációs ráta*) fontos, genetikailag determinált – pl. a merinó fajták esetében pl. a dominánsan öröklődő autoszomális booroola (*FecB*) génhez kötött – fajtajellem, ami napjainkban molekuláris genetikai módszerekkel jól vizsgálható.



Egy-egy állományon belül a kettős vagy többes tüszőrepedések aránya (ovulációs ráta) emellett az állatok tápláltsági állapotától, illetve kisebb mértékben az energetikai egyensúly pillanatnyi állapotától is függ. Az ún. flushingolás nyomán az ovulációs ráta akár 20 %-kal is emelkedhet. Egyes takarmánykomponensek, pl. csillagfürtmag-dara néhány napos etetése nyomán az ovulációs ráta jelentősebben nő, mint hasonló mértékű (izokalorikus-izonitrogén), de e pillangós magvát nem tartalmazó fejadag-kiegészítéskor. Az ovulációs ráta növelhető emellett hormonális kezelésekkel is.

Ilyen lehetőség pl. a gesztagén+eCG alapú ciklusindukciós/szinkronizációs technikák során az eCG adagjának a kisebb emelése, aminek azonban hátránya, hogy fokozza a hármas vagy többes ovuláció gyakoriságát: emiatt az eCG dózist szinte fajtánként, takarmányozási technológiánként kell optimalizálni. A melatoninnal végzett ciklusindukció során ugyancsak emelkedik az ikerovuláció valószínűsége, anélkül azonban, hogy emelkedne hármas vagy többes ovulációk előfordulása.

Napjainkban a juhtejből készült termékek iránti kereslet örvendetes fokozódása az érdeklődés előterébe helyezte a *tejtermelő* juhászatokat. Ezekben az árutej-előállítás folyamatosságát az előbb említett marketing szempontok mellett a nagy értékű infrastruktúra (pl. fejőház) jobb, lehetőleg egész éven át tartó folyamatos kihasználásának az igénye is indokolja. Ezt szinte lehetetlenné teszi azonban, hogy egy-két intenzív tejtermelésre szelektált fajta kivételével a legtöbb juhajtásban a laktáció rövid – rendszerint nem hosszabb 3 hónapnál – a napi tejtermelés pedig alacsony. Emellett, ha a laktáció idején az ivarzó - ovuláló állat vemhesül (ez az indukált ciklusból tavasszal vemhesült, őszi ellésű anyákban gyakori lehet), a tejtermelés rendszerint 20-30 napon belül elapad.

A tejtermelő juhászatok számára mindezek alapján két út kínálkozik. A legelőre alapozott *extenzív* forma a faj biológiai sajátosságaihoz igazodó tartási, takarmányozási technológián alapul (nyár végi - őszi fedeztetés, tél végi - tavaszi elletés; ezt követően az állat néhány héten át csak a bárányát szoptatja, majd 3-5 hét elteltével fejk is). E célra a merinó mellett elsősorban a Kárpát-medencében őshonosnak számító fajtákat – cigája, gyimesi racka – használnak. A technológia robosztus, viszonylag olcsó, megfelelhet a biotermék-előállítás kívánalmainak. A napi tejtermelés azonban kicsi, a fejési időszak rendszerint rövid, a termék-előállítás folyamatossága pedig (ha lemondunk a gesztagén+eCG alapú ciklusindukció lehetőségéről) napjainkban szinte megoldhatatlan: némi segítséget – az egész évben ciklikus petefészek-működésre képes egyedek szelekciója mellett – csupán a „zöld, tiszta és etikus” technológiák egyes elemeinek az arra alkalmas üzemekben történő mielőbbi bevezetése kínálhat.



A másik lehetőség az *intenzív* tejtermelő juhászatok kialakítása. E juhászatok viszonylag hosszú (>4-6 hónapos) laktációra és jelentős napi tejprodukcóra képes, emellett koncentrált (magas zsír- és fehérjetartalmú) tejet termelő, de mindezek következtében a klasszikus, gyapjú- és/vagy hústermelésre szelektált fajtáktól számos biológiai – köztük szaporodás-élettani – tulajdonságukban jelentősen különböző fajtákat igényelnek. Az árutermelés folyamatosságának biztosítása érdekében két – azaz (i) egy, *a nyár végi - őszi biológiai tenyészszézonban vemhesülő, tél végén - tavasszal ellő*, valamint (ii) egy másik, *a tavaszi időszakban (rendszerint indukált ovuláció nyomán) vemhesülő, őszi ellésű* – állományrész kialakítása szükséges. Az anyáktól az újszülötteket már korán (rendszerint a koloszáris periódust követően) elválasztják, ami önmagában is jelentős befolyást gyakorolhat a petefészek-működés ellés utáni ciklikussá válására.

A legeltetés mellett jelentős a kiegészítő takarmányozás; egyes esetekben pedig a legeltetést teljesen el is hagyják, a napi takarmányfejadag összeállítása a tejhasznú szarvasmarhánál szokásos (nem egyszer helytelen) módon történik. Mindezek jelentős, az adott üzemi körülmények között rendszerint ismeretlen mértékben befolyásolhatják az állatok metabolikus sajátosságait, és ezen keresztül szaporodóképességét. További gondok forrása, hogy az intenzív tejhasznosításra alkalmas fajták mindegyike importból származik. Bizonyított ugyanakkor, hogy a más földrajzi-éghajlati körülmények között kialakult fajták egyedeinek a szaporodóképessége a fogadó ország számukra idegen körülményei között jelentősen változhat (pl. a szubtrópusi eredetű, őshazájukban egész éven át ciklikus nemi működésű fajták mérsékelt égöv alá telepített egyedeinek a petefészek-működése alapvetően szezonális jellegűvé válik). Az intenzív tejhasznosítású juhászatokban a tavaszi vemhesítés ez idő tájt szinte kizárólag csak gesztagen+eCG alapú ciklusindukció segítségével lehetséges. A fogyasztói elvárások alapján azonban napjainkban egyre inkább parancsolóvá válik a „zöld, tiszta és etikus” technológiák mielőbbi bevezetése.

Összegzés

A fogyasztói igények változása és az élelmiszerbiztonsági elvárások egyaránt arra ösztönöznek, hogy a szaporodásbiológiai gondozás során használt gyógyszeres beavatkozások számát a lehető legminimálisabbra korlátozzuk, a gazdaságos termék-előállítás előfeltételét jelentő reprodukciós teljesítményt lehetőleg a genetika és takarmányozás eszköztárával biztosítsuk.

A felhasznált irodalmat a *Szerzők* készséggel az érdeklődők rendelkezésére bocsátják.