

**„A FENNTARTHATÓ ÁLLATTENYÉSZTÉS HERCEGHALOMBÓL
NÉZVE” 7.**

A KISKÉRŐDZŐ ÁGAZATOK HELYZETE ÉS KILÁTÁSAI



1939 – 2019

IN MEMORIAM PROF. DR. FÉSÜS LÁSZLÓ



KIADÓ:

Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ, *Gödöllő*

MEGJELENT:

Állattenyésztési, Takarmányozási és Húsipari Kutatóintézet, *Herceghalom*

Dr. Rózsa László, intézetigazgató

és

Magyar Juh- és Kecsketenyésztő Szövetség, *Budapest*

Hajduk Péter, ügyvezető igazgató

támogatásával.

SZERKESZTETTE:

Dr. Milisits-Németh Tímea

NAIK-ÁTHK

*A kiadvány a 2019. október 30.-án, ugyanezen címmel tartott rendezvényen
elhangzott előadások anyagát tartalmazza.*

ISBN: 978-615-5748-15-8

KÉSZÜLT:

Garamond Kiadványszerkesztő és Dekorstúdió

Eger

2019. október 30.

TARTALOMJEGYZÉK

Előszó	5
Megemlékezés Dr. Fésüs László tudományos munkásságáról	7
Megemlékezés Dr. Fésüs László tenyésztésszervezői munkásságáról	9
A kiskérődző ágazatok világ, európai és hazai tendenciái	11
A juhtermék előállítás fejlesztése a keresztezés lehetőségeinek felhasználásával	18
A hazai adottságokra alapozott versenyképes juh- és kecsketartás lehetőségei	30
Modern genetikai eljárások alkalmazhatósága a juhtenyésztésben	40
Abiotikus tényezők hatása a juhok fontosabb endoparazitáinak életciklusára	45
Az Intézményközi Kiskérődző Biotechnológiai Kutatócsoport tevékenységének bemutatása	56
Csillagfürt alapú flushing hatása tejelő anyajuhok petefészekműködésére	65
A klímaváltozással kapcsolatos kutatási lehetőségek a kiskérődző ágazatban	73

ELŐSZÓ

A NAIK Állattenyésztési, Takarmányozási és Húsipari Kutatóintézete alapvető feladatának tartja, hogy a kutatás és a gyakorlat egysége megvalósuljon, vagyis a kutatási tevékenységében olyan témákat preferáljon, amelyeknek eredményeit a szakemberek mindennapi munkájukban is hasznosítani tudják. Ennek érdekében az állattenyésztés, a takarmányozás és a húsipar területén meghatározó szövetségek, nagyvállalatok vezetőiből létrejött Külső Tanácsadó Testület segítségével minden évben áttekintjük az Intézetben futó programokat, illetve javaslatok készülnek az egyes szakterületek igényei szerint a további kutatási feladatok indítására.

Az elért tudományos eredményeink népszerűsítése, illetve egy-egy állattenyésztési szakterület aktuális problémájának megtárgyalására vezettük be "A fenntartható állattenyésztés Herceghalomból nézve" című rendezvénysorozatunkat, melynek ez a jelenlegi, a kiskérődző ágazattal foglalkozó immár a hetedik rendezvénye.

Rendezvényünknek szomorú aktualitást ad, hogy ez alkalomból szeretnénk megemlékezni az idén elhunyt Fésüs László professzorról, Intézetünk volt főigazgatójáról, a Magyar Juh- és Kecsketenyésztő Szövetség korábbi elnökéről, akinek munkássága mind az Intézet, mind a Szövetség életében hosszú időn keresztül meghatározónak bizonyult.

Kiadványunkban a rendezvényen elhangzott előadások rövidített, szerkesztett szövegét találják. Kérem, fogadják szeretettel és hasznosítsák a benne foglaltakat további munkájukban.

Herceghalom, 2019. október 15.

Dr. Rózsa László
intézetigazgató

MEGEMLÉKEZÉS DR. FÉSÜS LÁSZLÓ TUDOMÁNYOS MUNKÁSSÁGÁRÓL

1939. június 6-án született a Békés megyei Szeghalmon. Már korán eldöntötte, hogy édesapja, néhai Dr. Fésüs Géza állatorvos hivatását választja, illetve folytatja. 1957-ben érettségizett, és még abban az évben felvételt nyert az Állatorvostudományi Főiskolára. Állatorvos-doktori oklevelét 1962-ben szerezte meg.

Első munkahelye az Országos Mesterséges Termékenyítési Központ volt, ahol az Immungenetikai Osztályon töltötte gyakornoki éveit. Ezt követően az Állatorvostudományi Egyetemre került az Állattenyésztési, majd a Takarmányozástani Tanszéken működő Vércsoport Laboratóriumba, ahol 1971-ig dolgozott.

1965-től sertés immunogenetikai és biokémiai polimorfizmus-vizsgálatokkal foglalkozott, 1967-től pedig a juh biokémiai polimorfizmusok kutatásával. 1971-től nyugdíjba vonulásáig Herceghalomban dolgozott az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézetben, 1992-től főigazgatóként. 1973-ban elnyerte az „Állatorvostudomány kandidátusa” tudományos fokozatot, majd 1988-ban megszerezte az „Állatorvostudomány doktora” címet.

Nemzetközi szintű tudományos eredményeket a háziállatok immunogenetikai és biokémiai kutatása terén ért el. Később megteremtette a molekuláris genetikai markervizsgálatok és a markerszelekció végzésének feltételeit, majd - a hazai állattenyésztés fejlődését segítő vizsgálatokkal - országos méretű szelekciós programokban vett részt.

1967 óta tagja volt a Nemzetközi Állatgenetikai Társaságnak (ISAG), ahol több tisztséget is betöltött.

Az Európai Állattenyésztők Szövetségének (EAAP) munkájában 1975 óta vett részt, ahol a genetikai bizottság titkári feladatait látta el.

Három cikluson át a Magyar Juhtenyésztő Szövetségnek, egy cikluson keresztül pedig a Magyar Állattenyésztők Szövetségének volt az elnöke. Emellett két cikluson át a Merinó Világszövetség egyik alelnöke volt.

Közel tíz éven át az Állattenyésztés és Takarmányozás c. tudományos folyóirat főszerkesztői feladatait is ellátta.

A Gödöllői Agrártudományi Egyetemen 1995-ben habilitált és még abban az évben egyetemi magántanár címet kapott. 1999-ben elnyerte a Széchenyi Professzori Ösztöndíjat. Kutatási eredményeit három agrárfakultáson is hasznosította a graduális, posztgraduális és PhD képzésben. Oktatói tevékenysége elismeréseként 2002-ben a Veszprémi Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Karán Doctor Honoris Causa elismerésben részesült.

Szakmai közéleti tevékenysége elismeréseként Újhelyi Imre díjban (2003), tudományos életműve elismeréseként pedig a Magyar Köztársasági Érdemrend tisztikeresztje kitüntetésben részesült (2009). Később, 2012-ben a Magyar Tudományos Akadémia elnökétől átvehette az Eötvös József Koszorút. Oktatói, kutatói és tenyésztőszervezeteknél végzett munkáját Horn Artúr-díjjal (2009), ill. Magyar Állattenyésztésért díjjal (2012) ismerték el. 2019. márciusában Életfa Emlékplakett Ezüst Fokozata kitüntetést vehetett át az agrárminisztertől.

Sokunk példaképe életének 80. évében, hosszan tartó, méltósággal viselt betegség után távozott közülünk. Nyugodjék békében.

Dr. Anton István

**MEGEMLÉKEZÉS DR. FÉSÜS LÁSZLÓ TENYÉSZTÉSSZERVEZŐI
MUNKÁSSÁGÁRÓL**

Pályája kezdete óta napi kapcsolata volt a gyakorló tenyésztőkkel, és nagy figyelmet fordított a személyes kapcsolatok kialakítására. Munkásságát végig az jellemezte, hogy a gyakorlat számára használható és a tenyésztést segítő kutatási eredményeket tegyen elérhetővé, felhasználhatóvá.

A juhtenyésztőkkel már az 1970-es évek végén a juh szaporaság vizsgálatának és a biokémiai polimorfizmus vizsgálatokkal végzett származásellenőrzés kapcsán szoros együttműködés alakult ki. Ez alapozta meg, hogy 1996-ban a Magyar Juhtenyésztő Szövetség elnökének választották meg.

12 évi elnökségi időszaka alatt elismertségének köszönhetően egységet és konszolidált viszonyokat teremtett a juhtenyésztés területén. 1998-2006. között két cikluson át a Merinó Világszövetség európai alelnöki tisztségét is betöltötte. 2004-2008. között a Magyar Állattenyésztők Szövetségének is elnöke volt, így nemcsak a juhtenyésztés, hanem a teljes állattenyésztés szakmai munkájának irányítását látta el.

A Juhtenyésztő Szövetség az elnöksége alatt 1996-tól indította az új tenyésztési programját, mely bevezette hazánkban a fajtatiszta tenyésztést. A törzskönyvezési munka végzése területén 1996-ban és 2008-ban is korszakos jelentőségű számítógépes infrastruktúra és szoftver korszerűsítés történt, mely még napjainkban is korszerűnek mondható. Ennek kapcsán bevezetésre került a BLUP alapú tenyészértékbecslés, mely a világon a legelterjedtebb módszer, mely nagyban hozzájárult az évenkénti genetikai előrehaladáshoz.

2001-ben, szintén elnöksége idején került kialakításra a jelenleg is működő juh jelölési és nyilvántartási rendszer, mely napjainkban is alapjául szolgál a tenyésztői munkának, az európai és hazai támogatások zavartalan kifizetésének, az állatmozgások követésének és az árualapok zavartalan értékesítésének.

Nemzetközi elismertségének köszönhetően 2002-ben Szövetségünk rendezte a VI. Merinó Világkonferenciát, melyet a Világszövetség tagjai a mai napig az egyik legsikeresebb rendezvényként tartanak számon, és talán ez is hozzájárult ahhoz, hogy 2018-ban Uruguayban a Világszövetség közgyűlése 2022-re újra Magyarországnak ítélte oda a rendezés jogát.

Az Európán végigsöprő TSE betegségek kapcsán 2004. évben a surlókór mentesítési program végrehajtásához az ő irányításával kezdtünk hozzá, melynek eredményeképpen jelentős előrehaladást értünk el ezen a területen is. Szintén az általa vezetett kutatóintézetben indítottuk újra 2006-ban – az immár DNS alapon végzett – származásellenőrzést, mely alapját képezi az eredményes és hatékony tenyésztői munkának.

Szövetségi elnökségének kezdetén, 1996-ban indult útjára Szövetségünk időszaki kiadványa, és 1999-től a tenyésztést segítő koskatalógus, valamint a közkedvelt szövetségi falinaptár. Elnökségének 12 éve alatt három OMÉK (1996, 2000, 2005), számtalan regionális tenyészállat kiállítás megszervezésében és lebonyolításában vett részt.

Elnöksége idején történt a Szövetség taglétszámának 2006. évben társult tagokkal történő jelentős bővítése, melynek eredményeképpen az ágazat meghatározó társadalmi szervezetévé vált, valamint a kecskeágazat szervezetünkbe történő integrálása is 2008-ban.

A tenyésztésszervezés területén végzett munkáját, a sok állami kitüntetés mellett, a Magyar Juh- és Kecsketenyésztő Szövetség 2007-ben dr. Konkoly-Thege Sándor tenyésztésszervezési díj odaítélésével ismerte el.

Az állattenyésztés és a kutatás, valamint az oktatás egyik nagy egyénisége távozott közülünk, de munkássága értékes örökséget hagyott az utókorra.

Hajduk Péter

A KISKÉRŐDZŐ ÁGAZATOK VILÁG, EURÓPAI ÉS HAZAI TENDENCIÁI

Bögréné Bodrogi Gabriella

Magyar Juh- és Kecsketenyésztő Szövetség

A kiskérődző ágazat különleges. Különlegességét az jelenti, hogy méreténél lényegesen nagyobb jelentőséggel bír a világban. Ezt alapozza meg, hogy napjainkban is megőrizte a kötődését a kedvezőtlen adottságokkal rendelkező környezethez és az erős kapcsolatát a természethez. Jellemzője még az, hogy azokban az országokban, térségekben, ahol az ágazat mérete jelentősebb, sem éri el a gazdaságbefolyásoló mértéket. A rendkívül értékes termékei mellett, mindenki számára hasznos közjavakkal szolgálja az emberiséget és közvetlen környezetét. Úgy, hogy a hátrányos helyzetű térségekben megélhetést biztosít az ott lakók számára, ezzel elősegíti a helyben maradást. A természetes tartásából eredően karbantartja a környezetét, megóvja a tájat, hozzájárul a biodiverzitás védelméhez. Társadalmi, gazdasági jelentőségét nehéz számszerűsíteni, de e nélkül is megbecsült ágazat a világon.

Gazdasági értelemben kisebb befektetést igényel, melynek nagyobb szakismerettel kell párosulnia az eredményesség érdekében. Ebből adódik, hogy a befektetett tőke megtérülése gyorsabb, de hitel igénye kisebb, ezért a bankok érdeklődése az ágazat iránt csekély. Ez eredményezheti a technikai fejlődés lassú érvényesülését, elmaradását.

A kiskérődzők általában feltétlen legelőkön tarthatók, a legelésükkel megfelelő állapotba hozzák és tartják a használt területet. Jelentős táj- és környezetvédő hatásuk van okszerű legelőhasználat mellett.

A juh olyan állat, amelynek minden része felhasználható, értékes húsa, teje, gyapja, irhája, faggyúja szaruja, bele, csontja, trágyája. Ezek a megállapítások némi pontosítással alkalmazhatók a kecskére is. A tartástechnológia, a biológiai sajátosságok eredményeként a termelt élelmiszer öko-, és funkcionális élelmiszerré is minősíthető.

Összegezve, kis mérete ellenére mind társadalmilag, gazdaságilag, táj- és környezetvédelmi, ökogasdasági megközelítésből, élelmiszertudományi szempontból fontos ágazatról kell beszélnünk.

A világ kiskérődző létszámát tekintve megállapítható (FAOSTAT), hogy folyamatosan növekvő létszámmal kell számolni Ázsia és Afrika területén. Míg a világ-kereskedelemben legjelentősebb térségben (Óceánia) nem növekszik, időszakosan akár csökken is a létszám.

A világ húsfogyasztásában mintegy 5%-kal részesedik a juhhús-fogyasztás (OECD), van ahol alapélelmiszer, van ahol ínyencségnek számít. Az OECD előrejelzése szerint a világ húsfogyasztásának növekedése várható, ezen belül a juhhúsé is. A kecskehús fogyasztás mértéke nem jelentős.

Tejtermelés területén fordított a helyzet, míg a hústermelésben a kecske termékek mintegy felét érik el a juhénak, addig a tej esetében a megtermelt juhtej mintegy fele a kecsketejnek. A világ tejtermelésének 4%-át képezi a juh- és a kecsketej.

A gyapjútermelés a fogyasztói szokások változásával átalakult az elmúlt 30 évben. Napjainkban Ázsia térhódítása jelentős. Jelenleg a világ legnagyobb gyapjú előállítója Kína, míg Ausztrália a második helyre szorult (FAOSTAT). A jó minőségű, finom gyapjú iránti kereslet változatlan. A műanyagok visszaszorulásával a gyapjú felhasználás lehetőségei növekednek.

A népességváltozás alakulása alapvető hatással van kiskérődző ágazat termékeinek felhasználására. A következő tíz évben az előrejelzések szerint (OECD-FAO) a világ népességnövekedése lelassul, régióként jelentős eltérést prognosztizálnak, míg Európa, Kína népessége, akár csökkenhet, addig Afrika, India népessége mintegy 30%-os növekedést is elérhet. Ez alapozhatja meg a juh- és kecsketermékek fogyasztásának növekedését,

hiszen ezekben a régiókban a kiskérődzők létszáma és a termékek fogyasztása a legmagasabb.

Az afrikai sertéspestis hatására már most elkezdődött átrendeződni a világpiac a juhhús vonatkozásában is.

A hústermelés és fogyasztás rövid és hosszú távú várható alakulását több, akár kiszámíthatatlan tényező befolyásolja.

A fogyasztói trendeket, a klímaváltozással kapcsolatos mozgalmak elbizonytalaníthatják, az állati eredetű élelmiszerek fogyasztása elleni kampányok akár megfordíthatják a tendenciákat. A klímaváltozás okán mozgalmak indultak el a szarvasmarha termékek fogyasztása ellen. Ez a hadjárat hasonlít a tojás-, a vajfogyasztás elleni propagandára, amely károkat okozva, de végső célját el nem érve elhalkult. Ez a mai kampány, annak ellenére, hogy a szarvasmarhát célozza, az állati termékfogyasztás ellen irányul.

A fogyasztók globális válaszokat adnak, így reakciójuk nem szelektív, hanem totális. Fontos lenne a pontos tájékoztatás az üvegházhatású gázok (ÜHG) kibocsátásáról, és az állati eredetű élelmiszerek fogyasztásának hatásairól, a „mű” tej- és hústermékek előállításáról, összetételéről, hatásáról.

Az IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) 5. értékelő jelentés (2014) szerint az 1970-2010 közötti időszakban a fosszilis energia felhasználásból és az ipari folyamatokból eredő kibocsátás 78%-kal járult hozzá a teljes kibocsátás növekedéséhez. Az antropogén eredetű üvegházhatású gázok elemzése nem tartalmazza részletezve a légi-, vízi- és közúti közlekedés, a lakott települések hatását, addig az erdő- és mezőgazdálkodás hatásának részletesebb elemzésével találkozunk.

Az EU hasonló elemzésében, már megjelennek a hiányolt ágazatok kibocsátás értékei és aránya. Az EU-28 elemzése alapján látható, hogy a mezőgazdaság

hozzájárulása az ÜHG kibocsátáshoz 10%, ezen belül a metán kibocsátás körülbelül 45%. Ennek mintegy fele valóban a szarvasmarha ágazatban „termelődik”. Lehet lépéseket tenni ennek csökkentésére, de tudnunk kell, a kérődző ágazat és általában a mezőgazdaság részaránya az antropogén ÜHG kibocsátásban sokkal kisebb, mint az energiaszektoré, továbbá ennek hatására csökken az állati fehérje fogyasztás, ami jelentős gazdasági és társadalmi károkat okozhat.

A kiskérődző ágazat a világ ÜHG kibocsátásának nem éri el az 1%-át, a mezőgazdaságon belül a 6,5%-ot. Ezen értékek mintegy fele a metán kibocsátás. Így érdemi hatása az ágazatnak a klímaváltozásra nincsen.

Az európai kiskérődző ágazatra is jellemző, hogy gazdaságilag és természeti adottságaiban hátrányos helyzetben lévő területeken jellemző a tartásuk, például a hegyvidéki régiókban. Ezzel jelentős társadalmi problémák kezelését is szolgálja, munkát és jövedelmet teremt a környezet karbantartása mellett.

A nehézbarányokat az Egyesült Királyságban és Írországban állítják elő, a könnyűbarányokat déli régiókban, például Görögországban és Olaszországban tenyésztik a tejtermeléssel kombinálva. A termelés vegyes Spanyolországban és Franciaországban. Magyarország aránya könnyűbarány piacon 0,22%.

A főbb kecsketermelők Görögország, Spanyolország, Franciaország és Románia.

Európa kiskérődző állománya az elmúlt tíz évben fokozatosan csökkent, de a termelés nem csökkent ezzel azonos arányban, az ágazat hatékonysága növekedett.

Az EU importja a fogyasztásának 20%-át teszi ki. Az EU juhhús-behozatalának körülbelül 80%-a Új-Zélandról származik, amelyet Ausztrália és a Mercosur (Dél-amerikai Közös Piac) országok követnek.

Az EU exportja a teljes termelés 10%-a. Az élő juhok kereskedelme elsősorban a Közel-Keletre és Észak-Afrikára irányul, míg a juhhúst elsősorban a Távol-Keletre szállítják.

Az EU-28 juhhús-fogyasztása 1,7-1,8 kg/fő/év, míg ez a BREXIT után, 1,4 kg/fő/év lesz. Jelenleg közel 10%-os önellátási deficit van a juh- és kecskehús piacon az EU-n belül.

Az EU juhhús kereskedelmének meghatározó szereplője az Egyesült Királyság, továbbá az Egyesült Királyság juhállománya a legnagyobb, ezért a juhágazatra a BREXIT-nek jelentős hatása lehet/lesz.

Az afrikai sertéspestis hatására átalakuló hús-világkereskedelem hatása már érződik, jelentősen megváltozott az EU export összetétele. Új piacok erősödtek meg, az élőállat export aránya növekedett.

A magyarországi kiskérődző ágazat előtt álló kihívások mellett olyan lehetőségek vannak és nyílnak meg, amelyek akár jelentős növekedésre, a termelés megerősödésére is ösztönözhetik a kiskérődző tartókat.

A hazai helyzetet áttekintve a juhállomány alakulása (elsősorban az anyajuh állomány) azt mutatja, hogy az ágazataink gyors változással reagálnak a gazdasági helyzet változásaira, akár az állomány növeléséről, akár annak csökkenéséről legyen szó.

A hazai regisztrált anyakecskeállomány stabil, lassú ütemben növekszik. A tíz évvel ezelőtti 14 ezres állomány 2019-re 30 ezerre nőtt. A regisztrált

tenyészetek száma 472-ről 1061-re növekedett. Az ágazat alapvetően tejtermelésre alapozott, házi tejfeldolgozással.

A juhállomány az elmúlt közel 25 évben 800 ezer és 1,1 millió között változott. Két hullámot élt meg ebben a periódusban. A 2004. évi csatlakozás nagy várakozással töltötte el a juhásztársadalmat, az eredmény elmaradása – a várt anyaállat-támogatás helyett már a termeléstől elválasztott támogatásokat meghirdető KAP reform időszakába kerültünk az EU tagjai sorába – az állomány elég gyors apadását eredményezte. 2012-ben az anyajuhok létszáma alapján igényelhető szerkezetátalakítási támogatás újból a létszám emelkedését hozta.

A jelenleg tapasztalható létszámcsökkenés a támogatások elmaradásával csak abból a szempontból magyarázható, ha figyelembe vesszük a legelőterületek AKG kezelésének pályázati forrásait, melyek ebben a költségvetési ciklusban kiestek az ágazatból. Ennek ellenére az ágazat támogatottsága, európai összehasonlításban nincs hátrányos helyzetben. Inkább az lehet az alapvető ok, hogy az ágazat fordulóponthoz érkezett. A juhásztársadalom, a gazdálkodókra jellemző korösszetételéből adódóan elérkezett a generációváltáshoz. Most csapódik le az évtizedek óta elmaradt technológiaváltás hatása. A nem fejlesztett technológia, nem segítette a termelés hatékonyságának javulását, így nem válik vonzóvá a fiatalok számára az a gazdaság, melyben nagyon sok kézi munkával, műszaki berendezések nélkül, az automatizálás lehetőségét sem megteremtve működik. Küszködés a munkaerőhiánnyal, a nem megfelelő időben, minőségben, mennyiségben előállított bárányok értékesítési pondjaival nem vonzó a következő generáció számára, akik a gépeket, számítót, játékosságot kedvelik. Ahol elindult a fejlődés folyamata, a korszerűsítésnek akár csak a gondolata, ott a család

fiataljai szívesen vesznek részt az újítás kidolgozásában, annak megvalósításában, az ágazat eredményes működtetésében.

Az ágazat jelenleg jelentős hatékonyság elmaradással rendelkezik, ezt a támogatások mértékének emelése nem tudja elfedni! A világban, Európában látható, az állomány csökkenése mellett a hatékonyság növelésével termelés színvonala megőrizhető, a gazdálkodás eredményes.

Mindezeket felismerve, azért látható mértékben megjelentek a generációváltás okán, illetve az újként csatlakozó fiatal gazdálkodók is az ágazatban az Ő képzésük, az új lehetőségek megismertetése nélkülözhetetlen az ágazatban tartásuk érdekében.

A lehetőség a kiskérődző ágazat előtt valóban korlátlan, a hús- és tejtermékpiac, megfelelő marketing segítséggel növelhető, a hazai kiváló minőségű termékkel a fizetőképes piacok megcélozhatók.

Nem szükséges az olcsó, tömegárupiacon versengeni, de meg kell küzdenünk azokkal a tömegmozgalmakkal, melyek a hús- és tejfogyasztás, az állattenyésztés ellen indultak el.

A kiskérődző ágazat kiválóan példázza a mezőgazdaság több funkcionalitását, az értékes beltartalmú, egészséges, biztonságos élelmiszer előállítás mellett jelentős mértékben hozzájárul közjavakhoz, így a vidék életképességéhez, kultúrtáj megőrzéséhez, biodiverzitás fenntartásához, a kulturális értékek, hagyományaink megőrzéséhez .

Mindezek indokolják, hogy segítsük az ágazat szereplőit, megerősítsük és stabilizáljuk az ágazatot, hogy tovább teljesíthesse szolgálatát.

**A JUHTERMÉK ELŐÁLLÍTÁS FEJLESZTÉSE A KERESZTEZÉS
LEHETŐSÉGEINEK FELHASZNÁLÁSÁVAL**

Kukovics Sándor

Juh- és Kecske Terméktanács és Szakmaközi Szervezet

Magyar Juh- és Kecsketejgazdasági Közhasznú Egyesület

Bevezetés

Az elmúlt évtizedeket tekintve, a juhtermék előállítás fejlesztésében a különböző keresztezési programok meghatározó jelentőséggel bírtak. Tekintettel arra, hogy a juh három fő terméke (gyapjú, hús, tej) az egyes időszakokban más-más jelentőséggel bírt, ezért ezen termékek mennyiségi termelésének növelése és a minőség javítása eltérő, de időnként egymást átfedő évtizedekben kerültek előtérbe. Ezen változások nagy hányada kötődött az – eredeti nevén – Állattenyésztési Kutató Intézethez (ÁKI, ami később több névváltozáson és átszervezésen ment keresztül), ezért, ezen programok közül, csak az utóbbiakról teszek említést az alábbiakban. Ezen alább összefoglalt programok nagy hányadának az 1970-től 2013-ig eltelt évtizedekben magam is részese lehettem.

A keresztezések évtizedei

A termékfejlesztések különböző hullámainak a következőképpen lehet – a főtermékek szerint – csoportosítani: merinók-, a gyapjútermelés-, a hústermelés-, és a tejtermelés-, valamint a technológiai fejlesztés évtizedei.

A merinók évtizedei

1946-1960

A második világháború okozta vesztségek pótlása erőteljes létszámbővítést tett szükségessé, amely magával hozta a gyapjúval való önellátottság szükségességét is, amit nagymértékben a jó minőségű gyapjú világpiaci

kereslete is befolyásolt. Az 1946 és 1960 közötti években e fenti okok a szovjet finomgyapjas merinók (aszkáiai-, grozneni kaukázusi) importja és keresztezések céljaira való felhasználása volt a domináló folyamat a juhászatban. E keresztezések eredményeképpen sikerült növelni a nyírósúlyt, a fűrtmagasságot, a gyapjútermelő bőrfelület nagyságát (nyaklebenyek és bőr fodrok), ennek következtében a tiszta gyapjú mennyiségét is, és a szálfínomságot is (ami akkor 18-23 mikron közötti tartományban volt). Ezzel párhuzamosan a testalakulásban is bekövetkeztek változások, amelyek a hústermelést a gyapjútermelés irányába módosították: ösztövérebb testalkat, nagy bőrsúly, alacsony vágási arány.

1960-1970

Ebben az évtizedben fokozatosan előtérbe került a hústermelés és élőjuh export lehetősége, ami némileg módosította az előző időszakban kialakult gyapjú- és hústermelést. Ebben az időszakban kerültek be hazánkba keresztezések céljából a francia- (pld. merinó precoce, ile de france), és a német húsmerinók (kelet-német és nyugat-német húsmerinók. Ezek keresztezéseikben lényegesen javították a bárányok hústermelési tulajdonságait, javultak a húsformák, nőtt a súlygyarapodás és a vágási-húskitermelési arány, de ezzel párhuzamosan a gyapjú tulajdonságai is módosultak: alapvetően a gyapjuszál átmérő vastagodási folyamata ekkor indult el.

1970-1980

Ebben az évtizedben az ágazatra alapvetően az aszkáiai és a német húsmerinók korosztályonként egymást váltó keresztezése volt a jellemző, amelynek keretében az előbbivel a gyapjútermelési tulajdonságok megtartását, míg az utóbbiakkal a hústermelési tulajdonságok javítását kívánták javítani. Ez a folyamat annyira sikeres volt, hogy az előállított

termékek megfeleltek a hazai és a nemzetközi piac követelményeinek, és ebben az időszakban további merinók keresztezések céljára való alkalmazására nem került sor.

Ebben az időszakban fejlesztették ki az első szapora merinó fajtaváltozatot (ami nem tartozott az ÁKI tevékenységéhez), amelyben a hazai merinót a romanov szapora fajtával keresztezték, és a végterméket a kelet-német merinóval való párosítással érték el. A gyapjú és a hús tulajdonságok kevésbé kedvező módosulásai miatt ez a program elhalt.

1980-1990

Ebben az időszakban alapvetően megváltozott a merinókkal kapcsolatos szemlélet: nemzetközi szinten megállapították, hogy a gyapjútermelő bőrfelület nagyságának növelése csökkentette a gyapjúsál finomságának egyenletességét (eltérő finomságú szálak nőttek a bőr fodrok tetején és alján), és a nagy nyaklebenyek többlet gyapjútermelő felülete jelentős kiesést okoz a hústermelésben (nagyobb bőrsúly) és a gyapjú finomságának megőrzése szempontjából sem igazolódott annak szükségessége. Igaz, ezen tulajdonságok átértékelését a nyírás gépesítésének szükségessége is indokoltta. E nemzetközi szemléletváltozás a hazai merinó állományra is jelentős hatással bírt.

Ezek a változások eredményeként kerültek be az új-zélandi és később az ausztrál merinók az országba, amelyekkel való keresztezések – a gyapjútermelő bőrfelület „kiegyenesítésén” túlmenően –, a gyapjú finomítását, a fűrt magasságának javítását, a gyapjú fehérítését célozták és eredményezték.

Ez az az időszak, amikor a német húsmerinó és az ile de france fajta fajtatiszta tenyészetei is kialakultak hazánkban, és e fajtákat már nemcsak keresztezésre hasznosították.

Ebben az időszakban került be hazánkba a szapora booroola merinó is (Új-Zélandról), amelynek keresztezésben való felhasználásával fejlesztették ki a

második szapora merinó fajtaváltozatot (de ez sem kötődött az ÁKI tevékenységéhez), amely fajtaváltozat a csökkent testméret és báránynevelő képesség következtében a rá következő évtizedben felszámolódott.

1990-2000

A rendszerváltást követő évtizedben a gyapjútermelés jelentősége visszaszorult, és ennek következtében a merinótenyésztésben érdemi fenntartó és fejlesztő keresztezésre nem került sor. Erre az időszakra a fenntartás és a lassú visszafejlődés vált jellemzővé.

2000-2019

Ebben az időszakban a magyar merinó tenyésztés (törzstenyésztés) rohamosan visszaszorult, olyannyira, hogy a magyar merinó megmentése céljából 2015-től külön támogatást kellett bevezetni az ezzel foglalkozó juhászatok számára. Ebben az időszakban merinó fajta keresztezéssel való javítására már nem került sor.

A gyapjútermelés évtizedei

Tekintettel arra, hogy a hazánkban tartott juhajták gyapjút is termelnek, a gyapjútermelés évtizedeit a merinók időszakától külön is meg kell említeni.

Az **1946 és 1970** közötti időszakban a gyapjú nagyon jelentős szerepet játszott a gazdaság bevételeiben, ezért annak meghatározó tulajdonságainak javítása (nyírósúly, szálfínomság, fűrthosszúság, tisztagyapjú arány) volt a keresztezések középpontjában. Ezekben a fentebb említett ajták játszották a legfontosabb szerepet.

Az **1970-től** elindult és rohamosan fejlődésnek indult élő vágójuh export (majd évekkel később a vágott juhhús export is). Ennek következtében a gazdaságok gyapjútermelésből származó bevételeinek aránya fokozatosan

csökkenni kezdett, és a gazdasági kutatási elemzéseink a húsirányú fejlesztésekhez keresztezések indítását tették szükségessé.

Ez a folyamat a merinók évtizedei keretében említett keresztezéseket és változásokat eredményezték az **1980-nal** induló időszakban. Az **1990-ig** terjedő időszakban a gyapjúfinomság jelentőségével csaknem egyenrangúvá vált a fűrthosszúság, ami számos új fajta (corriedale, kent, romney) keresztezésekbe vonását (és önálló fajtakénti tenyésztését) is eredményezték. E keresztezések eredményeként 2-4 cm-rel sikerült növelni a fűrthosszúságot, a szálfinomság néhány mikronos vastagodása mellett (23-26 mikron), és több árnyalattal is fehérebbé változtattuk a gyapjú színét.

Az **1990-nel** kezdődő gazdasági rendszerváltozás – a gyapjú támogatás megszüntetésével – eljelentéktelenítette a gyapjúból származó bevétel arányát, ami a termelésben „odafigyelés gyengülést” eredményezett, és megszűnt a gyapjútermelés fenntartását és/vagy javítását célzó keresztezési és tenyésztési program jelentősége az országban. Ez a folyamat a **2019-ig** tartó időszakban folyamatosan fennáll.

A tejtermelés évtizedei

1946-1970

A tejtermelés a nagy gazdaságok létrejöttével és sikeres működésével egyre növekvő jelentőséggel bírt, olyannyira, hogy az ország második világháborút követő történelmében 1970-ben érte el a juhtejtermelés a csúcspontját (22,9 millió liter). Ebben az időszakban alapvetően merinó juhokat fejtek, és elenyésző létszámban maradt termelésben és tenyésztésben egyéb tejtermelés céljára hasznosított fajta (pld. cigája). A tejtermelés alapvetően a mennyiségi fejlesztés céljait követte, és olyan állományok kialakítására is sor került, amelyek egyedeitől a 70-100 liter tejet is kifejtek a bárányok választása után. Ezen időszak második felében keletfríz fajtával végzett keresztezés bevezetésével is próbálkoztak a tejhozam növelése céljából, de a fajta az akkor

alkalmazott tartási és takarmányozási technológiát nehezen viselte el, ezért ez lassan kikopott az állományokból, és a kutatásokból is.

1970-1980

A hústermelés jelentőségének intenzív növekedésével a tejtermelés fokozatosan visszaszorult, ugyanakkor ebben az időszakban indult el a gépi fejés bevezetése és annak technikai és technológiai fejlesztése is. A tejtermelésben továbbra is a merinó fajta dominált. A megtermelt tej egyre növekvő hányada exportra került, ezért a tej összetételének vizsgálatára és annak javítására vonatkozó kutatások ekkor új szerepet kaptak. Ebben az időszakban még alig több mint 10 országba exportáltunk juhsajtot, amely folyamat a következő évtized végére 27 célországra bővült.

1980-1990

Az új gépi fejési technikák és a mobil fejőállások kifejlesztése ebben az időszakban a tejtermelés ismételt növekedését hozta, az előző évtized második felének „zuhanórepülését” követően. Ezen évtized közepén az országos tejhozam ismét meghaladta a 10 millió litert, és a tejtermelési eredmények növelése céljából új fajták kerültek az érdeklődés középpontjába (awassi, sarda, langhe, pleveni feketefejű, chios, keletfríz). A keresztezések eredményeként a kiinduló merinók tejtermelését jelentősen sikerült növelni. A több tízezer keresztezett állomány eredménye alapján fajtától függően 50-250%-kal nőtt a tejhozam, 50-150%-kal emelkedett a fejési napok száma, javult a tejtermelő állatok tejszaporító képessége és a tőgyformák is tejtermelésre kedvezőbb formába változtak.

1990-1996

A gazdasági rendszerváltást követő években a nagyobb állami gazdaságok és szövetkezetek könnyen értékesíthető állományait felszámolták – a

privatizáció oltárán feláldozták”. Ennek egyik eredménye volt, hogy 1995-re 1,1 millió literre zuhant vissza a juhtej-termelés, és töredékére zsugorodott a juhsajt export is.

1990-2000

Az előző keresztezett állományok eltűntetésével párhuzamosan új állományok kialakítása is elkezdődött, amelyekhez új fajták (awassi, brit tejelőjuh, lacaune, fekete keletfríz, gyimesi racka) kerültek be az állományokban részben keresztezések és részben fajtatizta tenyésztés céljából. Ebben az időszakban sikerült elkülöníteni a tejelő cigája fajtát is a cigája állományok közül. E fajták használatával végzett keresztezések és kutatások eredményeként ismét sikerült a kiinduló állományok tejtermelését (+50-300%), a laktáció hosszát (+60-160%) növelni, és emellett a tőgyjellemzők (tőgy méretek, formák, bimbó méretek és formák) tejtermelésre való alkalmasabbá tételét is elérni, valamint javítani a tej összetételét is.

Ebben az időszakban sikerült a kutatási eredményekre alapozva kidolgoznunk a juhtej új minőségi szabvány rendszerét és bevezettetni az első osztályú minőségű tej termelésének támogatását (1997-2003), aminek hatásaként a megtermelt tejmenyisége 50%-kal emelkedett.

2000-2010

A minőségi tej támogatás 2004. évi – EU taggá válásra való hivatkozással – megszüntetésével az ország tejtermelése fokozatos visszafejlődésnek indult, és tartósan az évi 0,8 millió liter szint alatt maradt az utóbbi években (**2010-2019**) is. A tejtermelésben a fajtatizta (lacaune és brit tejelőjuh, tejelő cigája, gyimesi racka, cigája) és keresztezett állományok váltak dominálóvá. A kialakított állományok fenntartása, és termelésének növelése céljából újabb keresztezési programokra már nem került sor, és ez a folyamat még 2019-ben is tart.

A hústermelés évtizedei

Bár az állattartás, és így a juhtartás egyik meghatározó terméke a húsrá értékesíthető és/vagy tenyésztésre megtartható szaporulat, ami a juh faj esetében a gyapjútermeléssel és a tejtermeléssel is együtt jár, mégis, a juhágazat export függőségének kialakulásában, és az egy domináns főtermékűség létrejöttében a hústermelés játssza a legfontosabb szerepet. Ez a folyamat gyakorlatilag 1970-ben indult el – jóllehet, az 1960-as évek elejétől már megindultak a hazai juhállományok hústermelésének növelését célzó keresztezések.

1960-1970

Ebben az évtizedben alapvetően a közvetlen haszonállat előállító keresztezések kidolgozására és hasznosítására került sor. A hústermelés mennyiségi (egy bárány által termelt hús) növelését és minőségi fejlesztését egyaránt célozták az ekkor végzett keresztezések. Ezekben a következő fajták hasznosítására került sor: suffolk, hampshire down, shropshire down southdown, ile de france, texel, border leicester, német húsmerinó. A keresztezési munka egyik eredménye két elismert hibrid (MER-SU'66 és MER-HAM'68) jött létre, amelyek a hús mennyiségi és minőségi növelési feltételeinek egyaránt megfeleltek.

E keresztezés sorozat eredményeként megállapították, hogy a keresztezett bárányok húsformái kedvezőbbek, mint a merinó bárányoké, és kevésbé hajlamosak a túlfaggyúzottságra. Fajtától ugyan függően, de ezekből lényegesen kevesebb egyedre (-5-15%) volt szükség 1000 kg csontos-hús előállításához, és a bárány előállítás gazdaságossága (a jobb hizlalási jellemzők következtében) 8-15%-kal meghaladta a merinó bárányok hasonló adatait.

1970-1980

Ebben az időszakban kettévált a hústermelés fejlesztése: közvetlen-, és a közvetett haszonállat előállításra. Az előbbiben csak az F₁ bárányok előállítása volt a cél, míg ez utóbbiban, első lépcsőben szapora fajtákkal előállított F₁ nőivarú egyedek húsfajták kosaival való fedezetésével állították elő a végtermék húsbárányokat.

Az elsőben további húsfajtákat vontak keresztezésbe: dorset horn, poll dorset, berrichon du cher, német feketefejű, amerikai suffolk. E fajták keresztezett utódai is lényegesen kedvezőbb hústermelési tulajdonságokat értek el, mint merinó kortársaik, ezért sok gazdaság kezdte el alkalmazni azokat – az előző évtizedben kipróbált fajták egyedeivel párhuzamosan.

A másodikban került sor a svéd és a finn landrace, a dorset horn fajták használatával az anyai vonalak kialakítására (J-ÁKI 1, J-ÁKI 2, elismert hibrid változatok), amelyeket suffolk, ile de france, berrichon du cher, valamint német húsmerinó fajták kosaival fedeztetve jutottak el a végtermék vágóbárányok előállításához. Ezek a hibridek 52-68%-kal nagyobb egy anyára vetített hasznosult szaporulatot értek el, a kiindulási merinó állományhoz hasonlítva. Igaz, hogy az első két fajta esetében az F₁ "felesleges" kosbárányok hústermelési jellemzői visszaestek, de ezt a visszaesést bőven kárpótolták a végtermék bárányok hústermelési eredményei.

1980-1990

Ezen programok hasznosítása ebben az évtizedben is folytatódott, azonban a közvetett haszonállat előállító program az évtized végén és az 1990-es évek elején a gazdasági rendszerváltás áldozatául esett – ezen keresztezett állományokat a privatizáció könnyű pénzszerzési lehetősége felőrölte. A közvetlen haszonállat előállító programok ma is alkalmazásban vannak az ország juhászataiban.

A keresztezési programok természetesen részletes húsminőség ellenőrzési kutatásokkal egészültek ki, mely utóbbiak a húslabor 1992-es felszámolását követően szűntek meg. Ennek megfelelően a húskutatások 1970-es indítást követően az Intézetben nem folytak.

1990-2000

A fenti programok folytatása mellett egy új fajtát (brit tejelő juh) honosítottunk meg hazánkban, amely jelenleg (2019) is legszaporább fajta az országban, emellett tejtermelése 300%-kal haladja meg a merinók hozamait, és a bányók hústermelése az egyoldalú húsfajtákéhoz hasonló a tesztek eredményei szerint. A fajta keresztezéseiben 80-120%-kal növeli a keresztezett utódok szaporulati jellemzőit, emellett a tejtermelési és hústermelési tulajdonságait is továbbviszi.

2000-2010

Ebben az évtizedben egy kombinált hízalási technológia (extenzív, fél-intenzív, intenzív) x több fajtára kiterjedő keresztezési program végrehajtására került sor, több éves ismételtsben. Ennek keretében az extenzív tartási technológiához „szokott” gyimesi racka anyajuhokat a következő fajták kosaival termékenyítettük: beltex, brit tejelőjuh, dorper, ile de france, német húsmerinó, suffolk, texel, valamint gyimesi racka.

A keresztezési program eredményeinek értékelése alapján megállapítottuk, hogy az extenzív gyimesi racka fajtának jelentős mértékben – fajtától függően – sikerült növelni a hústermelési- és vágási tulajdonságait, valamint takarmányhasznosítási jellemzőit, valamint javítani a hús belső összetételét. A kutatási programot hústermék fejlesztésekkel (bány-virslis, pácolt szeletelt bányahús, füstölt, főtt kötözött bányasonka, bányasült) és az előállított termékek fogyasztói érzékszervi vizsgálatokkal zártuk le.

A program keretében nemcsak a fajta és a hizlalási technológia egymásra hatását sikerült megállapítanunk, hanem azt is, hogy ez az interakció a különböző húsokból készült ételekben is felfedezhető, és a fogyasztók által meg is különböztethető.

A keresztezési programokban alkalmazott fejlesztési módszerek

A különböző keresztezési programok végrehajtásában olyan szaporítási és technológiai módszerek kifejlesztésére és alkalmazására is sor került az elmúlt évtizedekben, amelyekről sokan meg is feledkeznek.

Mesterséges termékenyítés

A juhok mesterséges termékenyítésének módszereit az ÁKI munkatársai fejlesztették ki. Ez a módszer annyira sikeres volt, hogy 1966-ban a hazai anyajuh állomány 66,7%-át mesterségesen termékenyítették az üzemekben – átvéve a kidolgozott módszereket.

Nemcsak az első évtizedekben, hanem a tej-, hús-, és gyapjútermelési tulajdonságok fejlesztését célzó kísérletekben is alkalmaztuk a mesterséges termékenyítést. A módszer hazai széleskörű alkalmazásának visszafejlődése a mesterséges termékenyítő állomások és kotelepek 1975-ös felszámolását követően erőteljesen visszafejlődött, és manapság (2019) a mesterségesen termékenyített anyajuhok országos aránya alig éri el a 0,5%-ot.

Ivarzás szinkronizálás

Az ÁKI munkatársai dolgozták ki az 1960-as évek második felében az ivarzás szinkronizálás módszerét, amelyek a legtöbb keresztezési programban alkalmaztuk az elmúlt évtizedekben. Sajnos, e módszer használata is visszaszorult, ennek használata sem éri el a 0,5%-os szintet.

Sűrített és folyamatos elletés

Az ÁKI munkatársai dolgozták ki a juhok sűrített és folyamatos elletési módszerét, amelyeket a nagyüzemekben az 1990-es rendszerváltásig alkalmaztak. Ez a nagyon hasznos módszer 2019-re az anyajuh állomány egy %-át sem „érinti”. A keresztezési programok jelentős hányadában (hús- és tejtermelés fejlesztés) alkalmaztuk a sűrített elletés adta lehetőségeket.

Embriótermelés és -átültetés

Az 1980-as évek második felében olyan friss embriótermelési és -átültetési programot alkalmaztunk a tejtermelés fejlesztéséhez kapcsolódó keresztezési programban, amelyben felezett embriókat ültettünk be a recipiens állatokba. A három éves program utolsó évében - az első éves 30%-os eredménnyel szemben - 66%-os megszületett szaporulatot értünk el, és neveltünk fel.

Az 1995-ös embrióátültetési kísérletünkben importált mélyhűtött embriók esetében 38%-os megszületett és felnevelt szaporulati arányt sikerült elérnünk az ÁKI juhtelepén.

Pecsenye-, expressz- és éves pecsenyebárány hízlalás

A keresztezési programok megfelelő értékelhetőségéhez és a külföldi piacok jobb kihasználtságához olyan hízlalási módszereket fejlesztettek ki az ÁKI munkatársai, amelyek manapság is használatban vannak a gyakorlatban. Ez komplex takarmányozási, csoportosítási és elhelyezési rendszert jelent.

A HAZAI ADOTTSÁGOKRA ALAPOZOTT VERSENYKÉPES JUH- ÉS KECSKETARTÁS LEHETŐSÉGEI

Póti Péter

Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar

Bevezetés

A hazai juh- és kecsketenyésztés csak akkor lehet sikeres, ha a fejlesztések a hazai adottságok és lehetőségek figyelembevételével fajtákra alapozottan, teljes körű technológiák kialakításával együtt történnek, összefüggésben az aktuális piac (lokális, hazai, és célzott külföldi) igényeivel.

A hazai juh- és kecsketenyésztés jelenlegi sikertelenségének az egyik oka az, hogy az állattenyésztés feladatát (fogalmát) sok esetben „szűken” értelmezték, amely így csak a jól-rosszul megválasztott tenyészcél érdekében végzett tenyésztéssel összefüggő eljárások összességének alkalmazását jelentette (értékmérő tulajdonságok megállapítást és használatát, szelekciós eljárások, fajtatiszta tenyésztés, keresztezés, TÉB, stb.). Mindez nem elégséges, illetve a feladat megoldása nem lehet sikeres úgy, ha nem az adott természeti (éghajlati, termőhelyi, stb.), technológiai (beleértve valamennyi kor, ivar és termelési csoporttartási, takarmányozási, illetve speciális szaporítási, nevelési, hízlalási) környezettel és az aktuális piac igényeivel összefüggésben végezzük.

Sajnos a vágóbárány, gida előállítás és értékesítés, valamint a tejtermelés és értékesítés rendkívül esetleges, nem kellően átgondolt. Ezért van az, hogy a jelenlegi Európai Unió belüli és kívüli keresleti piaci viszonyok mellett a juh- és kecske ágazat nem tud érdemben fejlődni. Az EU piaca szabályozását tekintve ugyan egységes, a fogyasztási szokásokat tekintve azonban nem. A fogyasztói különbségek nemcsak a minőségben különbözöek, hanem a

termékek volumenében, feldolgozottságában és időbeni ütemezésében is. A bányahús iránti kereslet bizonyos területeken és mértékig időszakos (ünnepekhez kötött), más területeken gyakorlatilag folyamatos. A bányahússal szemben támasztott elvárások is különbözőek. A gidahús iránti kereslet mérsékeltebb, de a bányahúshoz hasonlóan rendkívül árnyalt a kereslet iránta területtől függően, minőség (tejes, közepes-, kissúlyú), valamint fogyasztási szokások tekintetében egyaránt.

A juh- és kecsketej termelés jelenlegi alacsony színvonala a gazdaságtalan termelés mellett a piacszerzést, illetve azok megtartását is nagymértékben megnehezíti, mivel az évjelentős részében nincs juh-, illetve kecsketejtermelés.

A tervezhetőség (szükségletek, hozamok, jövedelmezőség, környezeti hatások, stb.) szempontjából alapkövetelmény az adott körülményekkel összefüggő, fajtákra alapozott, teljeskörű technológiák kidolgozása, megtervezése, majd megvalósítása. A teljes technológia magában foglalja a telep, épületek, legelőhasználat, ivar, kor és hasznosítás szerinti (anyajuh/anyakecske-, kos/baktartás, bány/gida-, növendék nevelés, vágóbány és gida előállítás módozatait) kialakítását, ezek egymáshoz való viszonyát, valamint ezek valamennyi résztechnológiáját (itatás, etetés, termékenyítés, ápolás, fejés, elletés, stb.). Vonatkozik ez a zártrendszerű, tartósított takarmányra alapozott (tejhasznú), a gyepre alapozott (húshasznú), és a kombinatív (gyepen és épületben történő) hús, vagy tej-hús hasznosítású juh- és kecsketartásra egyaránt.

Kiemelt fontosságú a technológia megtervezésénél a pároztatás, termékenyítés, az anyajuh-, anyakecske használat módjának megválasztása is. Ezek alapján lehet megtervezni a szükségleteket, kapacitásokat és hozamokat.

A gyepek állattartó képességének, a rendelkezésre álló takarmánybázisnak tervezésénél rendkívül fontos nemcsak a mennyiség, hanem a minőség alapján történő tervezés is.

Bármilyen program kidolgozására és megvalósítására kerül sor, a minőség, az eredetiség definiálása és biztosítása döntő fontosságú. A megfelelő, garantált, jól definiált állandó minőségű, és a piac igényeivel összefüggő mennyiségű árualap, illetve termék biztosítása, ennek védelme döntő fontosságú a juh- és kecsketenyésztés és termék előállítás szempontjából. Ezért a konkrét alapanyag termelést, feldolgozást és lehetőleg az értékesítést is egymással összhangban kell fejleszteni. A minőség garantálása igazolható módon, a nyomon követés, ehhez kapcsolódóan a „márkák” kialakulása jelentős piac megtartó, bővítő hatású. A szigorú ellenőrzés hosszútávon a termelők érdeke. A kiszámíthatóság, jövedelmezőség mellett az is döntő jelentőségű, hogy a juh- és kecsketenyésztés, tartás vonzó legyen a fiatalok számára. Ennek hiányában nagyon kérdésessé válik az ágazat jövője. A megfelelő munkakörülmények kialakításán, és életvitel biztosításán kívül, döntő fontosságú állattenyésztés, jelen esetben a juh- és kecsketenyésztés környezeti szerepének, valamint az állatjóllét és a termelés közötti kapcsolat egyértelmű tisztázása. Adott körülmények között, szakszerűen megválasztott, megfelelő fajtaválasztással, ehhez kapcsolódó teljes körű technológia megvalósításával, a juh- és kecsketartás nemhogy környezet terhelő, hanem környezet fenntartó hatású. Nem szakszerű juh- és kecsketartás ezzel szemben kifejezetten környezetkárosító. Ki kell emelni azt is, hogy a juhok és kecskék csak akkor termelnek genetikai képességüknek megfelelően, ha jól érzik magukat, tehát egészségesek, az igényeiknek megfelelő a tartásuk, takarmányozásuk. Minden zavaró körülmény egyben termelés hatékonyságát csökkentő tényező, tehát a tényleges állatjóllét biztosítása a juh-, kecsketartók alapvető érdeke.

A helyes fajtaválasztás és technológia kialakítás tehát a juh- és kecsketenyésztést nemcsak gazdasági, hanem környezeti és társadalmi szempontból is fenntarthatóvá teszi.

A következőkben ezért a fajta, környezet (természeti és technológiai), a termelés, és piac közötti kapcsolatban lévő lehetőségekre, az anyajuhhasználat tartástechnológiával és jövedelmezőséggel, valamint a gyepre és tartósított tömegtakarmányra alapozott kecsketejtermeléssel kapcsolatos eredményeimre hívom fel röviden a figyelmet.

Az anyajuhhasználat hatása tartástechnológiára és a jövedelmezőségre

Vizsgálatainkat három, közel azonos ökológiai legelő viszonyokkal rendelkező gazdaságban végeztük. Az „A” (n=680) és „B” (n=784) gazdaságban magyar merinó x német húsmerinó F₁, a „C” (n=350) gazdaságban tisztavérű német húsmerinó anyák szaporulati mutatóit értékeltük. Mindegyik juhászatban a legeltetés láb alóli módszerrel történt. Az anyajuhok tömegtakarmány ellátása (zöldfű és széna felvétel) kiegyensúlyozott volt, amelyet kondíciójuk is igazolt. Az aktuális kondíció állapottól függően az anyák gazdasági abrak kiegészítést (szemes rozst, búzát, kukoricát, illetve gabona ocsút) kaptak napi 0,3 kg mennyiségben. Az „A” és „C” gazdaságban a téli időszakban épületben történt az anyajuhok tartása (elletés, báránynyelés), a „B” gazdaságban egész évben (365 napon keresztül) az anyajuhok szabadban voltak. Utóbbi esetben az anyák elhelyezése, takarmányozása, itatása erdősávokkal védett enyhén lejtős területen történt. Az „A” juhászatban folyamatos, a „B” gazdaságban évente egyszeri vad pároztatást alkalmaztak. A „B” gazdaságban november elejétől december végéig tartott a tenyésztés. A „C” gazdaságban sűrített osztott elletést (kétévente háromszor) alkalmaztak. A vizsgált anyaállomány egyik

pároztatási idenye január elejétől február végéig, a másik augusztus végétől november közepéig tartott.

Az eredmények alapján megállapítható (1. táblázat), hogy a száz anyára vetített értékesített éves bárány szaporulat (160+70) 230, értékesített bárány és báránysúly (7316 kg) a sűrített osztott elletés alkalmazásánál, azaz a „C” gazdaságban volt a legnagyobb úgy, hogy a második, augusztus-novemberi tenyészedény szaporulatát a vizsgált évre vonatkozóan 50%-ban vettük figyelembe.

1. táblázat. Éves bárányszaporulat és nettó árbevétel

Gazdaság	n	100 anya átlagos szaporulata (db)	Értékesített átlagsúly (kg)	Értékesítési átlagár (Ft/kg)
A	680	128	20,4	664,38
B	784	110	33,5	856,05
C	350 ¹	160	31,2	732
C	348 ²	70 [*]	33,2	835

1: január-februári tenyészedény

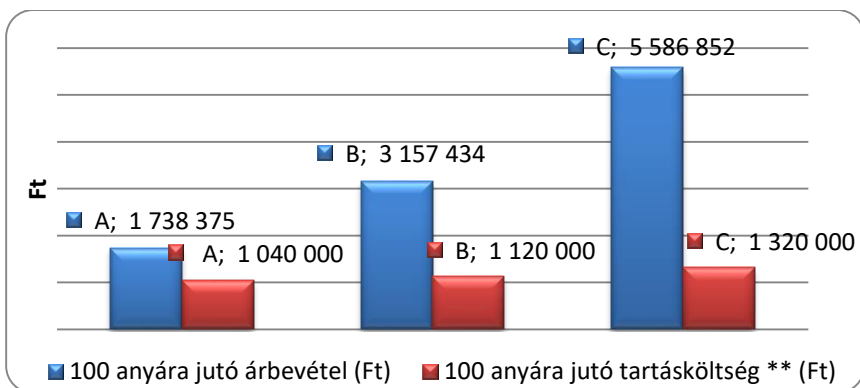
2: augusztus végi –november közepi tenyészedény

*: az augusztus végi – november elei tenyészedény szaporulatának (140 bárány) 50%-a

Az „A” (folyamatos fedeztetést és elletést alkalmazó) gazdaságban száz anya után 128 bárányt értékesítettek 2611kg összsúlyban, míg az egész éven át szabadtartásban tartott anyajuhok után („B” juhászat”) 110 bárányt, amelyeknek összes súlya 3685 kg volt. A száz anyára vetített éves árbevétel a „C” gazdaságban a sűrített osztott elletés alkalmával volt a legnagyobb (5.594.684 Ft), majd ezt követte a „B” gazdaság, ahol egész évben szabadon (legelőn) tartották az anyaállományt és évente egyszer elletettek (3.154.544

Ft), míg a legkisebb árbevétel, az anyajuhokat folyamatosan elletett „A” gazdaságban (1.734,829 Ft) volt (1. ábra).

Az éves nagyobb árbevétel a sűrített-osztott elletés alkalmával egyrészt a nagyobb éves bárányszaporulattal, másrészt a nagyobb átlagos értékesítési súllyal (32 kg/bárány) és kedvező augusztusi árral magyarázható. Az egész éven keresztül szabadon (extenzíven) tartott anyajuhok utáni száz anyára vetített nagyobb árbevétel az alacsonyabb éves szaporulat (110 db/100 anya) ellenére a nagyobb értékesítési súllyal (33,5 kg/bárány) és augusztusi átvételi árral (856 Ft/kg) magyarázható. A munkabér nélküli takarmányozási és tartási költség a sűrített osztott anyajuh használatnál volt a legmagasabb (1. ábra). A költségszámításban csak a takarmányozási költségek szerepelnek. A másik két évente egyszer elletett állomány tartási és takarmányozási költsége közel azonos volt. A 100 anyára vetített munkabér nélküli költségek és az éves árbevétel alapján megállapítható, hogy a legnagyobb nyereséget a sűrítve osztott téli időszakban épülethez kötött tartástechnológiánál, majd ezt követően az épület nélküli szabadtartásos technológiánál lehet elérni. A beruházási, illetve ezzel összefüggésben amortizációs költségek az egész éven át történő szabadtartásos juhtartás esetén a legkisebbek.



1. ábra. A 100 anyára jutó költség és árbevétel alakulása

Következtetések

- A hústípusú merinó anyák szükségleteinek megfelelő takarmányozása esetén, amennyiben a téli időszakban megfelelő épület áll rendelkezésre, a sűrített osztott elletés ajánlható. Amennyiben nem áll rendelkezésre, juhtartásra alkalmas épület a teljes éven keresztüli szabadtartás is eredményes lehet abban az esetben, ha a takarmányozási és tartási feltételek megfelelőek, valamint az elletés nyár elején történik. Ebben az esetben különösen fontos a tervszerű, szakszerű legelőhasználat. A száz anyára vetített éves értékesített bárányszaporulat ugyan alacsonyabb az egész éven át szabadtartásos és évente egyszeri egyidejű tenyészidény esetén, mint a hagyományos épülethez kötött tartásnál, de a kisebb anyánkénti árbevétel kompenzálható elsősorban az augusztusi magasabb felvásárlási árakkal és nagyobb értékesítési súllyal.
- Sűrített folyamatos elletés sem termelési, sem gazdasági, sem munkaszervezési szempontból nem javasolható húshasznú juhállományokban a jelenlegi kis állományméretek és piaci viszonyok között.

Gyepre és tartósított tömegtakarmányra alapozott kecsketejtermeléssel kapcsolatos vizsgálati eredmények

Alapvető feladat annak meghatározása, hogy mind a fajta, mind a technológia, mind a megcélzott piac igényeinek kielégítése gyepre alapozott tejtermeléssel, vagy intenzív módon, tartósított tömegtakarmányokra alapozottan történjen. Ezekhez eltérő fajtákra, technológiai megoldásokra, feldolgozás-értékesítési stratégiákra van szükség. A fajták értékelésénél nem lehet figyelmen kívül hagyni a tartási és takarmányozási környezetet, amelyben az állatok termelnek (zártrendszerű intenzív, félintenzív, vagy legelőre alapozott extenzív).

A legnagyobb létszámban tenyésztett kecskefajta hazánkban a magyar parlagi, amely mind fenotípusát, mind termelését tekintve (260-800 l/laktáció, 160-300 nap) rendkívül heterogén állományú. A Magyarországon található intenzív tejtermelő kecskefajták (szánentáli, alpesi, angol-núbiai) közül a szánentáli (300-600 l/laktáció, illetve 1000-1200 l/laktáció 280-300 nap) jól kitenyésztett, stabil világfajta, a núbiai fajtát pedig a tej szárazanyag tartalmának növelésére javasolják.

Vizsgálatunkban első és második laktációjú magyar parlagi anyakecskék (n=60) termelési tulajdonságainak (laktáció hosszát, a termelt tej, zsír, fehérje, tejcukor mennyiségét), és kondíciójának vizsgálatát tűztük ki célul. Az anyakecske állományok takarmánybázisa csoportonként (n=20) eltérő volt: tisztatelepítésű kúszólucerna *Medicagosativa varia*/, vegyes telepítésű kúszólucerna és magyar rozsnok *Bromus inermis*/, ösgyep típusú legelő. Az anyakecskék abrak kiegészítésben nem részesültek, a tömegtakarmány (zöld, széna) felvétel az egész év folyamán tetszés szerinti (*ad libitum*) volt. A vegetációs időben szakaszos legeltetés alkalmazására került sor. A szakaszok úgy lettek kialakítva, hogy 3-5 nap alatt le tudják legelni az állatok.

További célul tűztük ki a szánentáli, mint egyhasznú tejtermelő világfajta és a magyar parlagi x núbiai keresztezett genotípusok (F₁, R₁, R₂) értékelését hazánkban zártrendszerű, intenzív takarmányozási viszonyok között. Ennek során második és harmadik (n=90) laktációjú szánentáli és magyar parlagi x núbiai F₁ (n=118), R₁ (n=60) és R₂ (n=42) anyakecskék termelési tulajdonságait (laktáció hosszát, a termelt tej mennyiségét, a tejszír %-át) értékeltük.

Az anyakecskék takarmányozása termelési csoportonként történt (előkészítő, 2, 3, 4 és 5 l-es TMR takarmányozásban részesültek). Az anyakecskék korszerű magas, növekvőalmos, egylégterű, etetőasztalos, kifutóval ellátott,

termelőcsoportonként mobil rekesztőkkel (drankákkal) elválasztott épületben voltak elhelyezve.

Eredmények alapján megállapítható, hogy a különböző összetételű legelőn legeltetett magyar parlagi kecskék kondíciójában az eltérés minimális volt, (statisztikailag nem igazolható) annak ellenére, hogy a telepített legelők táplálóanyag összetétele és hozama lényegesen jobb volt, mint az ősgyepé. Ez a szakszerűen végzett szakaszos legeltetéssel (ad libitum zöldfü, ivóvíz, nyalósó ellátásnak), és az anyakecskék viszonylag kis napi tejtermelésével magyarázható. A magyar parlagi anyakecskék tejtermelése (2. táblázat) legeltetési csoporttól függetlenül 218-228 napos laktáció alatt 320-340 kg tej volt, 4,4-4,6 g/100g közötti tejszír és 3,6-3,7 g/100g tejfehérje tartalommal.

2. táblázat. Különböző területeken legeltetett magyar parlagi anyakecskék tejtermelésének alakulása

Tulajdonság	Ősgyepen	Kúszólucernán	Kúszólucerna és magyar rozsnok keveréken	P
	tartott anyák tejtermelése			
Laktáció hossza, nap	218±10,61	228±10,61	226±19,80	N.S.
Tejtermelés, kg	323±17,68	341±21,21	339±12,02	N.S.
Tejszír, g/100g	4,4±0,07	4,6±0,02	4,5±0,06	N.S.
Tejfehérje, g/100g	3,6±0,03	3,7±0,08	3,6±0,04	N.S.
Tejcukor, g/100 g	4,9±0,05	4,9±0,03	4,9±0,07	N.S.
Gomolya kinyerési mutató, g/10 l tej	1323±10,61	1325±21,21	1324±5,66	N.S.

Zártrendszerű, intenzív kecsketartás eredményeit vizsgálva megállapítható, hogy hazai viszonyok között a fajtatiszta szánentáli kecskefajta 2. és 3. laktációs átlagos tejtermelése 912 kg, statisztikailag igazolható mértékben meghaladta a magyar parlagi x núbiai F₁ (680 kg), R₁ (645 kg) keresztezett állományok laktációs tejtermelését. Megállapítható az is, hogy hazai

viszonyok között a szánentáli fajtával, ellenőrzött, kiváló genetikai tulajdonságokkal rendelkező apaállat (tenyészbak) használattal, a tejelő kecskék környezeti igényeit kielégítő tartástechnológiával, termelési csoportonkénti (aktuális igény szerinti) takarmányozással, a 2. és 3. laktációban el lehet érni 680-1180 l laktációs tejtermelést, átlagosan 4,2%-os tejsír tartalommal. A magyar parlagi és núbiai keresztezett F₁, R₁, és R₂ genotípusok alacsonyabb laktációs tejtermelésének, és a szánentáli fajtáéval közel azonos átlagosan 4,1-4,3%-os tejsír tartalmának valószínűsíthető oka, a magyar parlagi fajta génaránya, és a nem megfelelő genetikai háttérrel rendelkező, ellenőrzött apaállat, bakhasználat.

Következtetések

- A jobb táplálóanyag és energia ellátottságú legelők érdemben nem befolyásolták a magyar parlagi anyakecskék tejtermelését ezért feltételezhető, hogy a magyar parlagi anyakecske állományoktól 218-228 napos laktáció alatt 320-340 l tejtermelést, valamint 4,4-4,6 g/100g tejsír és 3,6-3,7 g/100g tejfehérje tartalmat várhatunk napjainkban.
- A legelőre alapozott magyar parlagi kecsketartás esetén a nagyobb hektáronkénti terméshozam és a jobb fehérje/energia arány elsősorban nem a tejtermelés színvonalát, hanem az egy hektáron eltartható magyar parlagi anyakecskék számát növeli.
- Intenzív, zártrendszerű kecsketartás esetén hazai viszonyok között a fajtatiszta szánentáli kecskefajta 280-310 nap alatt 680-1180 kg laktációs tejtermelésre képes átlagosan 4,2%-os tejsír tartalommal.
- Eredményeim alapján magyarországi viszonyok között intenzív, zártrendszerű kecsketejtermelésre a szánentáli fajta, kizárólag gyepre alapozott tejtermelésre magyar parlagi fajta alkalmas.

**MODERN GENETIKAI ELJÁRÁSOK ALKALMAZHATÓSÁGA A
JUHTENYÉSZTÉSBEN**

Zsolnai Attila¹, Anton István¹, Nagy Gábor²

¹NAIK Állattenyésztési, Takarmányozási és Húsipari Kutatóintézet,
²Kaposvári Egyetem

Az előadásban egyrészt a Kaposvári Egyetemen végzett féreghajtó szerekkel szembeni rezisztencia, másrészt a NAIK ÁTHK juhokon végzett vizsgálatairól, fejlesztéseiről számolunk be.

Bár rezisztenciavizsgálat mindegyik hatóanyag-csoportban lehetséges, csak a benzimidazolok azok, ahol pontosan tudjuk, hol kell keresni az egyetlen genetikai eltérést a kimutatáshoz.

Kérődző populációkban (juh, szarvas, őz) határoztuk meg a *Haemonchus contortus* benzimidazol-rezisztencia változatának gyakoriságát.

A NAIK ÁTHK genetikai osztályán számos juh fajta genetikai jellemzőit vizsgáltuk, illetve mértük fel. Kezdvé egy-egy gazdaságilag fontos tulajdonságért felelős gén vizsgálatával (pl. prion proteint kódoló gén surlókórrezisztenciáért felelős változatainak azonosítása), folytatva a teljes genomra reprezentatív néhány DNS szakasszal, majd állatonként több tízezer DNS vizsgálaton keresztül egészen a teljes genom analíziséig.

Tanulmányainkban - melyek mindegyikére nem fogunk kitérni - részletesen felmértünk populációjellemzőket, származási viszonyokat egy-egy fajtán belül és más-más földrajzi területen élő tenyészetek között. Vizsgálatainkat kiterjesztettük a teljes genomra, olyan szelekcióra alkalmas DNS szakaszokat meghatározandó, melyek a tenyésztésben használhatóak.

Az előadásban második részében közel 400 egyed (merinó, fehér racka és fekete racka) vizsgálatáról számolunk be, melyek mintáit, illetve tenyésztési adatait a Magyar Juh- és Kecsketenyésztő Szövetség bocsátotta rendelkezésünkre. Fenotípusok, mért adatok (pl. báránycori súlygyarapodás) leginkább a merinó esetében voltak hozzáférhetőek, alkalmassá téve a fajtát korszerű analízisek elvégzésére. Az egyedek kiválasztásának fő tényezői a következők voltak: i.) az állomány populációban elfoglalt helye, ii.) az egyedek minél kisebb rokonsági foka, iii.) lehetőleg minél több vonal és alaptípus mintázása.

A kutatási célok:

- surlókór-rezisztencia változatok eloszlásának megállapítása, szelekciós felhasználása,
- a fajták teljes genomjának általános jellemzése,
- a racka és a magyar merinó genetikai diverzitásának / beltenyésztettségének becslése, populációgenetikai (matematikai, statisztikai) jellemzése és genetikai helyzetének azonosítása az világ juhajtái között,
- fekete és fehér rackára leginkább jellemző markerek azonosítása,
- gazdaságilag fontos tulajdonságok szelekciójában használható markerek keresése, például:
 - juhok férgesekkel szembeni rezisztenciájának vizsgálata,
 - báránycori súlygyarapodás előrejelzése
- benzimidazolokkal szembeni rezisztencia vizsgálata.

Fenti célkitűzéseinkben szerepet játszott, hogy az elérhető legkorszerűbb, leghatékonyabb genetikai/genomikai és számítástechnikai megközelítésekkel kapjunk választ kérdéseinkre.

A használt eljárások a kutatási feladataink teljesítése során:

Céltzott géntesztek

Ezek általában egy-egy DNS szakasz sokszorosítását és változatainak azonosítását jelentik, melyek, tulajdonságok megjelenéséért felelősek.

Származás- és populációvizsgálatok

Tucatnyi, szelekciós nyomás alatt nem álló, változékony DNS szakasz azonosítása hibás származás bizonyítására, helyes származás megerősítésére, illetve populációjellemzők meghatározására. Mára ezen megközelítés háttérbe szorult.

SNP-chip vizsgálatok

A genom egészében, szétszórtan elhelyezkedő, több tízezer DNS-változat egyidejű azonosítása. Alkalmas a gazdaságilag fontos tulajdonságok genetikai háttérének felderítésére, a tulajdonságokat befolyásoló régiók azonosítására. A csökkenő költségek miatt kiválthatja az e bekezdés előtt szereplő néhány tucat szakasz vizsgálatát. Az adatok könnyen standardizálhatóak, a kutatás és a mindennapi tenyésztés során felmerülő problémák hatékony megoldásának eszköze.

Hagyományos és új-generációs szekvenciameghatározás

A DNS-sorrend meghatározásának nagy szerepe van egyrészt néhány gén/állat DNS változatainak azonosításában, illetve fontos eszköz a különféle tulajdonságokat befolyásoló régiók azonosításában. Az SNP-chip vizsgálatokkal kombinálva céltzott géntesztek fejlesztését teszi lehetővé.

Eredmények

Más juhajtakkal összehasonlítva, láttuk, hogy a racka jelentős elkülönülést mutat azokhoz képest. A két rackát egymáshoz hasonlítva látható, hogy a fehér rackapopuláció elkülönül a feketétől.

A magyar merinó genetikai helyzetét is viszonyítottuk a világban fellelhető merinó fajtákhoz.

Merinó báránykori súlygyarapodását vizsgáltuk annak genetikai háttérrel való összefüggésében. A súlygyarapodással kapcsolt találatok megbízhatóságát többféle algoritmus használatával ellenőriztük.

A szelekcióban használható, genetikai adatokkal dolgozó előrejelzés alkalmazásának és a populációban fontos helyet elfoglaló egyedek könnyű azonosításának lehetőségét előadásunkban mutatjuk meg.

A benzimidazol rezisztencia vizsgálatainkból többek között kitűnik, hogy a rezisztens változat elterjedésében a kizárólagos gyógyszerhasználat hibás megközelítés. Előadásunkban részletesen kitérünk a vizsgált populációk rezisztencia eloszlására és az ebből fakadó javaslatokra, következtetésekre.

Bevételek növelési lehetőségei

Az parazitákkal szembeni védekezést támogathatná az állomány DNS-vizsgálattal támogatott szelekciója is:

A populáció egy része, azonos tartási körülmények mellett, sokkal kevesebb endoparazitával rendelkezik. Ennek oka elsősorban a fő hisztokompatibilitási génkomplex (MHC) hatékonyabb működése. A jellegzetesen nagy juhállományokkal rendelkező országokban (pl. Nagy-Britannia, Ausztrália, Új-Zéland) a tenyésztértékcélsébe már belevesznek olyan értékmérőket (pl. peteürítés), melyekből következtetni lehet az MHC működésére. Laboratóriumaink segítségével, a tenyésztők közreműködésével és az előadásban bemutatott módszerekkel olyan DNS-szakaszokat tudnánk

meghatározni, melyek felhasználhatóak a szelekcióban. Ezen DNS-szakaszok segítségével -válogatott tenyészállatok révén- a juhállomány a parazitózisokkal szemben nagyobb védelmet kap.

Bízunk benne, hogy a Magyar Juh- és Kecsketenyésztő Szövetség, illetve a tenyésztők továbbra is lehetővé teszik az egyedek mintáihoz való hozzáférést a minél korszerűbb és hatékonyabb genetikai eljárások kidolgozásához, a genetikai előrehaladás, a nagyobb profitszerző képesség megvalósítása érdekében.

Ennek elérésére pl. érdemes lenne i.) a tenyészállományokon belül katalógus kialakítása a szegregálódó DNS-egységekről, egyedi szinten, ii) a kedvező és kedvezőtlen DNS-szakaszok azonosítása, tenyésztési programba, illetve/és Agrár Stratégiába való integrálása.

ABIOTIKUS TÉNYEZŐK HATÁSA A JUHOK FONTOSABB ENDOPARAZITÁINAK ÉLETCIKLUSÁRA

Monori István¹, Varga Krisztina¹, Tóth Mariann², Rojesh Kangerban²,
Szatmári Imre¹, Czeller Krisztina¹, Farkas Róbert³

¹*Debreceni Egyetem Agrár Kutatóintézetek és Tangazdaság*

²*Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és
Környezetgazdálkodási Kar*

³*Állatorvostudományi Egyetem*

Bevezetés

A világ minden juhtartó régiójában kisebb-nagyobb, állandó, vagy szezonális gondot okoznak a különböző belső élősködők. Van ahol a parazitás megbetegedés állandó, egész éven át tartó problémát okoz, ami gazdasági értelemben is veszteséget jelent. Azonban vannak olyan régiók, ahol a parazitás fertőzések csak időszakosan jelentkeznek, vagy jelentéktelen kárt okoznak. Az minden szakember számára ismert tény, hogy beteg állat kezelését csak pontos diagnózis ismeretében lehet elvégezni. Jelenleg a nemzetközi és hazai állatorvosi gyakorlat a parazita elleni védekezés esetén csak a fertőzött egyedek gyógyítására tud megoldást biztosítani. Elterjedt vakcina, vagy bármely preventív, hatékony kezelés nem ismert a gyakorlatban. Tehát az állatorvos csak abban az esetben tud megfelelő kezelést ajánlani és végezni, ha tudja, hogy milyen betegséggel áll szemben. Dr. Fésüs László és munkatársai (Farkas, 2016) már az 1980-as években felismerték, hogy az elméleti ismereteken kívül nincs naprakész információ a hazánkban jelenlévő parazita fajokról, valamint azok által okozott fertőzések gyakoriságáról és súlyosságáról. Felismerték, hogy a kezelések jelentős része csak feltételezéseken alapszik. Ebből adódóan egy felmérésbe kezdtek, hogy kiderítsék, az országban milyen paraziták fordulnak elő. Ennek a felmérésnek nem volt tematikus folytatása. A Debreceni Egyetem és az

Állatorvostudományi Egyetem célul tűzte ki, hogy felmérje a juhtartók ismeretét a parazita bántalmakról, képet kapjon a hazai védekezés gyakorlatáról és felmérje a juhászatok környezeti és technológiai hátterének, valamint a parazita bántalmak közötti összefüggést.

Ha áttekintjük a tankönyveket és a kutatások fő helyszínét, akkor elének tárul az a kép, hogy a belső paraziták általában a nem túl forró, de mindenképpen a párás, csapadékos területeken érzik legjobban magukat és az ellenük való védekezés itt okoz a legnagyobb fejtörést az állatorvosoknak és juhtartóknak. A világon és hazánkban is a legnagyobb számban előforduló, a juhokban megtalálható belső, többsajtú paraziták életsiklusa a gyeppekhez is köthető, ahol vagy köztigazdán keresztül, vagy közvetlenül a természetben zajlanak le a paraziták fejlődésének egyes szakaszai. Az mindenképpen elgondolkodtató, hogy ugyanazok a parazita fajok a különböző klimatikus- és technológiai hátterű gazdaságokban eltérő gyakorisággal és súlyossággal jelennek meg. Nyilvánvaló az állandó legelőn tartott állatok, amelyek csapadékos, nyírkos körülmények között élnek (Egyesült Királyság, vagy ahol az óceáni klíma uralkodik) sokkal kitettebbek azokkal az állatokkal szemben, amelyek vagy félsivatagi éghajlaton termelnek, vagy éppen egész évben zárt technológiában vannak tartva.

A juhok parazitafertőzöttségének gyakoriságát, súlyosságát és így a jelentőségét több tényező határozza meg:

1. Jelenlévő parazita fajok a területünkön (biotikus tényező)
2. Juhok ellenálló képessége, ami részint genetikai eredetű, részben a szerzett immunitás a védekezésben (biotikus tényező)
3. A legelő fekvése mennyire mély, vízállásos, üde? A legeltetett terület váltása, a gyeppek legeltetésének hossza? Legelő területek pihentetése. (abiotikus tényezők)
4. Az évszak, a meleg és száraz időszak hossza, a nyár, az ősz és a tavasz csapadékosága (abiotikus tényezők).

Céljaink és vizsgálataink

De valójában mi is a helyzet Magyarországon, tudnak-e komoly problémát okozni a belső parazitás megbetegedések? A kérdés megválaszolásához elsőként is tisztában kell lenni milyen parazita fajok, családok okoznak megbetegedéseket. A Debreceni Egyetem AKIT Karcagi Kutatóintézete elsőként 2014-ben kezdte el vizsgálni a juhok parazitafertőzöttségét a saját juhászatában, ahol arra voltunk kíváncsiak, hogy a megtalálható paraziták éves fertőzési dinamikája hogyan változik az év során. Vizsgáltuk, hogy az abiotikus tényezők (hőmérséklet, pára, nedvesség, növényborítottság, fekvés, talajtípus) hogyan hatnak a paraziták életciklusára a gyepen. Vizsgáltuk a gyepék fertőzöttségét lárva-futtatásos módszerrel.



1. kép. Lárva-futtatás (Fotó: Varga Krisztina)

Vizsgálatunk kiterjedt a juhok kondíciója – a vérfogyottság – fertőzés súlyosságának – termelésének összefüggésére is.

Azt azonban, hogy a különböző peték melyik fajtól származnak csupán egy egyszerű peteszámlálással és – minősítéssel nem tudtuk meghatározni, ezért 2017-től az Állatorvostudományi Egyetem Parazitológiai és Állattani

Tanszéke (Prof. Dr. Farkas Róbert tanszékvezető vezetésével) javaslatára kezdtük el a petéket nevelni, hogy a kikelt lárvákból a morfológiai jegyek alapján pontosítsuk, hogy milyen élősködővel állunk szemben. 2019-től új diagnosztikai módszerek elsajátítására nyílt lehetőségünk egy nemzetközi kutatási program keretében (COMBAR - Cost program). Az Állatorvostudományi Egyetem javaslatára vizsgálatainkat kiterjesztettük Kelet-Magyarország 3 régiójára, ahol cél a fertőzések pontos meghatározása, a fertőzések térbeli és időbeni meghatározása.

Célunk, hogy a magyarországi viszonyokhoz, szűkebb értelemben az ország keleti régióiban gazdálkodók viszonyaihoz olyan alternatív gyepgazdálkodási alapvetéseket fogalmazzunk meg, amivel csökkenthető a parazitafertőzés esélye és a szükséges parazitakezelések száma. Ezzel csökkenthetjük a parazita elleni szerekkel szembeni rezisztens törzsek kialakulásának sebességét. Hogy kiderítsük a paraziták fejlődésének dinamikáját a gyepeken folyamatosan vizsgáltuk a gyepeken frissen talált bélsárgolyókból kelő lárvák intenzitását és a kikelt lárvák életképességét a különböző klimatikus körülmények között.

Eredményeink

Azt tapasztaltuk, hogy az Intézetünk 2014. óta kezeletlen magyar merinó állományában évszakonként változó intenzitással alakulnak ki fertőzöttségek.

A nálunk megjelent fertőzések fontossági sorrendben:

1. Gyomor és bélférgek (*Trychostrongilodózis*): kiugróan magas fertőzöttségek nyár elején és ősz végén. Kimutathatóan kondíció és termelési visszaesés nem volt tapasztalható.
2. Gócos tüdőférgesség: állandó jelenlévő parazita, amely egyébként a kezelt állományban is folyamatosan jelen van. Még társult, bakteriális tüdőgyulladással sem talákoztunk felnőtt állományban.

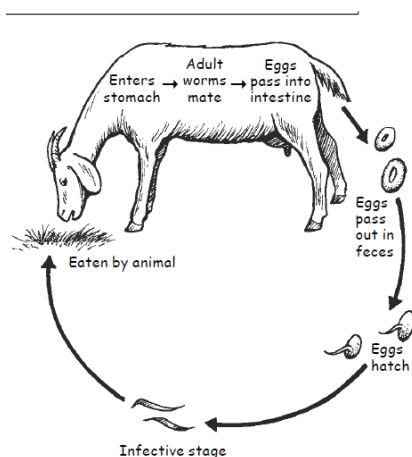
3. Galandférgesség (*Moneiza*): fiatal állatokban, az első legeltetési periódus követő néhány hétben kialakulnak a fertőzések, néhány állaton észrevehető a kondícióvesztés. Érdemes odafigyelni a bélsár golyókra, ha megjelennek a rizsszem alakú és méretű, fényes, fehér ízdarabok, akkor biztosak lehetünk, hogy közepes-súlyos galandférgesség van az állományunkban, a toklyókat érdemes kezelni.
4. Törpe fonálférgesség (*Stroglyoidozis*): nem nagy mértékű és súlyosságú fertőzést okozott.
5. Tüdőférgesség (*Dycticaulozis*): viszonylag ritkán található parazita.
6. Lándzsás mótely (*Dicroceliosis*): tavasszal tapasztaltunk kis mértékű és súlyosságú fertőzést.
7. Kokcidiózis: állandó fertőzés mutatható ki, de felnőtt állományban nem okozott tünetet.



2. kép. Fertőző lárvaforma (*Trichostrongilydae* sp.) mikroszkóp alatt (100x nagyítás) (Fotó: Tóth Mariann)

A juhok fertőzöttségének tekintetében az volt a jellemző, hogy a legeltetés kezdetétől (március vége, május vége) az első 6 hetet követően növekedett a fertőzöttség mértéke, amely csúcspontját nyár elejére, közepére érte el. Ezt követően a nyár folyamán lassan csökkenni kezdett a juhok fertőzöttsége egészen az ősz végéig (október-november vége), amikor mindig növekedni

kezdett. A juhok behajtását követően lassan csökkent a fertőzöttség, míg a tél folyamán egy enyhe szinten stabilizálódott.



3. kép. Gyomor és bélféreg (fonálféreg) életciklusa.

(*Forrás: Linda Coffey*)

Vizsgáltuk a fertőzöttséget olyan állományban, amely 2014. óta nem volt antiparazitikummal kezelve és olyan csoportban is, amelyet évente két alkalommal kezeltünk a fertőzöttséggel szemben. Mindkét esetben a fertőzés dinamikája azonos volt. A főkülönbség, hogy a kezeletlen állományban mindig magasabb fertőzöttség volt, mint a kezelt állományban, azonban sok esetben a különbség statisztikailag nem volt igazolható.

Nagyon érdekes eredmény, hogy a fertőzöttség – kondíció – anémia között nem találtunk összefüggést, sőt a termelési eredményekre se volt negatív hatással az, hogy az egyik vizsgálati csoport nem volt parazita elleni szerrel kezelve.

Klímakamrában vizsgáltuk, hogy a tavaszi időjárásban az ősszel elhullajtott bélsárgolyókból 3 hónapig is kelnek a lárvák. A lárvák több napig, akár 10-15 napig is életképesek a tavaszi hűvösebb időjárásban a magas füvek árnyékos, párás mikroklímájában. A gyep lombozatáról egy 5x5m területről gyűjtöttünk

füvet, amely 5-8 cm magasságban volt lekasálva. Egy-egy termőterületről származó lombozatról több ezer élő lárvét tudunk lemosni.

Nyáron a friss bélsárgolyókból 3-4 hétig intenzíven kelnek a lárvák, azonban a meleg periódusokban, amikor sok esetben a gyep kiszárad (száraz, sárga) napon a 30-35°C fokos hőségben a lárvák csupán néhány óráig élnek a fűvön.

A gyakorlatban is felhasználható következtetések és javaslatok

A kezeléseket mindig csak szükséges esetben kell elvégezni, amikor diagnosztikai módszerrel meghatároztuk a fertőzést okozó fajt, de minimum parazita családot. A kezelést az állatorvos bevonásával kell elvégezni. A gyógyszert, a dózist, valamint a szer bejuttatásának a módját az állatorvosnak kell meghatározni. Tudni kell, hogy minden kezelés szerrezisztens parazitatorzseket alakít ki, ha a kezelés felesleges, akkor biztosan csak kárt okoztunk és egyre rosszabb helyzetbe hozzuk saját gazdaságunkat. Később a rezisztens parazita törzsek felszaporodása az adott hatóanyag hatékonyságát csökkenti. Azokban az államokban, ahol a parazitafertőzés sokkal nagyobb gondot okoz, mint hazánkban, ott az egyik legnagyobb probléma a paraziták hatóanyagrezisztenciája lehet.

A juhok a legelés közben fertőződnek a kikelt lárvával. A kikelt lárvák az alommal csak kis mértékben kerülnek be az állat szervezetébe, hiszen a juh csak kis mennyiségben fogyaszt alom anyagot, sőt a szennyezett almot nem is fogyasztja. A száraz szénában 6-10 hónap után a jelenlévő lárvák nagy mennyisége elpusztul, mert ilyen hosszú ideig a 10-15%-os nedvességtartalmú anyagban a mikroszkópikus lény nem képes életben maradni. A szilázsban, szenázsban szintén nem képesek a lárvák életben maradni. A legjelentősebb fertőzési terület a gyep.

Tulajdonképpen a parazitafertőzés mechanizmusa összetett folyamat. Az állat fertőzöttsége csak azt bizonyítja, hogy a fertőzéshez minden feltétel adott volt: kórokozó, környezeti feltétel, a fogadó állat, magas fertőzöttség az állományban.

A háttérben pedig a következő körülmények állnak, amelyet minden juhtartónak tudni kell:

1. Olyan nem létezik, hogy állomány teljesen mentes a belső parazitáktól, még a legjobb és leghatékonyabb kezelés után is lehet túlélőket (részben rezisztens parazita törzseket) találni, akik újból szaporodni fognak. Sőt az is előfordul, hogy zárt állományban is megjelenik parazitafertőzés.
2. A parazitafertőzés nem jelent azonnali kezelési szükségletet. Ha az gazdasági kárt, kondícióromlást nem okoz, akkor mindenképpen értékelni kell a diagnosztikai eredményt és lehet, hogy a bélsár grammonkénti mintájában található többszáz pete sem jelent súlyos fertőzést, ami tehát indokolatlanná tenné a kezelést. A kezelés szükségszerűségét mindig állatorvosnak kell eldönteni. Vizsgálat nélkül a legfelkészültebb állatorvos sem tud biztos döntés hozni a kezelés szükségességéről. A bélsárminta vizsgálat olcsóbb, mint az esetleg szükségszerűtlen kezelés.
3. A paraziták fertőzőképességét a környezeti tényezők befolyásolják a legnagyobb mértékben. A legeltetési időszak, a klíma, a legelőváltás ismerete már előre vetíti egy magas vagy alacsony fertőzöttséget. A hazánkban legnagyobb problémát okozó élősködők „sorsa” a legelőn dől el, ugyanis életük egyes fázisában a lárvák a külső környezetben fejlődnek és a juh a fertőzőképes lárvát elfogyasztásával fertőződik meg.
4. A parazitáknál kialakuló rezisztens törzsek esetenként szinte megoldhatatlan feladat elé állítják a gazdálkodót és a gyakorló állatorvost és ez Magyarországon azért okoz gondot, mert egyszerűen nem is vagyunk felkészülve a rezisztens törzsek kezelésére.

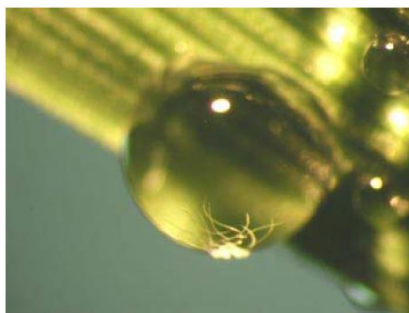
5. A parazita fertőzések évről-évre változnak, a kezelések tekintetében semmi esetre sem lehet protokollszerű kezeléstről beszélni, azonban a szükséges vizsgálatok időpontját jól meg lehet választani.

Az eddigi vizsgálataink alapján az feltételezhető, hogy Magyarország egy olyan klimatikus övezetben van, ahol a legnagyobb kártételt okozó belső élősködők közül (lásd fenti felsorolást) a gyomor- és bélféreg közé sorolható *Heamoncus contortus* (H.c.) fonálféreg például ritkán jelenik meg nagy mennyiségben és a megjelenése se biztos minden évben. A nyári száraz meleget azonban nem viselik el kikelő lárvák, a száraz fűvön, talajon a néhány száz mikrométeres lárvá elpusztul, hiszen a melegben rendkívül gyors az anyagcseréje, és kiszárad a száraz fűvön, talajon.

A másik nagyon súlyos betegséget okozó parazita a májmetely (*Fasciola hepatica*), amely azon túl, hogy a gazdatesten kívüli életsiklusa is van, szükséges ún. köztigazda is (több csigafaj is lehet), amelyben kifejlődik a fertőző lárvaforma. A metely fertőzésekre is jellemző a mélyfekvésű, tavasszal ún. csicsogós gyepterületek fokozott fertőzöttség veszélye.

A gazdálkodók azonban időt, pénzt tudnak megtakarítani, valamint tudják növelni állományuk termelékenységét, ha a legelőgazdálkodásukat tudatosan alakítják ki. Ehhez a tudatos legeltetéshez a következőket tanácsoljuk:

1. A legjobb megoldás, ha valaki legelőtereket tud kialakítani és úgy, hogy egy kert legeltetési időszaka 2-3 hétnél semmiképpen ne legyen több. A gyepterületek regenerációjára tavasszal minimum 6 hét szükséges, míg nyáron ez akár 8-10 hét is lehet.
2. Amennyiben nincs lehetőség legelőkert kialakítására, akkor is célszerű úgy legeltetni, hogy egy területen min. 6-10 cm-es tarló maradjon, mert a fertőző lárvák a fűszál alsó 0-10 cm-ben helyezkednek el, de legnagyobb mértékben az alsó 5 cm-ben találhatók.



4. kép. L3-as fertőző lárvák a fűvön (Forrás: *WormBoss* weboldal (Dr Russ Hobbs, Murdoch University))

3. Olyan helyen kezdjük a tavaszi legeltetést, amit legutóbb az előző év szeptemberében legeltettük utoljára, mert akkor az ősszel nagy számban kikelő lárvák elpusztultak.
4. A késő őszi legeltetett területekre a legjobb az lenne, ha kaszálás után, a sarjúra tudnánk az állatokat kiengedni legelni, ugyanis, az alacsony fűmagasságban és a júniusi hónapban már a meleg és a száraz napok hatására a kikelt fertőző lárvák már tömegesen pusztulnak.
5. A telepre újonnan bekerülő állatokat mindig célszerű azonnal kezelni, hogy a lehető legkevesebb friss fertőzést vigyünk be az állományba.
6. Hiba az, ha arra törekszünk, hogy állományunk parazitamentes legyen, célunk az legyen, hogy olyan egyensúlyt tartsunk fent, amely fertőzés mellett a termelés nem csökken, az állatok egészségesek. A parazitákkal való együttélés egy normális mértékben természetes dolog.
7. Mindig figyeljük az állatok bélsarát, ha gyanús jeleket észlelünk, hasmenés, sok „rizszem” a bélsárban, romló kondíció különösképpen a fiatal állatoknál, ödéma az állon, gyenge, vérfogyott állatok, akkor ne habozzunk, valamelyik NÉBIH laboratóriumban kérjünk parazita vizsgálatot. Fontos, hogy friss bélsárból történjen a vizsgálat, ezért frissen

elszört, kevert bélsármintát célszerű zacskóba begyűjteni, és hűtve eljuttatni a laboratóriumba.

8. Fontos, hogy legnagyobb figyelmet mindig a legelőre frissen kikerült állatok (főként a fiatal egyedek) kapják, mert ők lesznek a legfogékonyabbak a fertőzésre.
9. Kezelést csak laboratóriumi eredményt követően csak állatorvos rendelhet el.

A fenti szabályok betartásával a szükséges kezelések száma jelentősen csökkenhet, amivel a rezisztens törzsek kialakulását lassíthatjuk, óvhatjuk az állatainkat a szerek mellékhatásaitól és nem utolsó sorban emberi erőt és pénzt takarítunk meg.

Irodalomjegyzék:

1. Deborah Maxwell (2008): Internal Parasite Control in Sheep Reference Manual 06/2008. https://www.sheepcrc.org.au/files/pages/resources/parasite-control-in-sheep-training-guide/Internal_Parasite_Control_of_Sheep___Reference_Manual.pdf
2. Farkas Róbert. (2016) :személyes konzultáció
3. Linda Coofey (2012): Tools for Managing Internal Parasites in Small Ruminants: Pasture Management
4. <https://web.uri.edu/sheepngoat/files/Pasture-Management-Internal-Parasite-pub2.pdf>
5. WormBoss website <http://www.wormboss.com.au/>

A cikk az EFOP-3.6.2-16-2017-00001 számú Komplex vidékgazdasági és fenntarthatósági fejlesztések kutatása, szolgáltatási hálózatának kidolgozása a Kárpát-medencében című projekt támogatásával készült.

AZ INTÉZMÉNYKÖZI KISKÉRŐDZŐ BIOTECHNOLÓGIAI KUTATÓCSOPORT

TEVÉKENYSÉGÉNEK BEMUTATÁSA

Bodó Szilárd¹, Cseh Sándor², Egerszegi István³, Monori István⁴, Oláh János⁴, Pálfyné Vass Nóra⁵

¹*NAIK Állattenyésztési, Takarmányozási és Húsipari Kutatóintézet*

²*Állatorvostudományi Egyetem*

³*Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar*

⁴*Debreceni Egyetem Agrár Kutatóintézetek és Tangazdaság*

⁵*Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar*

Asszisztált reprodukciós technikák a hazai juhtenyésztési gyakorlatban: történeti áttekintés

Első sikeres juh embrióátültetésről 1934-ben közöltek adatokat tudományos cikk formájában, míg az első sikeres hazai juhembrió-átültetést Haraszty és Rónay végezték 1977-ben. Hazánkban az üllői kísérleti Intézetben (korábban OTÁF, illetve BIOTECH üllői Embrióátültető Állomása) 1982-ben kezdték meg az embrióátültető munkát juh fajban. A több, mint egy évtizedes munka célja az volt, hogy az adaptált ausztrál juhembrió-átültetési technológiát egyszerűsítve, továbbfejlesztve olyan komplex eljárást alakítsanak ki, amely nemcsak laboratóriumi, hanem gyakorlati körülmények között is jól működik. Olyan laparoszkópos termékenyítési, és komplex juhembrió-átültetési technológiát dolgoztak ki, amely beilleszthető a gyakorlati juhtenyésztés sajátos, megszokott munkarendjébe, de az eljárás eredményessége sem csökken. A kutatócsoport 1982 és 1990 között összesen 2033 juhembrió-átültetést „mozgatott meg” (Cseh és mtsai, 1994). 1984-ben Gergátz és mtsai biotechnikai eljárást dolgoztak ki bakteriális fertőző betegséggel terhelt import tej-húshasznú lacaune juhállomány genetikai anyagának megmentésére embrióátültetéssel. (http://users.atw.hu/pharmagenefarm/tortenet_gazd_adatai.htm).

1986-ban közlemény jelent meg identikus ikerbárányok előállításáról embriódarabolással, majd egy kecske-juh fajok közötti chimerautód világra jöttéről, amely kutatásokat a mosonmagyaróvári biotechnikai állomáson végezték (Gyulai és Pethes, 1986). 1994-ben Holdas és mtsai vizsgálataikban olyan juh embrióátültetési, -manipulációs technikát dolgoztak ki, amely minimális laboratóriumi munkát igényel, üzemi gyakorlatban, akár kisgazdaságokban is alkalmazható. 1995-ben juhembriók petesejtekéből, In vitro érleléssel, termékenyítéssel és tenyésztéssel (IVMFC) állítottak elő embriókat és sikeres beültetéséről is megjelent meg hazánkban elsőként (Cseh és mtsai, 1995). Több évtizedes szünet után újra megkezdődött a biotechnikai tevékenység a juhtenyésztésben. A Szent István Egyetem (SZIE) Állatorvos-Tudományi Kar Andrológiai Laboratóriumát juhembrió átültetőállomásként regisztrálták, és Prof. Dr. Cseh Sándor vezetésével Dr. Vass Nóra és Dr. Faigl Vera alkották a munkacsoportot. Mikepércsen, Dr. Oláh János közreműködésével egy Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal (NKTH) projekt keretein belül ("*A piaci igényeknek és az éghajlatnak megfelelő juhok tenyésztése és nemesítése*") egyrészt 18 donor nőivarú juhtól 130 átültethető embriót nyertek, amelyet friss állapotban azonnal be is ültettek, valamint 300 mélyhűtött dorper juhembrió importjára is sor került, amelyeket már szintén beültettek recipiensekbe. 2015. őszén engedélyezték a Debreceni Egyetem Karcagi Kutatóintézetében alakult embrióátültető állomást, majd szintén ugyanott, 2017-ben a mesterséges termékenyítő állomás megalakulását és működését. Ezzel párhuzamosan jött létre az Intézményközi Kiskérődző Biotechnológiai Kutatócsoport (IKBK), melynek tagjai és tagintézményei a következők: Dr. Bodó Szilárd (Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ), Dr. Monori István (Debreceni Egyetem Agrár Kutatóintézetek és Tangazdaság - Karcag), Dr. Oláh János (Debreceni Egyetem), Dr. Pálfyné Dr. Vass Nóra (Debreceni Egyetem), Dr. Egerszegi István (Szent István Egyetem), Dr. Cseh Sándor (Állatorvostudományi Egyetem).

Ma Magyarországon 30 feletti juhajtást tenyésztünk, ezek között sok kis populáció (maximum néhány száz egyed) van. Ezek elsősorban honosított fajták, melyek genetikai háttere a fajta honosítójának a tenyészetében lévő állatok genetikai állományára épülnek. Az eddigi genetikai diverzitás fenntartására, illetve annak szélesítésére szinte kizárólag az élő állat import nyújtott lehetőséget, hiszen a kis populáció létszám elsősorban a honosított fajták esetében jellemző.

Az élőállat import rendkívül költséges és sok állategészségügyi aggályt vet fel. A legtöbb esetben az ún. csúcs genetikai értékű állatokat beszerzését, vagy „megszerzését” legfeljebb a nő ivarú egyedek importjával lehet megoldani. Meg kell érteni a külföldi tenyésztőket, hogy ők nem irigyek azért, hogy a legjobb kosaikat nem adják el, hanem egyszerűen a legértékesebb állataik képezik a következő generáció fejlődésének a bázisát. Még nagyobb problémát jelent, ha más földrésről kell az új genetikai vonal beszerzését megoldani vérfrissítés céljából. Itt az élőállat behozatal szinte megoldhatatlan. Az eddigi külföldi szaporító anyag felhasználási tapasztalatunk alapján az a véleményünk, hogy a genetikai fejlődés jelen idejű és a jövőbeni kulcsa a származási ország kiváló tenyészértékű állataitól vásárolt szaporítóanyag. A legegyszerűbb mélyhűtött sperma beszerzése, amellyel tulajdonképpen szinte biztosan a top genetikával rendelkező kosoktól tudunk szaporítóanyagot beszerezni, hiszen a Termékenyítő Központokban éppen a legjobb tenyészállatok, elsősorban kosok kerülnek. Az import szaporító anyag felhasználása tervezhető, katalógusból választhatók a kosok, amelyek szaporító anyagát szeretnénk használni. A nagyértékű import sperma felhasználását célpárosítások megtervezésével célszerű kezdeni, melyet megelőz a termékenyítésre kijelölt nőivarú juhok küllemi bírálata és a pedigre elemzés. Ehhez szükséges szakemberek segítségét igénybe venni. El kell odáig jutni, hogy ne kizárólag a gazdálkodó határozza meg, hogy milyen genetikai értéket hordozó állatot választ, hanem a Magyar Juh- és

Kecsketenyésztő Szövetség (MJKSZ) iránymutatása is meghatározó legyen, hiszen a tenyészetek genetikai értékét, irányát az MJKSZ ismeri, és tudja összehangolni egy-egy fajta fejlesztési stratégiájának az elemeit. Minden tenyésztőnek ki kell használni az MJKSZ ismeretanyagát, hiszen az MJKSZ-nek éppen az az egyik legfontosabb feladata, hogy a juhtenyésztés a leggyorsabban fejlődjön, ami hozzájárul az ágazat fejlődéséhez egyaránt.

Azt azonban tudni kell, hogy az importált szaporító anyagok felhasználása bonyolultabb művelet, mint szarvasmarha, vagy kecske esetén. A fagyasztott spermát laparoszkópos termékenyítéssel lehet eredményesen felhasználni szaporításra. Ma jelenleg nincs más hatékony módszer kidolgozva erre vonatkozóan, amely jobb eredményt adna, mint a minimal invazív műtéti megoldás. Fagyasztott embrió beültetés is műtéti eljárást igényel. Mindkét eljáráshoz összeszokott csapatmunka szükséges, ahol a résztvevő személyek esetenként át tudják venni a másik szerepét, hiszen a tenyésztésbe bevont állatok előkészítése, vizsgálatai költségesek és sok időt igényelnek, felelőtlenség, és rendkívül káros a tenyésztésre, ha ezeket a beavatkozásokat nem felkészülten végzik a munkacsoportok.

Mesterséges termékenyítési (MT) technikák

A MT a gyakorlatba legkorábban bevezetett asszisztált reprodukciós technika, amikor speciális technikai eszközök segítségével juttatják a spermát (spermiumokat) a női nemi szervbe. Gyakorlati bevezetése mellett annak idején elsősorban állategészségügyi okok miatt döntöttek, azért, hogy megakadályozzák a nemi úton terjedő fertőző állatbetegségek terjedését. A II. Világháború után számos Közép-Kelet Európai országban (így hazánkban is) emelkedett a mesterségesen termékenyített anyajuhok száma a tervgazdaság és az állam részéről érkező "nyomás" következtében (Kukovics és mtsai, 2011). Ugyanakkor az állattenyésztők nagyon hamar felismerték, hogy a MT nem csak az állategészségügyet szolgálhatja, hanem az állatnemesítést is

(genetikai előrehaladás felgyorsítása). Juh fajban a MT-t legkiterjedtebben Dél-Amerikában és Ausztráliában alkalmazzák, Európában pedig Franciaországban, Angliában és Írországban (Szabados és mtsai, 2005; Dyrmondsson, 2007). Hazánkban a mesterségesen termékenyített anyajuhok száma az 1960-as években érte el a csúcst, amikor is az állomány 63%-át inszeminálták. Hajdú-Bihar megyében ez az arány 85% volt az 1970-es évek közepén. Manapság sajnos a termékenyített anyajuhok arányát csak kb. 2% alattira becsülik (Kukovics és mtsai, 2011). 2003-tól a mesterséges termékenyítés állami támogatását is megszüntették, éppen akkor, amikor nagy szükség lenne az ágazat jövedelmezőképességének javítására, a minőségi végtermék előállítás színvonalának emelésére (Szabados és mtsai, 2005). Jávor és mtsai (2003) szerint a mesterséges termékenyítés jelenlegi mértéke Magyarországon nem alkalmas sem a kis létszámú fajták arányának növelésére, sem a genetikai előrehaladás gyorsítására.

A MT-nek több előnye is van: a pázás útján terjedő betegségek megakadályozása, ahogy arra már történt utalás korábban, továbbá egy tenyészkostól lényegesen több utód nyerhető élete folyamán, szemben a természetes pároztatással (ezért erős szelekciós nyomás valósítható meg az apai oldalról). Az utódállomány sokkal egyöntetűbb és hatékonyabb tenyésztői munka valósítható meg (a genetikai előrehaladás felgyorsítható), valamint az időközben elpusztult tenyészkosok mélyhűtött spermáját is fel lehet még használni MT-re és utódokat nyerhetünk tőlük. Hátrányok: nagyobb az eszköz- és munkaerő igénye a természetes pároztatásénál, ivarzás megfigyelést kell alkalmazni, ami lelkiismeretes és pontos munkát, továbbá időt és türelmet igényel, képzett szakemberre van szükség. Mindezek mellett Cseh és mtsai (2012) felhívják a figyelmet arra, hogy a mesterséges termékenyítéshez használt sperma (fertőzött donor, kontamináció a spermavétel közben) fertőzések forrása is lehet. A juhtenyésztésben a következő termékenyítési technikákat alkalmazzák a gyakorlatban: 1)

vaginális (hüvelyi), 2) külső méhszáji, cervikális (nyakcsatornai), 3) cervico-uterinális (transzcervikális) és 4) intrauterin (méhbeli) termékenyítés. A laparoszkópos mesterséges termékenyítés a legeredményesebb, ugyanakkor a legdrágább és legbonyolultabb módszer is egyben (Kukovics, 2011). A legegyszerűbb és legkevésbé hatékony termékenyítési módszer a vaginális. A cervikális, cervico-uterinális és transzcervikális módszerek "átmenetet" képeznek a laparoszkópos MT-hez, és az általuk elérhető termékenyülési % a penetráció mélységétől függ (Kukovics, 2011). A juh méhnyakcsatornáját (cervix), annak anatómiai felépítése miatt, sokáig „átjárhatatlannak” tartották a transzcervikális katéterek számára. Az utóbbi pár évtizedben azonban több kutatócsoport is behatóan foglalkozott a juh nyakcsatornájával, és olyan inszemináló katéter kifejlesztésével, amivel lehetségessé válik, az ún. nyakcsatornai (cervikális), vagy ún. mély nyakcsatornai (cervico-uterinális/transzcervikális) termékenyítés. A transzcervikális MT és oxytocin adagolás illetve a laparoszkópos MT eredményességét összehasonlítva, mindkét kísérleti elrendezésben a laparoszkópos MT-vel érték el magasabb vemhesülési arányt (Sayre és Lewis, 1997). Embrióátültetésre előkészített, szuperovuláltatott anyajuhokon tehát a laparoszkópos MT ajánlott a transzcervikális termékenyítéssel szemben (Hosseini-Pajoh és mtsai, 2005). Egy amerikai kutatócsoport által kifejlesztett juh cervikális katéterrel ugyanolyan fogamzási eredményeket értek el, mint az uterinális laparoszkópos termékenyítéssel (Wulster-Redcliffe és Lewis, 2002). Azt, hogy az inszemináló katétert milyen mélyre lehet bevezetni a jereké, egyszer, illetve többször ellett anyajuhok esetében számos tényező befolyásolhatja, mint például az állat életkora, a ciklusstádium, valamint a külső méhszáj morfológiája (Kershaw és mtsai, 2005). Az anyajuhok életkorának növekedésével a méhnyak hossza és szélessége nő, míg a ráncok mennyisége csökken, ami a katéter könnyebb felvezethetőségét teszi lehetővé (Kaabi és mtsai, 2006; Szabados, 2006). A hazai gyakorlatban általánosan használt a

módosított Milovanov-féle (Tasi és mtsai, 1980; Gergátz és Gyökér, 1997; Szabados és mtsai, 2005) cervico-uterinális katéter. Az eljárással 69,6-76,4%-os termékenyülési arány érhető el (Szabados, 2006).

Frissen vett, hígított sperma esetében a vaginális, cervikális, vagy cervico-uterinális termékenyítés is alkalmazható. Fagyasztott sperma esetében a kielégítő fogamzási eredmények érdekében kizárólag a laparoszkópos termékenyítés a választandó eljárás.

Hazánkban először 1987-ben alkalmazták a laparoszkópos MT-t mélyhűtött spermával és éves jerekéknél 53%, míg anyajuhokban 71%-os fogamzási arányról számoltak be (Magyar és mtsai, 1989). Napjainkban a világ számos országában rutinszerűen, üzemi körülmények között alkalmazzák a laparoszkópos termékenyítést, 70-85% közötti fogamzási aránnyal. Az elmúlt évtizedben, és napjainkban is az IKBK kutatói végzik a hazai juh embrióátültető tevékenység és laparoszkópos termékenyítések közel 100%-át.

MOET – Embrióátültetési programok

Az embrióátültetés (EÁ), a mesterséges termékenyítés után a második legnagyobb jelentőséggel bíró asszisztált reprodukciós eljárás, amit világszerte széles körben alkalmaznak. Seregi említi 1997-ben, hogy „az eljárás a nőivarban olyan fejlődést eredményezhet, mint amelyet a MT a hímivarban”. Az EÁ előnyei között Cseh és Dohy a következőket említi 2003-ban: 1. A genetikai előrehaladás gyorsítása azáltal, hogy a nagy tenyésztékű nőivarú egyedektől lényegesen nagyobb számú utód nyerhető élettéljesítményük alatt (4 vs. 20-25), szemben a természetes pároztatással vagy a MT-el, továbbá a módszer alkalmazásával nemcsak az apai oldal felől vagyunk képesek szelekciós nyomást gyakorolni, hanem az anyai oldal felől is. 2. A tenyésztési szempontból értékes nőivarú állatok nagyobb mértékben képesek hozzájárulni a genetikai előrehaladáshoz, mint a MT esetében. 3. Az embrió formájában történő tenyészállat kereskedelem révén biztonságosabbá

vált a tenyészállat forgalmazás, hiszen nincs szállítási veszteség és az állategészségügyi kockázat lényegesen csökkenthető, továbbá nem jelentkezik akklimatizációs problémák. 4. Megkönnyíti és gazdaságosabbá teszi a nemzetközi tenyészállat kereskedelmet. 5. A ritka, kívánatos, továbbá a piac által igényelt genetikai tulajdonságokkal rendelkező típus/állomány gyorsabban elszaporítható. Embrió formájában sokszor sikerül olyan génállományt is megszerezni, ami egyéb módon (élőállatok vásárlása) nem lenne elérhető. Nemzetközi és hazai viszonylatban egyaránt fontos hangsúlyozni, hogy a juh embrióátültetés talán legfontosabb hátránya rendkívüli költség igénye (drága hormonkészítményeket kell használni a szuperovulációnál, recipiens állatok tartási/takarmányozási költsége, szakemberek munkabére, stb.). Ez a jelenlegi gazdasági viszonyok között különösen hátráltatja a módszer alkalmazását és terjedését a hazai üzemekben. A módszer másik hátránya (a költségesség mellett) az EÁ „gyenge láncszeme”, a szuperovuláció, illetve annak kiszámíthatatlansága.

Az IKBK megalakulása óta alkalmazza a juh embrióátültetést: számos kísérleti célú, piac által igényelt MOET, illetve fagyasztott import embrió beültetési program került végrehajtásra az utóbbi években.

Összefoglalás

A világ vezető juhtenyésztő országaiban a tenyésztési, szaporodásbiológiai szaktanácsadás a gyakorlatban összefonódik és a kettő együtt nagyban befolyásolja a mélyhűtött szaporítóanyag felhasználásának eredményességét. Ez kiterjed a termékenyíteni kívánt tenyészállatok életkorára, kondíciójára, egészségi állapotára, termékenyítésre való előkészítésre, takarmányozásra, gondozásra, elhelyezésre, utógondozásra és a vemhesség megállapításra is.

Az elmúlt években a Szent István Egyetem (Gödöllő), a NAIK (Herceghalom), az ÁOTE (Budapest) és a Debreceni Egyetem (Debrecen-Karcag) együttműködése révén létrejött IKBK olyan ismeretanyaggal,

kapcsolatrendszerrel, és – köszönhetően a háttérintézmények beruházásainak – olyan infrastruktúrális felszereléssel rendelkezünk, hogy az ország bármely pontján képesek vagyunk telepspecifikus tanácsadást adni és a szükséges biotechnológiai – asszisztált reprodukciós eljárásokat elvégezni (mesterséges termékenyítés friss és fagyasztott spermával, spermamélyhűtés, ex situ in vitro génmegőrzés – gaméta és embrió bank, szuperovuláció, ivarzás indukció, MOET programok és arra alapozott tenyésztési szaktanácsadás, in vitro embriótenyésztés, embrió vitrifikáció, mikromanipuláció, embrió ivarmeghatározás).

Az elmúlt években érezhetően növekedett az igény az átgondolt, célirányos genetikai fejlesztésre, amely összhangban van az MJKSZ feladataival és az ország tenyésztési stratégiájával, valamint az ágazati elvárásokkal. A már az 1980-as években elkezdett szaporodás biológiai adaptációk, fejlesztések ismeretanyagaira támaszkodva, új ismeretanyagokkal kiegészítve az IKBK korszerű, gyors, hatékony választ tud adni az innovatív juhtenyésztők kérdéseire a mai felgyorsult világunkban is.

Az intézményközi kutatócsoport célkitűzése az asszisztált reprodukciós technikák tenyésztési munkába való integrációja és a biotechnika eredményességére való predikcióval komplex tenyésztési szaktanácsadás szolgáltatása, elsősorban magas termelési színvonallal rendelkező nukleusz, törzsállományokban a genetikai előrehaladás növelése céljából.

A hivatkozott irodalmi források a szerzőktől beszerezhetők.

A cikk az EFOP-3.6.2-16-2017-00001 Komplex vidékgazdasági és fenntarthatósági fejlesztések kutatása, szolgáltatási hálózatának kidolgozása a Kárpát-medencében projekt támogatásával készült.

**CSILLAGFÜRT ALAPÚ FLUSHING HATÁSA TEJELŐ ANYAJUHOK
PETEFÉSZEKMŰKÖDÉSÉRE**

Márton Alíz, Husvéth Ferenc

Pannon Egyetem, Georgikon Kar

Hazánkban a juhtenyésztés nagy hagyományokra tekint vissza, ami ma a hagyományos gyapjútermelés helyett döntően a vágóbárány előállításra helyezi a hangsúlyt. Szinte elenyésző a tejhasznú juhászatok száma, ami egyrészt azzal is magyarázható, hogy a tejelő juhajtók igényesebbek a tartási körülményekre. Ám a klímaváltozás negatív hatással bír a faj egyedeinek külső és belső környezetére bármely hasznosítási típusról legyen is szó. Ezért ma már nem érvényes az a nézet, miszerint a juh egy igénytelen faj, mert a sikeres juhtenyésztés, -tartás és termék-előállítás csakis a szakszerű és tudományos megalapozottságú tartástechnológiával, szaporítással és takarmányozással érhető el mind a húshasznú, mind pedig a tejhasznú állományok tekintetében.

Mivel szezonálisan ivarzó fajról van szó, kritikus lehet a legelő minősége a termékenyítési időszakot megelőzően, ami a mérsékelt égövben legtöbb fajta esetében augusztus hónapra tehető. Ez általában a legforróbb és legcsapadékszegényebb nyári hónap, így a legelők kiéghetnek. Intenzív tartástechnológia esetén viszont az asszisztált reprodukciós eljárások alkalmazása teszi szükségessé az anyajuhok petefészek-működésének megfelelő időben történő beindítását/szinkronizálását. Ezért ma már az extenzíven tartott állományokban éppúgy, mint az intenzíven tejelő anyajuhok esetében is nagy szerepe van az ivari működést elősegítő kiegészítő takarmányozásnak, a flushingnak.

Az édes csillagfürt (*Lupinus albus*) flushingként való alkalmazása és ez által az anyajuhok szaporodási paramétereinek a javítása főként Ausztrália és Új-Zéland juhászataiban terjedt el. A csillagfürt juhokkal történő etetésekor megfigyelték, hogy az állományokban megemelkedett az ikerellések aránya (Lightfoot és Marshall, 1974; Knight és mtsai, 1975). Később Nottle és mtsai (1988) merinó anyajuhokkal végzett kutatásaiban kimutatta, hogy a csillagfürt etetés pozitív hatásai közvetlenül a luteolízis idején jelentkeznek, és az ovulációs rátában (OR) történő növekedés összefügg a post-ruminalisan emészthető fehérje mennyiségének növekedésével, viszont a megnövekedett fehérjebevitel nem hat közvetlenül a hypothalamus-hypophysis tengelyre (Cruickshank és mtsai, 1990). A fehérjebevitelben történt növekedés megemeli a plazma aromás aminosav szintjét, különösen a fenilalanin, triptofán és a tirozin koncentrációját, amelyek szoros összefüggést mutatnak az OR növekedésével, oly módon, hogy prekursorai azon neurotranszmittereknek (dopamin, szerotonin, epinefrin, norepinefrin) amelyek befolyásoló hatással bírnak az FSH képződésre (Waghom, 1986, Smith és Stewart, 1990).

Anyajuhokkal végzett kísérletekben leírták, hogy a csillagfürt-kiegészítésben részesült állatokban magasabb glükóz- és inzulin szintek voltak mérhetőek (Viñoles és mtsai, 2005, Letelier és mtsai, 2008). A glükóz a petefészek fő energiaforrása (Scaramuzzi és mtsai, 2010) és meghatározó szerepe van a petesejt végső érési folyamataiban (Sutton-McDowall és mtsai, 2010). Inzulin hatására növekszik a tüszők glükózfelvétele (Williams és mtsai, 2001) így az inzulin közvetve hozzájárul a tüsző fejlődéséhez, éréséhez.

Lengyel alföldi juhokban azt tapasztalták, hogy a csillagfürt hatására bekövetkező növekedés az OR-ban összefügg a plazma leptin szintjének a növekedésével is (Kosior-Korzecka és Bobowiec 2003).

A csillagfürtmag fehérjetartalma 34-38%, biológiai értéke a szójáéval vetekszik, ezért a rosszabb minőségű homoktalajokon is nagyobb

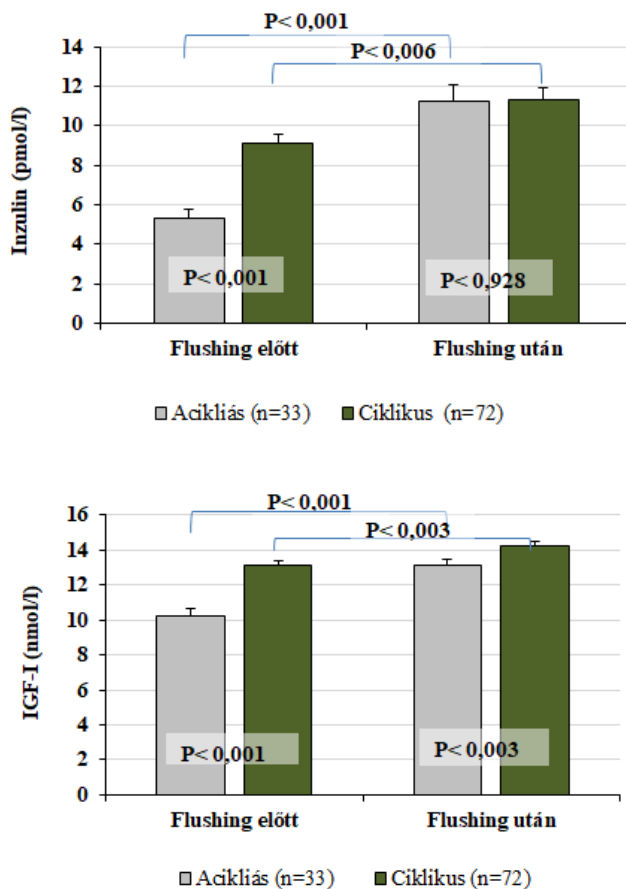
biztonsággal és olcsóbban természetű, mint a szója. Amellett, hogy magas a fehérje és az energia tartalma, alacsony a fermentálható keményítő mennyiség (White és mtsai, 2007), ezért kérődzőkkel etetve minimálisra csökkenthető az acidózis veszélye, ezért vemhes anyajuhokkal etetve a vemhesség utolsó szakaszában elkerülhető a vemhességi ketózis kialakulása.

Korábbi vizsgálatainkban megállapítottuk, hogy a pelyhesítés során, hőkezelésen átesett csillagfürt fehérjéjének 40%-a bypass fehérjeként érvényesül, ez jobb aminosav ellátást biztosít az állat számára és potenciálisan nagyobb arányban szívódnak fel a szaporodásbiológiai szempontból értékes aminosavak, továbbá jelentős mennyiségben tartalmaz linolsavat (C18:2, n-6) és linolénsavat (C18:3, n-3). A linol- és linolénsavban gazdag takarmányok etetése hozzájárul a tüszők számának növekedéséhez, a petesejt minőségének a javulásához, továbbá emelkedett progeszteron (P₄) koncentrációt eredményez a vérben (Burke, 1996) és gátolja a PGF₂α termelődését, ezáltal a vemhesség korai szakaszában fokozódhat az embriók túlélési esélye (Mattos és mtsai, 2000, Jahanian és mtsai, 2013).

Munkánk során gyakorlati körülmények között, intenzíven tejelő állományban ($n=105$) vizsgálatuk azt, hogy a pelyhesített csillagfürtöt tartalmazó takarmány-kiegészítésnek van-e befolyásoló hatása az ivarzás indukálás/szinkronizálás eredményességére, valamint szaporodásbiológiai szempontból lényeges hormonok szintjére.

A sorozatban gyűjtött tejminták P₄ tartalma alapján meghatároztuk az állatok progeszteron profilját és attól függően, hogy a gesztagen kezelés kezdetén ciklikus vagy aciklikus petefészek-működést mutattak két csoportba soroltuk őket. Az acikliás anyák fiatalabbak voltak, kondíciójuk szignifikánsan különbözött a ciklikus petefészek-működésű anyákétól, de a testsúlyban ez különbség nem jelent meg.

A flushing kezdetén szignifikáns eltérés volt tapasztalható a plazma IGF-1 és inzulin szintekben az ekkor még acikliás és ciklikus petefészek-működést mutató anyák között (1. ábra).



1. ábra: Az inzulin és az IGF-1 szintek alakulása a ciklikus és aciklikus petefészekműködésű anyáknál a flushing kezdetén és végén

A csillagfürtös takarmány-kiegészítés eredményeképpen ez a különbség kiegyenlítődött. Az állatok metabolikusan egységesebb képet mutattak, ami nagyban hozzájárult az ivarzás indukálás/szinkronizálás eredményességéhez, melynek következményeként az vizsgált anyajuhok közel fele (49%) ikerbáránnyal született.

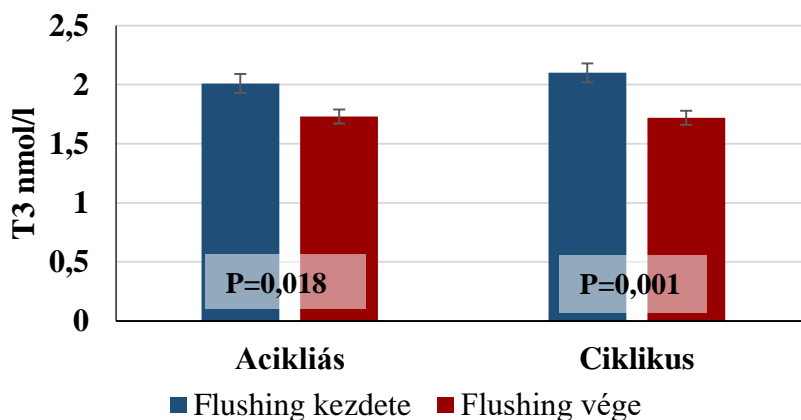
A gesztagén kezelés első napján bekövetkező ovuláció, valamint az kezelés megvonásakor jelen lévő metabolikusan aktív sárgatest nem volt befolyásoló hatással a mesterséges termékenyítés eredményességére, viszont az ekkor alkalmazott eCG hatására a domináns tüszők egy része luteinizálódott, ami magas P₄ szinteket eredményezett, és minimálisra csökkent a mesterséges termékenyítésből létrejövő vemhesség esélye.

Megvizsgálva a karbamid szinteket, enyhe emelkedés volt tapasztalható a flushing végére mind az acikliás, mind a ciklikus petefészek-működést mutató csoportban, de ez statisztikailag nem volt igazolható.

A vizsgálat során az állatok kiegyensúlyozott energetikai állapotban voltak. A kísérleti időszak alatt, a plazma metabolit szintek nem utaltak az energiaegyensúlyban bekövetkező zavarra. Ezt bizonyítja, hogy sem az acikliás sem pedig a ciklikus petefészek-működést mutató állatok csoportjában nem mértünk a normál élettani érték (NEFA < 0,45 mmol/l – Kaneko, 1989; BHB < 0,80 mmol/l – Radostits és mtsai, 2007) fölötti NEFA és BHB szinteket.

A tápláltságot tükröző leptin szintek korrelációban állnak a kondícióval (Towhidi, 2007), ezzel magyarázható, hogy az acikliás anyáknál a leptin szintek is alacsonyabbak voltak ($p < 0,001$).

A pajzsmirigy hormonok esetében a T₄ szintekben nem volt különbség, de a T₃ szintek szignifikáns csökkenést mutattak a flushing végére, ami magyarázható a nappalok rövidülése következtében termelődő magasabb melatonin szintekkel, ami gátlólag lép fel a T₄ aktív T₃-má történő alakulása során (2. ábra).



2. ábra. A flushing kezdetén és végén mért T₃ szinten

Kísérleteink eredményeiből arra a következtetésre jutottunk, hogy a csillagfürt, annak pelyhesített formája jól alkalmazható, akár extenzív, akár intenzív juhászatokban a szaporodásbiológiai eredmények javítására. A pelyhesített csillagfürttel történő flushingolás a juhászatokban végzett asszisztált reprodukció eredményességét javítja.

Irodalomjegyzék:

1. Burke J.M., Carroll D.J., Rowe K.E., Thatcher W.W., Stormshak F. (1996): Intravascular infusion of lipid into ewes stimulates production of progesterone and prostaglandin. *Biol. Reprod.*, 55, 169-175.
2. Cruickshank, G.J., Smith J.F., Konlechner J., Parr J. (1990): Studies into the mechanisms by which nutrition influences ovulation rate: use of the ovariectomized ewe model. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production* 50, 141-144.
3. Jahanian E., Asadollahpour Nanaei H., Moradi Kor N. (2013): The dietary fatty acids and their effects on reproductive performance of ruminants. *European Journal of Experimental Biology*, 3. 6. 95-97
4. Kaneko J.J. (1989): *Clinical biochemistry of domestic animals*. New York, USA: Academic Press; 885.
5. Knight T.W., Oldham C.M., Lindsay D.R. (1975): Studies in ovine infertility in agricultural regions in Western Australia: the influence of supplement of lupine (*Lupinus*

- angustifolius cv. Uniwhite) at joining in the reproductive performance of ewes. *Australian Journal of Agricultural Research*. 26, 567-575.
6. Kosior-Korzecka és Bobovic (2003): Change in the level of endogenous leptin, FSH, 17 β -oestradiol and metabolites during lupin-induced increase in ovulation rate in ewes. *J. Vet. Med. A*. 50, 343-349.
 7. Letelier C., Gonzalez-Bulnes A., Hervé M., Correa J., Pulido R. (2008a): Enhancement of ovulatory follicle development in maiden sheep by short-term supplementation with steam-flaked corn. *Reproduction in Domestic Animals*. 43, 222-227.
 8. Lightfoot R.J. és Marshall T. (1974): The effects of pasture type and lupin grain supplementation on ovulation rate of merino ewe 1. Rate of lupin grain supplementation. *Journal of Agriculture, Western Australia*. 15, 29-31.
 9. Mattos R., Staples C.R., Thatcher W.W. (2000): Effects of dietary fatty acids on reproduction in ruminants *Rev. Reprod.* 5. 1. 38-45.
 10. Nottle M. B., Hynd , P. I., Seamark R. F., Setchell B.P. (1988): Increases in ovulation rate in lupin-fed ewes are initiated by increases in protein digested post-rationally. *J. Reprod. Fertil.* 84, 563-566.
 11. Radostits O.M., Gay C.C., Hinchcliff K.W., Constable P. (2007): *Veterinary medicine*. 10th ed. . Philadelphia, USA: Saunders; 1668-1671.
 12. Scaramuzzi R.J., Brown H.M., Dupont J. (2010): Nutritional and metabolic mechanisms in the ovary and their role in mediating the effects of diet on folliculogenesis: a perspective *Reprod. Domest. Anim.*, 45, 32-41.
 13. Smith A.J. és Stewart R.D. (1990): Effect of nutrition on the ovulation rate of ewe. *Reproductive Physiology of Merino Sheep* 85-101. Eds. C.M. Oldham, G.B. Martin & I.W Purvis. Crawley, WA: School of Agriculture (Animal Science), University of Western Australia.
 14. Sutton-McDowall M.L., Gilchrist R.B., Thompson J.G. (2010): The pivotal role of glucose metabolism in determining oocyte developmental competence. *Reproduction* 139, 685-695.
 15. Towhidi A., Khazal H., Zhandi M. (2007): Leptin is a metabolic signal for GnRH-LH/FSH axis in feed-restricted ewes. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 20, 1039-1048.
 16. Viñoles C., Forsberg M., Martin G.B., Cajarville C., Repetto J. Meikle A. (2005): Short-term nutritional supplementation of ewes in low body condition affects follicle development due to an increase in glucose and metabolic hormones. *Reproduction* 129, 299-309.

17. Waghom, G.C. (1986): The effect of different protein/energy intakes on nutritional and physiological parameters in young sheep. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*. 46. 31-35.
18. White C.L., Staines V.E., Staines Mv. H. (2007): A review of the nutritional value of lupins for dairy cows. *Australian Journal of Agricultural Research*. 58. 185-202
19. Williams S.A., Blache D., Martin G.B., Foot R., Blackberry M.A., Scaramuzzi R.J. (2001): Effect of nutritional supplementation on quantities of glucose transporters 1 and 4 in sheep granulosa and theca cells. *Reproduction*. 122, 9.

**A KLÍMAVÁLTOZÁSSAL KAPCSOLATOS KUTATÁSI LEHETŐSÉGEK A
KISKÉRŐDZŐ ÁGAZATBAN**

Boros Norbert, Milisits-Németh Tímea, Borka György

NAIK Állattenyésztési, Takarmányozási és Húsipari Kutatóintézet

A klímaváltozás közvetlenül és közvetetten is hat a mezőgazdasági termelésre, így az állati termékek előállítására is. Az utóbbi évtizedben az éghajlati tényezőknél megfigyelhető változások jelentős hatást gyakorolnak közvetlenül a gazdasági haszonállatokra (magas hőmérséklet, UV-sugárzás, ivóvízhiány, takarmányhiány), de a közvetett hatások is ugyanolyan jelentősek lehetnek (talajt, takarmánynövényeket érő hatások; betegségek megjelenése, azok terjedése). Annak érdekében, hogy a Föld növekvő népességét el lehessen látni a szükséges mennyiségű és minőségű élelmiszerekkel egyre nagyobb mennyiségű élelmiszer előállítására van szükség. Ezt a megnövekedett és tovább növekvő élelmiszer igényt az egyre kedvezőtlenebbé váló éghajlati körülmények mellett kell kielégíteni.

A haszonállatok csak olyan feltételek mellett képesek a genetikai képességeiknek megfelelő színvonalon termelni, ahol az állatok jólétéhez szükséges feltételek teljesülnek. E feltételek közül klímaváltozással összefüggésben három kulcsfontosságú területet szükséges kiemelni: 1) makro- és mikroklimatikus tényezők (külső környezeti feltételek a szabad tartásban, istálló mikroklíma; 2) takarmányozás színvonala (mennyiség, összetétel, emészthetőség); 3) az állatok egészségi állapota (betegségek, paraziták, egyéb tényezők pl. az állatokat érő stresszhatások). Az éghajlat egyike a három kulcsfontosságú tényezőnek, amelynek folyamatos változását tapasztaljuk napjainkban. Rövid- és középtávon a légkör üvegházhatású gáz tartalmának további emelkedésére, ennek következtében az átlagos napi hőmérséklet emelkedésére, hőségnapok számának növekedésére, évi

csapadékmennyiség csökkenésére, kedvezőtlen csapadékeloszlásra, hosszabb aszályos időszakokra, váratlan légköri események előfordulására, heves záporokra, az évszakok eltolódására, összemosódására kell számítanunk.

A juh- és kecskeállomány meghatározó részét az év jelentős részében legelőn, vagy kifutóval rendelkező istállóban tartják, így a környezeti tényezők változása az esetek többségében azonnali és közvetlen hatást gyakorol az állatokra. Az ipari körülmények között tartott és tenyésztett sertés- illetve baromfiállományoknál a környezeti tényezők, a többnyire zárt tartás következtében, sokkal jobban kontrolálhatók és könnyebben függetleníthetők a külső környezeti viszonyoktól. A kiskérődző állományok esetében ez nem, vagy csak részben valósítható meg. Bár általánosságban elmondható, hogy a kérődző állatfajok közül a juhok és kecskék kevésbé érzékenyek a hőstresszre mint a szarvasmarhák, az esetenként takarmány- és vízhiánnyal párosuló magasabb hőmérséklet jelentős kihívást jelent a kiskérődző ágazatnak is.

Gazdasági haszonállatok esetében a klimatikus környezeti hatások közül a külső környezeti hőmérséklet és az istállóhőmérséklet a legfontosabb tényező. Akkor beszélhetünk hőstresszről, amikor a környezeti hőmérséklet tartósan meghaladja az állatok semleges hőmérsékleti tartományát. Juhok és kecskék esetében további fizikai környezeti stressz tényezőkkel is számolnunk kell: magas közvetlen és közvetett napsugárzás, szélsébség, és relatív páratartalom. Ezek mindegyike külön-külön is stresszornak számít, de általában ezen tényezők együttes hatásával kell számolnunk. Azt is figyelembe kell vennünk, hogy ezek a tényezők nem állandók, hanem folyamatosan változnak.

A házasított állatoknál a szaporodóképesség a gazdasági szempontból talán legfontosabb jellemző, amit veszélyeztethetnek környezeti stressz és distressz hatások. A magas hőmérséklet kedvezőtlenül befolyásolhatja számos szaporodásbiológiai mutató alakulását. A vemhes és a tejtermelési szakaszban lévő egyedek talán még érzékenyebbek a hőstresszre, mint a nem vemhes és nem termelő egyedek. Juhok esetében az egészségi állapot és a termelőképesség megőrzése szempontjából fontos, hogy belső testhőmérsékletük (a maghőmérséklet) szűk tartományon belül maradjon (38,5-39,5°C). Azoknál az egyedeknél, amelyek nem képesek fiziológiai és viselkedési hőszabályozás által csökkenteni a magas környezeti hőmérséklet hatását, megemelkedhet a maghőmérséklet, ami hatással lehet a petefészekműködésre, a petesejtek egészségi állapotára és az embrionális fejlődésre. Amikor az állatot hőstressz éri, a HPA (*the hypothalamic–pituitary–adrenal axis, hipotalamusz-hipofízis-mellékvesekéreg tengely*) aktiválódásának köszönhetően a szaporodási funkciók mindkét nem esetében háttérbe szorulnak. Hímivarú állatoknál csökken a spermiumok mennyisége, romlik a spermiummobilitás, megnövekszik a spermium abnormalitások száma, nőivarú állatoknál csökkent petefészek aktivitás figyelhető meg, gyakoribb a csendes ivarzás, akár ciklusok ki is maradnak, illetve gyakoribb a korai embrióelhalás.

A kutatási eredmények azt mutatják, hogy jelentős különbségek vannak a hőstresszre való reagálás tekintetében a házasított kérődző fajok, fajták között. A genetikai háttér mellett a termelési színvonal is nagyon meghatározó lehet abban, hogy az egyes állatok milyen mértékben képesek a hőstresszel megbirkózni, illetve milyen mértékben képesek ahhoz alkalmazkodni. A megváltozott környezeti feltételek mellett (melegebb, szárazabb klíma) az egyes fajok, fajták, egyedek alkalmazkodó képessége közvetlenül befolyásolni fogja a fiziológiai ellenállóképességüket, a termelési és

szaporodásbiológiai teljesítményüket. Az, hogy az egyes egyedek vagy fajták milyen mértékben képesek a klímaváltozás kedvezőtlen hatásait elviselni és ahhoz alkalmazkodni attól is függ, hogy az adott fajta hol alakult ki. A hőstressz termelés csökkentő és a szaporodási mutatókat kedvezőtlenül befolyásoló hatása részben a takarmányfelvétel csökkenésével magyarázható. Azonban ez sokkal összetettebb folyamat, ami magába foglalja a hormonális háztartás megváltozását, csökkenés figyelhető meg a bendőműködésben és takarmány felszívódásban, és megnövekszik az életfunkciók fenntartásra fordított energia-, tápanyagszükséglet. Ennek eredményeként a rendelkezésre álló (felhasználható) táplálóanyag, energia csökken, sőt energia és táplálóanyag hiány jelentkezik. Természetesen az energiafelvétel csökkenése, a létfenntartáshoz szükséges megnövekedett energiaigénnyel együtt, rontja az energiamérleget és részben megmagyarázza, hogy a hőstressz következtében miért veszítenek az állatok jelentősen testtömegükből, különösen a tejtermelés időszakában.

A juhtartóknak el kell gondolkodniuk azon, hogy milyen fajtát, milyen körülmények között szeretnék tartani és tenyészteni a jövőben. Amikor tervezést készítünk a jövőre nézve nagyon fontos előre meghatározni a termelési rendszert, annak intenzív vagy extenzív jellegét, technológiai színvonalát, illetve magát a terméket, amit elő szeretnénk állítani.

- Milyen piacra, az év melyik időszakában, milyen minőségű terméket, milyen testtömegű bárányt szeretnénk értékesíteni?
- Milyen mezőgazdasági területtel rendelkeznek (méret, hasznosítási típus: legelő, szántó föld, erdő), mekkora a terület állattartó képessége, milyen vízellátással rendelkezik, milyenek az éghajlati körülmények (átlagos napi középhőmérséklet, hőségnapok száma, éves csapadék mennyisége, eloszlása, aszályos napok száma, aszályos időszakok hossza)?

Ezt követően kerülhet sor magának a fajtának a kiválasztására. Több mint 200 juh fajta van a világon, de csupán néhányról mondható el, hogy kiválóan alkalmazkodott a forró és száraz éghajlathoz. A termelési célok meghatározásakor nagyon körültekintőnek kell lennünk. A piaci igények és a gazdasági kényszerek arra készítetik a gazdálkodót, hogy minél több húst, tejet, gyapjút állítson elő egy adott időszakra, egy adott területre, vagy akár állategységre vonatkoztatva. Ez azonban intenzív rendszert igényel, amihez megfelelő fajta, magas színvonalon termelni képes állomány, megfelelő tartástechnológia háttér, legelő, takarmánytermő terület, magasan képzett, elhivatott személyzet szükséges. Az intenzív juhtartásban alapkövetelmény, hogy az állomány képes legyen szezonon kívüli ellésre, kiváló szaporasági tulajdonságokkal rendelkezzen, a bérányok gyors növekedésűek legyenek, a jérék fiatalon érék el a tenyészérettséget. Intenzív juhállományokban jellemzően évente kétszer van pároztatási és elletési időszak. Az ilyen típusú tenyésztési program egy jól végrehajtott menedzsment stratégiát és azt megelőzően egy alapos tervezést követel. A piaci igények függvényében nem biztos, hogy egyetlen fajta képes az összes szükséges termék előállítására, pláne nem az minden időszakában. Ilyen esetekben megoldást jelenthet több fajta tartása, illetve másik lehetőség a bérány (hús) és gyapjú hozam fokozására az egyszerű keresztezése a fajtáknak.

Az agrárszektor, így a kiskérődző ágazat jövője szempontjából fontos lehet a precíziós eszközök és technológiák napi szintű alkalmazása, és ezen technológiák használatához szükséges készségek kifejlesztése. A ma már részben a gyakorlatban is rendelkezésre álló precíziós technológiák hozzájárulnak ahhoz, hogy a termelékenység javítása érdekében új eszközökkel és információkkal lássák el a mezőgazdasági termelőket, így az állattartókat is.

Néhány példa a teljesség igénye nélkül:

- **Szenzorok és elektronikus azonosítás.** Integrált digitális állategészségi állapotot vizsgáló biometrikus szenzorok, elektromos azonosító berendezések, melyek lehetővé teszik a gazdák számára, hogy minél gyorsabban tudjanak reagálni az állatokat érő stressz hatásokra vagy megbetegedésekre, ezáltal elősegítve az állatállomány termelési színvonalának emelkedését és az egészségügyi helyzet javulását.
- **Robotok és automata eszközök, berendezések** használata (automata etető, automata fejőberendezések). Ezek az eszközök hozzájárulnak az állatokkal végzett munka könnyítéséhez és precíz végrehajtásához. Az eszközökből lekérdezhető riportok és riasztások alapján az állatok megbetegedése a betegség korai fázisában detektálható, és így hatékonyabban gyógyítható (rövidebb kezelési idő, kevesebb felhasznált gyógyszer), még akár nagy állománylétszám mellett is.
- A területről készült **műholdfelvételek és drónok** alkalmazása, melyekkel lehetővé válik a talajjellemzők, nedvességtartalom, hozamértékelések, öntözés, tápanyagpótlás, betakarítás időpontjának megállapítása a legelőkön és a takarmánytermesztő területeken.

Az elkövetkező néhány évben fel kell készülnünk a klímaváltozás által okozott negatív hatásokra (melegebb, szárazabb és még változékonyabb éghajlat), valamint meg kell találnunk azokat a módszereket, amelyekkel növelhetjük az állatállomány alkalmazkodó képességét, és azokat a technológiai elemeket, amelyek segíthetnek a kedvezőtlen hatások csökkentésében (mitigációs lehetőségek). Az új technológiák, innovációk átvétele és a mindennapi gyakorlatban való alkalmazása piaci előnyöket eredményezhet a kiskérődző ágazatban is. A mezőgazdaság, és ezen belül természetesen a juh- és kecskeágazat jövedelmezősége egyre inkább a modern

technológiák használatán, a jól megfizetett szakemberek, specialisták alkalmazásán fog múlni.

A NAIK Állattenyésztési, Takarmányozási és Húsipari Kutatóintézet juhállománya 2019 szeptemberében a következő: 15 db fekete racka anyajuh, 15 db magyar merinó anyajuh, 3 db tenyészkos, 20 db toklyó (1. kép).



1. kép. Magyar merinó és fekete racka juhok a NAIK ÁTHK kísérleti telepén (Herceghalom, 2019)

A juhállomány felhasználási céljai a kutatóintézetben: termelési paraméterek mérése, genetikai vizsgálatok, takarmányozási kutatások, klímaváltozás hatásainak vizsgálata, etológiai kutatások, tartási körülmények hatásának vizsgálata, mesterséges termékenyítő állomás üzemeltetése, spermaelőállítás, embriókinyerés és -beültetés, tenyészállat értékesítés, oktatási, továbbképzési feladatok, szaktanácsadás.

Jövőbeli kutatási célkitűzések:

- Klimatikus paraméterek mérése istállóban, legelőterületen, az állatokat érő stresszhatások feltérképezése.
- Mitigációs technológiák, eszközök vizsgálata.
- Alternatív állattartó környezetben termelő állatok vizsgálata. Például: legelőerdő, ahol az állattartás és az erdőgazdálkodás összekapcsolásával, ugyanannak a területnek egyidőszakban történő kettős hasznosítása megvalósítható. A legelő állatok erdőre gyakorolt hatásának vizsgálata, illetve az erdőnek (élettér, árnyék, erdei ökoszisztéma) gazdasági állatokra gyakorolt hatásának együttes vizsgálata.
- Országos szinten is új kutatásokra van szükség, annak érdekében, hogy több információval rendelkezünk, és jobban megértsük azt, hogy a jelenleg tenyésztett juhajtáink teljesítményét hogyan, vagy milyen mértékben befolyásolja a melegedő éghajlat.
- Adott fajtán belül lehetnek olyan vonalak, családok, amelyek jobban képesek alkalmazkodni a változó környezethez. Ezen egyedek beazonosítása, megtalálása, az alkalmazkodóképességet jelző genetikai markerek meghatározása egy populáción (állományon, fajtán) belül rendkívüli jelentőségű lehet.
- A klímaváltozás hatásait jobban elviselő, a változó éghajlathoz jobban alkalmazkodó fajták vizsgálata.