

DEBRECENI EGYETEM
AGRÁR- ÉS GAZDÁLKODÁSTUDOMÁNYOK CENTRUMA
MEZŐGAZDASÁG-, ÉLELMISZERTUDOMÁNYI ÉS
KÖRNYEZETGAZDÁLKODÁSI KAR
ÁLLATTENYÉSZTÉSTUDOMÁNYI ÉS BIODIVERZITÁS-VÉDELMI INTÉZET

ÁLLATTENYÉSZTÉSI TUDOMÁNYOK DOKTORI ISKOLA

Doktori iskola vezető: Dr. Kovács András MTA doktora

Témavezetők:

Dr. Kovács András D.Sc.

egyetemi tanár

Dr. Magyar Károly C.Sc.

egyetemi docens

**KÜLÖNBÖZŐ GENOTÍPUSÚ NŐIVARÚ JUHOK SZAPORODÁSI
SZEZONALITÁSA**

DOKTORI (Ph.D.) ÉRTEKEZÉS

Készítette:

GYIMÓTHY GERGELY

doktorjelölt

Debrecen

2011

KÜLÖNBÖZŐ GENOTÍPUSÚ NŐIVARÚ JUHOK SZAPORODÁSI SZEZONALITÁSA

Értekezés a doktori (Ph.D.) fokozat megszerzése érdekében
az állattenyésztési tudományok tudományágban

Írta: Gyimóthy Gergely okleveles agrármérnök

Készült a Debreceni Egyetem Állattenyésztési Tudományok doktori iskolája
(Szaporodásbiológia, genomika doktori programja) keretében

Témavezetők: Dr. Kovács András – Dr. Magyar Károly

A doktori szigorlati bizottság:

elnök: Dr. Jávor András

tagok: Dr. Mucsi Imre

Dr. Cseh Sándor

A doktori szigorlat időpontja: 2010. február 15.

Az értekezés bírálói:

Dr. Cseh Sándor

Dr. Mucsi Imre

A bírálóbizottság:

elnök: Dr.

tagok: Dr.

Dr.

Dr.

Dr.

Az értekezés védésének időpontja: 20.....hó.....nap

TARTALOMJEGYZÉK

	Oldal
AZ ALKALMAZOTT RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE.....	5
AZ ÁBRÁK JEGYZÉKE.....	6
A TÁBLÁZATOK, KÉPEK JEGYZÉKE.....	7
1. BEVEZETÉS.....	9
2. CÉLKITŰZÉS.....	11
3. IRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	13
3.1. A juh petefészek működésének élettana és jellegzetességei.....	13
3.1.1. A petefészek ciklikus működésének élettana.....	13
3.1.2. A petefészek működés jellegzetességei.....	15
3.1.3. A petefészek működés szezonális jellegének élettani alapjai.....	18
3.1.4. A környezet hatása a nemi működésre.....	22
3.1.5. Az ovarialis működésre hatást gyakorló egyéb befolyásoló tényezők, alkalmazott technikák.....	24
3.1.6. A juhok szaporasági, szaporulati mértéke és jelzőszámai.....	33
3.2. Az ivari működés diagnosztikai vizsgálata, szteroid hormonok meghatározása.....	36
3.3. Az állattenyésztésben és -gyógyászatban használt szintetikus gesztagének hatása, mellékhatásai.....	40
3.4. A juhok in vivo szöveti összetételének vizsgálata és ultrahanggal végzett mérési metodikája.....	41
3.5. A Debreceni Egyetem Állatkísérleti Telepén tenyésztett juhajtók bemutatása.....	43
3.5.1. A szapora merinó.....	43
3.5.2. Az őshonos cigája csókai fajtaváltozata.....	45
3.5.3. A szőrös juhajtók.....	48
3.5.3.1. A szomáli juh.....	48
3.5.3.2. A barbadoszi juh.....	49
3.5.4. A dorper vedlőgyapjas juhajtók.....	51
4. SAJÁT VIZSGÁLATOK.....	53

4.1.	A szőrös és vedlőgyapjas juhok szezonális/aszezonális szaporodási teljesítményeinek vizsgálata és a gyapjas, szőrös és keresztezett bárányok egyes szaporodásbiológiai mutatóinak elemzése.....	53
4.1.1.	Anyag és módszer.....	53
4.1.2.	Eredmények.....	53
4.1.2.1.	A barbadoszi, szomáli és dorper juhok és keresztezéseik termékenyülési és ellési eredményei.....	55
4.1.2.2.	A szapora merinó bárányok választási aránya.....	57
4.1.2.3.	A cigája bárányok választási aránya.....	57
4.1.2.4.	A szapora merinó és cigája anyák szőrös és vedlőgyapjas kosok után született bárányainak választási aránya.....	57
4.1.2.5.	Szőrös és vedlőgyapjas anyák fajtatiszta és fajtaközi keresztezéseiből született bárányainak választási arányai szezonális értékelésben.....	58
4.1.2.6.	A vizsgált csoportok szaporodásbiológiai mutatóinak statisztikai elemzése.....	59
4.2.	A (barbadoszi x dorper) F ₁ genotípusú jerkebárányok petefészek működése kondíciójuk tükrében.....	62
4.2.1.	Anyag és módszer.....	62
4.2.1.1	A vérminták gyűjtése és tárolása.....	63
4.2.1.2	A vérplazma minták progeszteron szintjének meghatározása.....	63
4.2.1.3	A jerek szöveti összetételének ultrahangos vizsgálata.....	64
4.2.1.4	Meteorológiai paraméterek tenyész-szezonra kifejtett hatásának vizsgálata....	64
4.2.2.	Eredmények és statisztikai értékelés.....	64
4.3.	A (merinó x szomáli) F ₁ , a (merinó x barbadoszi) F ₁ és a merinó genotípusú jerek első petefészek ciklusba lendülésének (pubertás) vizsgálata.....	72
4.3.1.	Anyag és módszer.....	72
4.3.2.	Eredmények.....	74
5.	KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK.....	77
6.	ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK.....	80
6.1.	A gyakorlatnak átadható - innovatív – eredmények.....	81
7.	ÖSSZEFOGLALÁS.....	82
8.	SUMMARY.....	84

9.	IRODALOMJEGYZÉK.....	86
10.	PUBLIKÁCIÓS LISTA.....	97
11.	KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS.....	100
	NYILATKOZATOK.....	101

AZ ALKALMAZOTT RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE

AI	Artificial insemination (mesterséges termékenyítés)	IGF-I	Inzulin-like-growth factor-I (inzulin-szerű növekedési faktor)
BBB	Barbados Blackbelly („barbadoszi feketehasú”) juh fajta	IGFBP	IGF binding (kötő) protein
CL	Corpus luteum (sárgatest)	kDA	Kilodalton
DF	Domináns folliculus	LH	Luteinizáló hormon
E₂	17 β -ösztadiol	MEIA	Mikropartikuláris Immunoassay
EDTA	Etiléndiamin tetraecetsav	MU	Methylumbelliferon
EGF	Epidermal growth factor (szöveti növekedési faktor)	MUP	4- Methylumbelliferyl-phosphate
FEC^Bgén	Fecundity booroola gén	MVK	Mellékvesekéreg
FGA	Fluorogeszton-acetát	NEFA	Nem észterifikált zsírsav
FLM	Fokozott lipid mobilizáció	OR	Ovulációs ráta (ovulációs szám)
FPIA	Fluoreszcens Polarizációs Immunoassay	P₄	Progeszteron
FSH	Folliculus stimuláló hormon	PGF_{2α}	Prostaglandin F _{2α}
f.sz.	Fülszám	PMSG	Pregnant mare serum gonadotropin (vemhes kanca szérum gonadotropin)
FTFV	Fartájéki faggyúvastagság	ROT	Rostélyos keresztmetszete
GMV	Gluteus medius (farizom) vastagsága	RV (reaction vessels)	Reakció edények
GnRH	Gonadotropin releasing hormon	sCL (spurium corpus luteum)	Rövid luteális fázis
HFAG	Háti faggyúvastagság	SHBG	Szexualsteroidokat kötő fehérje
HEL	Hypophysis elülső lebeny	STH	Somatotroph hormon (növekedési hormon)
hMG	human menopausal gonadotropin	UH	Ultrahang echográfia
HTh	Hypothalamus	ÜSTV	Üzemi Saját Teljesítmény Vizsgálat
hCG	human chorionic gonadotropin		

AZ ÁBRÁK JEGYZÉKE

	Oldal
1. ábra A sűrített elletési technológia vázlata	30
2. ábra A szőrös és vedlőgyapjas állomány termékenyülési időszakainak eloszlása (2005-2010 ellési adatokból becsülve)	56
3. ábra Szőrös és vedlőgyapjas állomány elléseinek összesített havi eloszlása (2005-2010)	56
4. ábra Szőrös és vedlőgyapjas állomány termékenyülési időszakainak eloszlása (2008-2009)	58
5. ábra Egy anyától született és választott bárányok megoszlása (2008-2009)	60
6. ábra A 8275-ös fülszámú jerke progeszteron profilja	66
7. ábra A 8278-as fülszámú jerke progeszteron profilja	66
8. ábra A 8273-as fülszámú jerke progeszteron profilja	67
9. ábra A 8274-es fülszámú jerke progeszteron profilja	67
10. ábra A 8277-es fülszámú jerke progeszteron profilja	67
11. ábra A 8280-as fülszámú jerke progeszteron profilja	68
12. ábra A 8281-es fülszámú jerke progeszteron profilja	68
13. ábra Ovariális aktivitást mutató jerkék száma és az időtartományokhoz kapcsolódó meteorológiai paraméterek átlaga és szórása (I.)	71
14. ábra Ovariális aktivitást mutató jerkék száma és az időtartományokhoz kapcsolódó meteorológiai paraméterek átlaga és szórása (II.)	71
15. ábra Különböző genotípusú jerkék pubertáskori életkora	76

A TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

	Oldal
1. táblázat	A (2005-2010) ellési adatokból becsült termékenyülések esetszáma (N) időszakonként, a fogamzások dátumainak átlaga (x) és a napokban kifejezett eltérések négyzetes átlaga (s) 55
2. táblázat	Az élve született és választott bárányok száma és átlagos választási aránya 60
3. táblázat	Az egyes és többes ellések után leválasztott bárányok száma és a szórás értékek 61
4. táblázat	A vizsgálatban szerepeltetett (barbadoszi és dorper) F ₁ jerek 63
5. táblázat	A tenyész-szezon, a testtömeggyarapodás és a zsírdepóteltettségek adatai 69
6. táblázat	A tenyész-szezon, a testtömeggyarapodás és a zsírdepóteltettségek korrelációtáblázata 70
7. táblázat	A vizsgálatban szerepeltetett merinó, (merinó x szomáli) F ₁ , (merinó és barbadoszi) F ₁ jerek 73
8. táblázat	Merinó jerek első petefészek ciklusba-lendülése 74
9. táblázat	(Merinó x szomáli) F ₁ jerek első petefészek ciklusba-lendülése 75
10. táblázat	(Merinó x barbadoszi) F ₁ jerek első petefészek ciklusba-lendülése 75
11. táblázat	A pubertáskori életkor átlaga, szórása és standard hibája (napokban) 76

A KÉPEK JEGYZÉKE

		Oldal
1. kép	Szapura merinó kos	44
2. kép	Cigája juh csókai fajtaváltozata Debrecenben	48
3. kép	Szomáli juhok bárányaikkal Debrecenben	49
4. kép	Barbadoszi anyajuhok Debrecenben	50
5. kép	Dorper és fehér dorper juhok Kanadában	52

1. BEVEZETÉS

A hazai juhtenyésztés helyzetének, lehetőségeinek meghatározója az ágazat fokozott termelési hatékonysága és az Európai Unión belüli határozott érdekérvényesítésünk lehet az elkövetkező években, évtizedekben.

Napjainkban is aktuális DOBOS 1985-ben megfogalmazott kérdésfelvetése, miszerint vannak-e hazánkban olyan juhajtáink, amelyeknek hasznosítási iránya és termelési színvonala egyaránt kielégíti a piac és a termelő igényeit, s amelyekkel kielégítő eszközarányos jövedelem lenne elérhető? Jelentős anyagi és szellemi erőforrást a juhállomány teljesítőképességének – elsősorban a szaporaságának – növelésére kellene fordítani. Az eredményes sűrített, folyamatos elletés jelentős plusz jövedelmet biztosíthat, ami indokoltá teszi és fedezi az ilyen anyaállomány beszerzésének többletköltségét.

A jövedelmezőség szempontjából a vágóbárány a juhászatok legfontosabb terméke, s bár a hústermelés mértéke alapvetően az egyedi hústermelő képességgel függ össze, az a szaporodóképesség javításával is növelhető. Világszerte nagy az érdeklődés az anyák szaporodásélettanát befolyásoló tényezők részletes megismerése, illetve a szaporasági mutatók javítását lehetővé tevő juhajták használata iránt.

A szaporodásbiológiai tulajdonságok mindegyikét genetikai adottságok, takarmányozási tényezők, a megvilágított órák száma határozzák meg, emellett tartástechnológiai módszerekkel is befolyásolhatók. Az állattenyésztés manapság különböző zárt tartást és fényprogram rendszereket, hormonális kezeléseket alkalmaz a háziállatok természetes szaporodási ütemének szabályozására, melyek különböző aspektusokból – állati jóllét és emberi fogyasztás - aggályosak. Megfelelő juhajták, illetve genotípusok használata lehetővé teheti a hatékony termelést, az ellések egyenletes elosztását vagy bizonyos időszakokra történő sűrítését, ezáltal a legkedvezőbb piaci feltételek kihasználását.

Manapság a nemi ciklus szabályozása az állattenyésztés igényei által meghatározott tenyésztési menetrendhez alkalmazkodik, amelyet a kezelt állatok természetes ciklusa helyett alakítanak ki. Azonban több szempontból kritizálhatóak a petefészkek-működését befolyásoló módszerek, hormonkezelések. Az állattenyésztő gazdasági érdeke, hogy lehetőleg ne alkalmazzon mesterséges eszközöket a nemi ciklusba való beavatkozáshoz és a tenyész-szezon meghosszabításához.

A juhok petefészek-működésének nyomon követésére ma korszerű endokrinológiai vizsgáló módszerek is rendelkezésre állnak. Ezen lehetőségeket kell mind jobban és széleskörűen kihasználnunk, annak érdekében, hogy megtaláljuk a megfelelő juhajtákat, melyek használatával és a hazai állományokkal történő keresztezéseikkel állíthassunk elő vágóbárányt vagy tejtermékeket a hazai és az export piac igényeit kielégítve.

2. CÉLKITŰZÉS

Az kísérletek és vizsgálatok tervezésekor a kutatómunkám alapvetően az alábbi témakörök köré csoportosult.

1. Célként fogalmazódott meg a Debreceni Egyetem szőrös és vedlőgyapjas juh állományának 2005 januárjától 2010 júniusáig terjedő időszakban történt elléseinek, valamint az ellések idejéből számított termékenyülések időpontjának feldolgozása. Lényegesnek találtatott a hazai házijuhok fő- és járulékos tenyésztésének, valamint az azokon kívüli időszakok alapján kategorizálni a Kísérleti Telep szőrös juhainak szaporulati eredményeit és fogamzási időpontjait.

Fontos kísérleti cél volt vizsgálni a szőrös, gyapjas és keresztezett juhok néhány szaporodásbiológiai mutatójának megállapítását a különböző genotípusú bárányok születési és választási adatainak elemzésével, valamint a szőrös és vedlőgyapjas állomány szezon szerinti megoszlásának kiértékelésével. Erre az elemzésre a 2008-as és 2009-es esztendőkből rendelkezésre álló adatok voltak felhasználhatók, annak érdekében, hogy a különböző genotípusok szaporulati eredményeit azonos időintervallumokban legyenek áttekinthetőek.

2. Endokrinológiai vizsgálatok elvégzésére fogalmazódtak meg célkitűzések, néhány, a sűrített elletésre való alkalmasság szempontjából meghatározó jelentőségűnek számító szőrös genotípusú juh szaporodás-életteni tulajdonságának elemzése érdekében.

2.1. Vérmintákból centrifugálással kinyert vérplazma progeszteron koncentráció meghatározására irányultak vizsgálati tervek, annak érdekében, hogy a petefészek-működés első ciklusba lendülése, illetve az ovarialis ciklus nyomon követése ismeretessé váljon a különböző genotípusú nőivarú juhok esetében. Ezen vizsgálatok alapján a vizsgálatban szerepeltetett jerek pubertás időpontjának megállapítása és az ovarialis funkcióinak cikliás vagy acikliás jellegének elkülönítése érdekében fogalmazódtak meg munkatervek.

2.2. Összefüggések keresése céljából fontosnak találtatott vizsgálni bizonyos genotípusú jerek petefészek-funkciói és testtömeg-gyarapodása közötti esetleges kapcsolatot. Ugyanezen állatcsoport esetében ultrahangos technika alkalmazásával meghatározott testrészek zsírdépő-telítettség változásának nyomon követése céljából kísérleti tervek kerültek megfogalmazásra.

2.3. Végül meghatározott meteorológiai paraméterek és az ovarialis működés között potenciálisan felmerülő kölcsönhatások vizsgálata is fontos célként

fogalmazódott meg, a hormondiagnosztikához kapcsolódó vérminta-vételek teljes ideje alatt a hőmérséklet és a relatív páratartalom értékeket napi rögzítése került munkatervbe.

3. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

3.1. A juh petefészkek-működésének élettana és jellegzetességei

3.1.1. A petefészkek ciklikus működésének élettana

A jerek petefészkek működésének ciklusát a hypothalamusban (HTh), a hypophysisben, a tüszőben, a sárgatestben és a méhben termelődő hormonok és ezek egymás közötti kapcsolata szabályozza pozitív és negatív feed-back láncolatokon keresztül. A HTh-ban szekretálódó gonadotropin releasing hormon (GnRH) indukálja a hypophysis elülső lebenyében (HEL) a folliculus stimuláló hormon (FSH), illetve luteinizáló hormon (LH) felszabadulását.

Az újszülött jerke petefészke a születése pillanatában már rendelkezik a véglegesen kialakult primer tüsző mennyiséggel. Lényegében ma is ismeretlenek azok a mechanizmusok, amelyek e follikuláris állomány csoportjainak (cohort) a fejlődését a jerke életének adott pillanataiban megindítják. Jelen tudásunk szerint - bár bizonyos mértékű gonadotrop (főleg FSH) hatást már a szekunder, ill. a terciar tüszők is igényelnek - ez idő tájt differenciálódásukat elsősorban különböző növekedési faktorok irányítják.

Az összességében kb. 120-180 napos terciar tüszőfejlődésnek csak az utolsó napjaiban kifejezett a HTh-HEL-petefészkek tengely hormonjainak szabályzó szerepe.

Az FSH meghatározó szerepet játszik a granulosa sejtek számának növelésében, a sejtdifferenciálódásban és a túlélésben. Ezt a hatást erősítik, illetve módosítják olyan autocrin (sejten belüli) faktorok, mint az ösztrogén és paracrin (sejten kívüli) növekedési faktorok, mint tüszőfolyadékban jelen lévő activin hormon (HAFEZ és HAFEZ, 2000) vagy az inzulin-szerű növekedési faktor-1 (insulin-like growth factor-1, IGF-1) (CAMPBELL, 1999; MONNIAUX és mtsai 1997/a,b). Az adott pillanatban rendelkezésre álló kisméretű antralis (terciar) tüszők egy csoportja egy FSH hullám hatására egyidejűleg indul fejlődésnek (ez az ún. "follikuláris cohort"), másik része degenerálódik (atretizál).

Az LH a harmadlagos tüsző theca interna sejtjein kialakult LH-receptorokhoz kötődik. Ha a harmadlagos tüsző receptorai telítődnek inzulinnal, IGF-I-gyel, pajzsmirigy hormonokkal és LH és FSH is megfelelő koncentrációban van jelen, akkor a tüsző metabolikusan aktívvá válva ösztradiolt (E_2) és inhibint szekretál.

Az FSH termelődését az inhibin gátolja, szintjét a luteális fázisban viszonylag állandónak mutatták ki (SCARAMUZZI és mtsai, 1993), FSH szekréciónak gátló hatásával segít fenntartani a fajra jellemző ovuláció számot, elkerülve ezzel a nagyszámú petesejt termékenyülést (HAFEZ és HAFEZ, 2000).

Az ivari ciklusban az LH hullámokban, impulzus-szerűen szabadul fel. Ez a hullámzás egyrészt a HTh ún. "tonikus" centrumából érkező GnRH hatásra keltett pulzáló jellegű LH alapszekréciónak nyilvánul meg, amely frekvenciája a tüszőfázisban 45-75 percenként éri el csúcsát, amplitúdója pedig 2-3 nmol/liter. Ovuláció előtt a HTh-ban a harmadik agykamra oldalsó falát alkotó magvak neuronjainból (a HTh ún. surge centeréből) nagy mennyiségű GnRH szabadul fel, kiemelkedően magas ún. "preovulációs" LH csúcsot indukálva (30-100 nmol/liter-es amplitúdóval). A GnRH preovulációs LH csúcsot okozó felszabadulását kiváltó tényező a preovulációs tüsző theca sejtjeiben termelődő ösztrogén szintjének emelkedése (E_2 indukált pozitív feedback), mely az LH szekréciónak stimulálásával egy időben gátolja az FSH szekréciónak (HAFEZ és HAFEZ, 2000). Ovuláció előtt tehát az FSH szint erőteljes csökkenése és az LH sűrű hullámú, majd magas értékű pulzáló felszabadulása a jellemző (DRIANCOURT, 2001).

Az ivarzási tünetek júhnál 28-36 órán át jelentkeznek, az ovuláció az ivarzási tünetek kezdete után 18-24 órával következik be.

Két-három nappal az ovuláció után a progeszteron szint emelkedése figyelhető meg a perifériás vérben, ilyenkor kezdi el aktív tevékenységét a sárgatest (corpus luteum, CL) (SCARAMUZZI és mtsai, 1993). A progeszteron a gesztogéneknek nevezett hormoncsoport legjelentősebb tagja. A progeszteront specifikusan csak a nemi szervek szövetei, valamint a tejmirigy veszi fel. Csökkenti az ösztrogénreceptorok mennyiségét, az ösztrogén viszont emeli a progeszteron specifikus receptorainak számát. A progeszteron negatív feedback hatása nagy jelentőségű, mert tartós idejű progeszteronhatás blokkolja a gonadotropin hormon kiáramlását. A blokk megszűnése után a hipofízis fokozott működésbe lendül, élénk gonadotropin termelés indul be. Ezt nevezik rebound hatásnak. Fokozza a petevezető és a méhmirigyek szekréciónak, csökkenti a hüvelyváladék mennyiségét, növeli viszkozitását. Csökkenti a méhizomzat érzékenységét az oxitocinnal, az adrenalinval, a mechanikus és más ingerekkel szemben (LÁTITS, 2006). A progeszteron koncentráció maximális szintjét a ciklus 10-12. napján éri el, amely fennmarad a luteolízisig, tehát a ciklus 14-15. napjáig. Az ovulációt követő 14. nap körül, ha nem történik termékenyülés vagy a zigóta nem jut le a méhbe, a méh

prostaglandin $F2\alpha$ -t ($PGF_{2\alpha}$) termel, amely a helyi vérkeringésen keresztül eljut a petefészekbe és megindítja a luteolysist, a sárgatest hanyatló átalakulását.

A sárgatest elsorvadása után a progeszteron szint drasztikusan csökken, 24 órán belül eléri a minimumát és alacsony marad a tüszőfázis alatt, az ovuláció utáni 2-3. napig (SCARAMUZZI és mtsai, 1993).

3.1.2. A petefészek működés jellegzetességei

Az 1960-as évek óta - RAJAKOSKI (1960) vágóhídi tehén petefészek megfigyelései nyomán - tudjuk, hogy egy-egy cikluson belül ún. "tüszőérési hullámok" zajlanak le. Egy-egy hullámban tehát több tercier tüsző kezdi el fejlődésének végső fázisát. Közülük több időközben degenerálódik, néhányukból domináns folliculus (DF) lesz, amelyekből végül egy vagy több ovulálhat. Az ultrahang echográfias technika és a hormonális vizsgálatok fejlődése nyomán ezen tüszőérési hullámokról egyre többet tudunk. DRIANCOURT, 2001; EVANS és mtsai, 2000; MALPAUX és mtsai, 2001; THATCHER és mtsai, 2002 munkája nyomán ismert, hogy minden tüszőérési hullám 3 szakaszból áll:

/1/ *Érési, fejlődési szakasz.* A tüszőnövekedési hullám kezdetén a már FSH-érékeny kis méretű harmadlagos tüszők csoportjából (ún. "antralis tüsző pool") kiválik néhány (ún. "follikuláris cohort") és megkezdí fejlődésének végső szakaszát. A fázis elejét megnövekedett FSH termelődés jellemzi.

/2/ *Kiválasztódás fázisa.* Az egyidejűleg fejlődésnek indult tüszők egyike (illetve többes ovuláció esetén egynél több tüsző), rendszerint a legnagyobb átmérőjű(ek), LH iránt érzékennyé válik, ösztrogén termelő képessége fokozódik (domináns folliculus). Ekkor éri el az FSH termelődés a csúcsát, a DF granulosa és theca sejtjeiben LH és FSH receptorok fejlődnek ki, valamint olyan inhibitor anyagokat termel, melyek gátolják a többi tüsző fejlődését, így ezek a subordinált, alárendelt folliculusok elsorvadnak (atretizálódnak).

/3/ A DF ezt követően *hanyatló átalakuláson* mehet át (működő sárgatest jelenlétében, vagy ha a petefészek működése nem ciklikus), amikor is a DF elhal. Lokális, ill. az FSH termelésre gyakorolt, inhibin-mediált, gátló hatása megszűnik és újabb tüszőnövekedési hullám veszi kezdetét. A másik lehetőség (ciklikus petefészek-működésű állatokban, a HTh kellő E_2 érzékenysége esetén), hogy a folliculáris ösztrogén termelés preovulációs LH csúcsot vált ki, majd a tüsző *ovulál*.

A tüszőfejlődést tehát először növekedési faktorok határozzák meg, majd a fejlődő tüsző FSH függősége, végül az antrális folliculus LH által befolyásolt érése a jellemző (MONNIAUX és mtsai, 1997/b).

Az FSH koncentráció egy alapszint alá csökkenése az FSH függő növekedési faktorok és hormonok különböző átalakulását, módosulását okozza az előszelektált tüszők csoportjánál. Ez a szelekciós folyamat végéhez vezet és így felelős a domináns folliculus állandó növekedéséért és megnövelt ösztadiol termelő képességéért, valamint az alárendelt tüszők visszafejlődéséért. Tehát a harmadlagos tüszővé váláshoz: /1/ növekedési képességet kell tanúsítania az adott tüszőnek FSH koncentráció csökkenés esetén; /2/ megnövekedett fogékonyságúnak kell lennie az IGF-I-re (mely koncentrációja az IGF-I kötő fehérjék csökkent aktivitása következtében nő); /3/ a granulosa sejtjeiben LH receptorok kifejlődése szükséges, amelyek LH-ra érzékenyebbé teszik az adott tüszőt más tüszőkkel szemben (CAMPBELL, 1999).

Az a domináns tüsző fog ovulálni, amelyik eléri a megfelelő méretet és ennek az ösztrogén termelése is magasabb, mint a többi domináns tüszőé. Így tehát a tüszőérési hullámok domináns tüszői között nemcsak méretbeli, de szteroid-termelésbeli különbségek is vannak.

Juhnál egy ivari cikluson belül 2-4 tüszőnövekedési hullám zajlik le melyből az utolsó a tüszőfázis és csak ez figyelhető meg. A tüszőnövekedési hullámok 4-6 naponta jelentkeznek szoros összefüggésben az FSH szint növekedésével (BISTER és mtsai, 1999; EVANS és mtsai, 2000; MONNIAUX és mtsai, 1997/ a, b).

A domináns tüsző végső átmérőjét és ösztrogén-termelő képességét metabolikus hatások befolyásolják. A kívánatosnál gyengébb tápláltsági állapot esetén több hullám is megfigyelhető, ennek oka, hogy a negatív energiamérleg hatására a tápláltsági állapottal összefüggő faktorok, mint glükóz, inzulin, IGF-1 szintje csökken, így a tüsző növekedése nem fenntartható, hamarabb elhal és újabb és újabb kezd fejlődni (GWAZDAUSKAS és mtsai, 2000).

Az ovuláció folyamata a preovulációs gonadotropin-csúcscsal kezdődik. A folliculus vérkeringése ebben az időben élénk, fokozott a kapillárisok permeabilitása is, ilyenkor tetőző ösztrogén-androgéntermeléssel kapcsolatosan. A bővérűség a folliculus stimuláltságának egyik részjelensége, elősegíti az erősebb helyi hormonhatást. A preovulációs gonadotropin- (LH) hullám tönkreteszi a folliculus ösztrogén-receptorait. Ezzel összefüggésben lazulnak a granulosa sejtek közötti összeköttetések, egyes granulosa sejtekben degenerációs jelek lépnek fel. A kumuluszsejtek is fellazulnak,

fokozatosan elszabadulnak, a corona radiatával körülvevett petesejt szabaddá válik és a liquorban lebeg (anyagcseréje is innen biztosított). A cumulus oophorus fellazulásában az FSH hatékonyabb, mint az LH. Szövetkultúrában azonban gonadotropinok hatására sem oldódik a kumulusz. Ugyanebben az időben szűnik meg az ösztrogéntermelés a folliculusban, egyúttal degenerációs jelek tűnnek fel a theca interna sejtjeiben. Ezekkel egyszerre oldódik a bazális membrán, a theca felől kapillárisok törnek be a folliculusüregbe. Juhban az ovulációt gyakran a folliculus bevézése előzi meg. A preovulációs gonadotropin hatására a granulosa-sejtek metabolizmusa megváltozik, csökken az oxigén felvétel és fokozódik az anaerob glükolízis. A preovulációs gonadotropin hullám után a petesejten is észlelhetők az ovuláció előjelei. A zona pellucida és a plazmahártya közti ún. perivitelláris térben vakuólumok képződnek. Többnyire ilyenkor folytatódik a folliculusfejlődés megállt meiotikus osztódás az I. poláris test kilökődésével (a perivitelláris térbe) a II. meiotikus osztódás profázisáig. Az ovuláció lényeges mozzanata a folliculus megnyílása. Ennek magyarázata összetett lehet; belső nyomás, a liquor ozmotikus nyomásának az emelkedése, a theca interna hipertrófiája, a vazodilatációt követő érrepedés, aktív simaizom-összehúzódások).

A folliculus luteinizációja gyakorlatilag már az ovuláció előtt elkezdődik. Az ösztroz kezdeté után 15 órával a granulosa-sejtek egy része megnövekszik; a sejtek magja megnagyobbodik, és megkezdődik a luteinanyag lerakódása. A folyamat az ovuláció után erősödik. Az ovuláció után nem sokkal találni még tékasejteket, mert ezek később alakulnak át, mint a granulosa-sejtek. A sárgatest gyakran tartalmaz központi üregecskét. Teljes nagyságát az 5. napra éri el, és ezt tartja 10 napon át. A 14-16. napon gyorsan visszaalakul, de véglegesen csak a későbbi ciklusok alatt tűnik el.

A gesztágéntermelés is az ovuláció előtt indul meg, amikor a tékasejtek C_{18} szteroidok helyett C_{21} és C_{19} szteroidokat (ún. tékaszteroidokat) kezdenek termelni. A tékaszteroidok csak átmenetiek, hamarosan megindul a granulosa-luteinsejtekben a luteinfázis hormontermelése.

A juh sárgatestét hormonhatás tartja fenn a ciklusnyi időre. A progeszteron-termeléshez alapszintű LH-értékre van szükség, de az LH-érték kisebb ingadozásai a progeszteronszintet nem érintik. Csak erősebb LH-adagok és csak átmeneti időre tudják fokozni a progeszteron szintézisét.

A luteinfázisnak a luteolízis vet véget, nem pedig az LH csökkenése, hiszen abban a luteolízis idején nincs is változás. A luteolízist a 12. naptól a 15. napig folyamatosan működő lítikus hatás idézi elő. Ez a hatás a 13-14. napon a plazma

progeszteron-szintjének a csökkenésével kezdődik. Ha a luteolitikus hatás korábban abbamarad, úgy a luteinsejtek degenerációja és eltűnése is megáll. A luteolitikus faktor a PGF_2 alfa. Akár a méhvénába, akár a petefészek-artériába infundálva, 2 óra múlva a progeszteronszint jelentős csökkenését okozza. A hatás a dózissal időarányos. A luteolízis első jeleként a 12-13. napon ultrastrukturális változások figyelhetők meg a luteinsejtekben. A 13-14. napon a luteinsejtekben lipoidszemcsék jelennek meg, a 15.-en az enzimműködés hanyatlása, a sejtek zsugorodása és a sejtmagok piknózisa következik be. Ugyanígy zajlik le a luteolízis PGF_2 alfa adagolása után is (BECZE, 1981).

3.1.3. A petefészek működés szezonális jellege és élettani alapjai

Az élővilág fejlődésének évmilliárdjai alatt azok a fajok maradtak fenn, amelyek a legjobban tudtak alkalmazkodni környezetükhöz. A vadjuhok és a mérsékelt égöv alatt élő parlagi juhajták ivari viselkedése, a szezonális alkalmazkodás eredménye. Természetes, hogy akkorra "időzítették" az ellést az anyajuhok (február vége), hogy a szoptatás után elválasztott bárányoknak tavasztól hosszú ideje legyen télig megerősödni.

Hormonrendszerük is ehhez igazodott, tehát az ovulálni képes domináns tüszők kifejlődéséhez, a tüszőrepedéshez, illetve ezt követően a sárgatest kialakulásához elsősorban ebben az időszakban (azaz tenyész-szezonban) van megfelelő endokrin környezet.

Az ivari működés szezonális jellegét, a szezonok hosszát több tényező is befolyásolja. A juhoknál az ivari tevékenység szezonális jellegét a fotoperiódus változása szabályozza. Elsősorban a nappalok rövidülése (az északi féltekén Szent Iván napja, június 24.-e után), a megvilágítási idő csökkenése okozza az ivari tevékenység beindulását. A leghosszabb nappal (június 24.) után az éjszakák kezdenek szinte észrevétlenül, lassan nyúlni. A leghosszabb éjszaka (december 22.) után viszont lassan nő a megvilágítási időszak. A juh a változást megint érzékeli, s ez okozza a járulékos tenyész-szezon beindulását. Az ivari tevékenységet tehát nemcsak a megvilágítási időszak rövidülése, hanem a hosszabbodása is indukálhatja. A tavaszi napéjegyenlőség után a megvilágított órák száma észrevehetően nő. A „túl sok napfény”, az ivari tevékenységet csökkenti, májusban beáll a mély anösztrusz időszaka. A juhnál az anösztrusz szó szerint az ivarzás tünetek hiányát jelenti. Az ivari működés szezonális jellegét hazánkban belül a földrajzi szélességi eltérések alig befolyásolják. Éghajlati

eltérések azonban vannak, s ezek éreztetik is hatásukat. Főképp ez az oka annak, hogy a nyírségi és a nyugat-dunántúli juhász nem egészen egyformán határozza meg a járulékos tenyész-szezon hosszát (PÉCSI, 2007).

Kis méretű harmadlagos (tercier) tüszők tenyész-szezonon kívül is kialakulnak, és ösztrogén termelésére is képesek, ilyenkor azonban mégsem érik el a végső érettség állapotát, nem tudnak ovulálni sem. Ezt az időszakot nevezzük szezonális anösztrusznak vagy acikliának. Ennek egyik alapvető oka a gonadotropin szekréciót befolyásoló hormonok feed-back hatásának változásában van.

Napjainkban már tényként kezelendő, hogy a pulzáló jellegű LH alapszekréció hullámszámának a fiziológiássá válása, azaz amikor két LH hullám között csak 45-75 perc telik el, a legfontosabb szabályzó mechanizmus, amely a DF-et képessé teszi a végső tüszőérésre (PÉCSI, 2007).

A ciklus tüszőfázisában az LH impulzusok 45-75 percenként követik egymást, míg szezonális anösztrusz idején ez 6-12 óránként következik be, s ennek, valamint a progeszteron hiányának köszönhetően aciklikus állapotban az ösztradiol negatív feed-back hatással gátolja a hypothalamus és a hypophysis GnRH és LH termelését (O'CALLAGHAN és mtsai, 1999).

Tenyész-szezonban ép petefészkiú jerkéknél az LH szint fönntartott növekedését figyelték meg (O'CALLAGHAN és mtsai, 1999) az ösztrogén szint emelkedése mellett. A tenyész-szezon végén az utolsó sárgatest elsorvadását követően az LH szekréció emelkedni kezdett és az ösztradiol termelés is nőtt. A HTh ösztrogénra azonban nem fogékony és a pozitív feed-back válaszkészség hiánya következtében az ösztrogén rövidíti az LH szint emelkedését, ami meggátolja az ovulációhoz szükséges gonadotropin termelést és a megfelelő LH frekvencia kialakulását. Ezek a megfigyelések is alátámasztják azt a megállapítást, mely szerint a szteroid hormonoknak a vérben lévő koncentrációjuktól függően van serkentő, vagy gátló hatásuk (HAFEZ és HAFEZ, 2000).

LUBBERS és JACKSON (1993) egy éven át vizsgálták kosnál és jerkénél az LH koncentráció változását a vérben. Eredményeik szerint mindkét nemnél változik az LH szint, de a nőivarban jelentősebb az ingadozás: április és szeptember között igen alacsony (0,6-0,7 ng/mL), szeptember és december között kiugróan magas (10-24 ng/mL), utána áprilisig csökkenő (5-15 ng/mL) tendenciát mutat, míg kosoknál egész évben egy bizonyos tartományon belül váltakozó eloszlású (2,7-12 ng/mL). Ennek valószínűleg az lehet az oka, hogy az nőivarúaknál több a hypothalamusban az

ösztrogén receptor, mint a hímeknél, ahogy ezt egérkísérletekben megfigyelték. Másrészt az LH szekréciót befolyásoló neurotranszmitter rendszerben is van különbség a nemek között, mert pl. az egereken végzett megfigyelés szerint dopamint szintetizáló neuronok sűrűsége nagyobb a nőstényekben, mint a hímekben.

A nemi működés idényszerűsége: a petefészek működése a tenyészedény előtt néhány ovuláció nélkül vagy ovulációval, de csak rövid ideig működő sárgatestképződéssel járó tünetmentes (ivarzás nélküli) ciklussal éled fel. Az első ovulációs és teljes luteinfázisos ivarzási tünetek is ciklusosan követik egymást. Az ovulációs szám az idény elején és végén alacsonyabb, mint a derekán. Hasonlóan alakul az ivarzások időtartama is: a szezon elején és végén rövidebbek, a szezon közepén hosszabbak (MUCSI, 1997).

A magyar merinó fajta tenyészedénye két részre oszlik, egyrészt a késő nyári-őszi főidényre, másrészt a tavaszi járulékos idényre. Májusban hanyatlik az ivari működés. A cigája és a racka fajtáknak évi 2-3 ivarzással rövidebb a tenyészideje, a kultúrfajtáknak általában hosszabb, ez azonban nem a házasítás fokával áll közvetlen összefüggésben, hanem azokkal a környezeti viszonyokkal, ahol a kérdéses fajta kialakult. A tenyészedény karakterét a fajtán és a földrajzi környezeten túl meghatározza a genetikai adottság is (MUCSI, 1997).

A tenyész-szezon hosszát genetikai tényezők determinálják. Az egyes juhajták – a fajtán belül pedig az egyes vérvonalak, családok – között számottevő különbség tapasztalható a tenyész-szezon hosszában, illetve annak kezdetét jelző első ovuláció időpontjában (FAIGL és mtsai, 2005). Irányelvként elfogadható, hogy a tenyész-szezon ideje és tartama egyenes arányban áll a fajta kitenyésztettségével. A mérsékelt övi fajták közül a merinó, illetve a romanov fajták első alkalommal rendszerint már augusztus közepén-végén ovulálnak, az időközben nem vemhesült egyedek petefészek-működése pedig általában január végéig február elejéig eltarthat. Egyes brit fajtákban (suffolk) a tenyész-szezon csak szeptember közepén kezdődik ugyan, azonban március végéig tart. Ezzel szemben a skót feketefejű fajta egyedei csupán október közepe és január vége között képesek ovulációra, májusban, júniusban pedig még a rendszeres tüszőnövekedési hullámok is hiányozhatnak.

HEMPEL (1966) a német húsmerinó egész éven át követett ivari aktivitását Németországban három időkategória alapján fejezte ki. Májustól júniusig kedvezőtlennek, szeptembertől októberig kiválónak, és márciustól ápriliséig jónak mondhatónak írta le.

A karakul, a suffolk, és merinó fajtájú juhok petefészek-működésének szezonálisát vizsgálták különböző földrajzi szélességi fokon. Azt találták, hogy a karakul Romániában az északi szélesség 47°-on júniusban 15-16 órás napi megvilágítottság mellett ovulációval járó ivari működést mutat. A suffolk fajta az angliai Cambridge-ben, az északi szélesség 52°-on erősen szezonális ösztroszos viselkedést tanúsít, mely az őszi-téli petefészek-aktivitásban és a tavaszi-nyári anösztruszban jellemezhető. Ausztráliában, a déli szélesség 34°-on megfigyelt merinó anyajuhok szeptembertől decemberig terjedő időszakon kívül az év többi szakában aktív ovarialis funkcióval rendelkeznek. Az egyenlítő mentén a merinók kisebb ingadozásokkal folyamatos ovulációval járó petefészek-működést mutatnak (HARING, 1976).

A hazai awassi populáció petefészek-működésének szezonális jellemzői nagyrészt tisztázottak (FAIGL és mtsai, 2005) és a fajtát még Jordániában is kifejezetten szezonálisként tartják számon (KRIDLI és mtsai, 2006). Az őshonos magyar fajták közül csupán a rackákra vonatkozóan rendelkezünk megbízható, a P₄-profil vizsgálatán alapuló adatokkal: a hortobágyi és a gyimesi racka 50-50, jó tápláltsági állapotú egyedére kiterjedő felmérés szerint valamennyi anya augusztus végén ovulált, és a nem vemhesültek petefészek-működése esetében 3-4 teljesértékű ciklus volt tapasztalható (HUSZENICZA és mtsai, 2008).

A mérsékelt égövön a házijuhok ivarzásának éves eloszlása csoportosítva a következőkben foglalható össze. A primitív fajták – pl. a rackák – tenyészidénye szeptember-október hónapokra szorítkozik és az év többi részében „mély anösztruszban” van, nem lehet ekkor ivarzásra kényszeríteni. A másik véglet a szapora fajták és fajtaváltozatok csoportja. Jellemző rájuk, hogy csaknem egész éven át ivarzanak és legtöbbjük ellésenként több (2-5) bányát hoz a világra. Helyi nagy szaporaságú fajták: finn landrace, romanov, lógó fülű hegyi juh (Bergschaf), a lengyel wrzosowska, a marokkói demman. Több fajta keresztezési terméke az angol colbred, cambridge, az új-zélandi perendale és coopworth, booroola, az angol Coob 101, Cadzow improver – ez utóbbi mára már kihalt - (BECZE, 1987). A legtöbb juh fajta a két előző csoport között foglal helyet. Ezek jellemzője igazán az idényszerűen poliösztroszos állapot, amelynek időtartama egyéb tényezők hatásától függően eléggé különböző. A dorset horn fajta pl. az ivarzás éves eloszlásában megközelíti a szapora fajtákat. Ennek a csoportnak jellemző képviselője a merinó fajta. Ide sorolhatjuk a dél-angliai sík vidék hosszú gyapjas fajtáit, a rövid gyapjas húsfajtákat stb. A

középmezőnybe tartozó fajták az ivarzás éves jelentkezése szempontjából rendkívül képlékenyek. Más-más földrajzi környezetben ugyanaz a fajta lehet szezonálisan vagy csaknem egész éven át ivarzó (HORVÁTH, 1987).

3.1.4. A környezet hatása a nemi működésre

A petefészek működését a HEL gonadotrop hormonjai szabályozzák, de a szabályozásban az agykérgen (cortexen) keresztül különböző ingerek befolyása is érvényesül, a környezet hatása tehát jelentős a nemi működésre. A leglényegesebb jellemzője a mérsékelt égövön a juhok ivarzási viselkedésének a szezonális, mely során szexuálisan aktív *ősztus* időszak (tenyészészezon vagy ciklusos állapot) és inaktív ún. *anősztus* időszakok (aciklikus petefészek-működésű állapot) váltják egymást az év folyamán.

A szezonálisitást a fotoperiodikus szabályozórendszer irányítja, mely magában foglalja a szemet, a hypothalamus suprachiasmaticus magjait (SCN) és a tobozmirigyet, mely a melatonin hormont termeli (LINCOLN és mtsai, 1990). A fény a retina dúcsejtjein keresztül a látóidegen át jut a hypothalamus-hypophysis rendszerhez, ahol a tobozmirigy működését szabályozza.

A juhok a napi és évi fotoperiódus változását a melatonin hormon hatására érzékelik, termelődését a fény csökkenő intenzitása fokozza, tehát a rövid nappalok során a melatonin hosszabb ideig termelődik. A hormonszint-emelkedés időtartama kritikus tényező a melatonin-hatás reprodukciós érvényesülésében, mely szabályozza GnRH, valamint ennek következtében az LH lökészerű felszabadulását is (MALPAUX és mtsai, 2001). A melatonin valószínűleg nem közvetlenül a GnRH neuronokra hat, hanem az agy és a hypophysis specifikus célsejtjeire, melyeknek fejlett melatonin receptorai vannak, a hypothalamus mediobasalis részében kontrollálja a gonadotropin szekréciót. Különböző neurotranszmitterek (dopamin, szerotonin) is segítenek a melatonin-hatás kifejtésében (LINCOLN és mtsai, 1990; MALPAUX és mtsai, 2001).

Amennyire érzékenyen befolyásolja a juhok ivari működését a fény, olyan érzékenyek a szagingerekre is. Ezeket a hatásokat a szex-feromonok váltják ki, melyek speciális kémiai anyagok. A feromonok szexuálisan vonzó szaganyagok. Újabban általánossá vált ez az elnevezés mindazon aktív szaganyagokra, amelyeket az állatok környezetükbe kibocsátanak. A szaporodásban a feromonok szerepe elsősorban a nemek találkozásában, a szexuális folyamatok stimulálásában rejlik. A feromonok

termelése szexuáliszteroidok befolyása alatt áll (LÁTITS, 2006). A hím állat feromonjai belső elválasztású folyamatokat indítanak meg az anyáknál, a nőivarú állat feromonjai pedig jelzik ciklusbéli állapotát. A szagingerek szexuális viselkedésre, illetve pázásra készítetik úgy a kóst, mint az anyát. A feromonok a vizeletben, a hüvely nyálkahártyában és a gyapjában egyaránt megtalálhatók. Molekulaszerkezetük instabil, mivel jerkéknél csak a ciklus egy rövid fázisában vannak jelen, illetve a hím nemi hormonok, bár stabilabb szerkezetűek, de kis molekulatömegük miatt illékonyak, hiszen ebben rejlik a szaglásra kifejtett hatásuk is. A kereső kosoknak pótolhatatlan szerepe van az ivarzó anyák kiválogatásában /heat detector/. A kos szagának ivarzást élénkítő vagy kiváltó hatását fokozhatja az erősebb szagú kecskebak jelenléte a nyájban (DEHNHARD és CLAUS, 1996). Kos jelenlétében az ivarzás rövidebb és a tünetek kifejezettebbek, az LH felszabadulás frekvenciája növekszik. A mesterséges termékenyítés eredményei is jobbak, ha vazektomizált kos van az anyák között (LUCIDI és mtsai, 2001).

A házijuhok esetében a hangingerek a szexuális életre vonatkozóan nem töltenek be markáns szerepet. Közvetett hatást gyakorolhatnak a nemi működésre a különböző zajtartalmak a fokozott stresszállapot előidézése kapcsán. Az állatok szaporodásához szükséges idegrendszeri tónusok elmaradása járhat bizonyos stresszfaktorok jelenléte mellett. A ciklusfunkciók, a vemhesség és ellés zavarai gyakran alakulnak ki ilyen - elsősorban nyugtalan - körülmények között.

Háziállataink pázási reflexfolyamatainak megindításában a vizuális ingereknek alárendelt szerepe van. A hímek a nőivarú egyed – vagy annak látszó tárgy - hátulsó körvonalának megpillantásakor (kapuív reflex) erektilis ingerekkel reagálnak (LÁTITS, 2006).

Az ivari tevékenység élénkebb, vagy mérsékeltebb megnyilvánulását a hőmérséklet és a légnyomás is befolyásolja. A légnyomás emelkedése, hűvös, nagy páratartalmú légtömegek betörése serkentőleg hat az ivarzásra. Hőmérséklet tekintetében a juh elsősorban a melegre érzékeny, ami gátolja az ivarzást, rontja az embrió megtapadásának esélyét, gyengíti a született bárányok életképességét. Ezen kívül a nagy meleg késleltetheti az ivarzás jelentkezését, több lesz a tünetmentes, csendes ivarzás (HUSVÉTH, 2000).

A magas hőmérséklettel szemben az alacsonyabb környezeti hőmérséklet stimuláló. Az ezzel együttjáró relatív páratartalom pozitív hatásával szemben a meleg és

különösen a száraz, meleg időjárás kedvezőtlenül hat a tenyészedény megindulására (MUCSI, 1997).

Az ivarzás szezonális, illetve éven át történő jelentkezése fajtától is függ. A vadjuhok és a mérsékelt égövi parlagi fajták ősszel ivarzanak és tavasszal ellenek. Tenyészidejük szeptember-október hónap, az év többi részében mély anösztrusz jellemző. Egyes fajták és szelektált vonalak egész éven át ivarzanak és fogamzanak.

Egy-egy fajtán belül az anyák és a kosok szezonaritása eltérő. A fajták közötti eltérést támasztja alá az a vizsgálat is, melyet azonos területen élő, különböző kosoknál (muflon, félig domesztikált Soay juh, és különböző háziasított fajták) végeztek. Minden fajtában megfigyelhető volt a vérplazma FSH, inhibin és tesztoszteron szintjének, valamint a here méretének évszakonkénti változása. Azonban, amíg a vad és félig domesztikáltaknál rövid ideig tartó (szept.-nov.) és kiugró értékek voltak nagy különbséggel (pl. FSH max.: 76-90 ng/ml; min.: 5-15 ng/ml), addig a háziasított fajtáknál a maximumok alacsonyabbak, a különbségek kisebbek voltak (pl. FSH max.: 30-47 ng/ml; min.: 5-7 ng/ml) és a hormonszint, valamint a hereméret növekedés hamarabb, júliusban kezdődött (LINCOLN és mtsai, 1990).

3.1.5. Az ovariális működésre hatást gyakorló egyéb befolyásoló tényezők, alkalmazott technikák

Ovulációs rátának (OR), vagy ovulációs számnak nevezzük az egy ivarzás alatt a két petefészken összesen levált petesejtek, illetve a helyükön kialakult sárgatestek számát. Ez meghatározhatja a születendő utódok számát is, hiszen minél több petesejt érik meg egy ciklusban, annál nagyobb az esélye a többes fogamzásnak, illetve ellésnek.

A *booroola merinó* a világ szapora juhajtáinak egyike. Ezt a kivételes képességet egy, a szaporaságot meghatározó nagyhatású, ún. Fec^B génnek (Fecundity Booroola gén) köszönheti. A booroola gén egy autoszomális mutáció, melyet az újszülöttek számára (PIPER és BINDON, 1982) és az ovulációs rátára (DAVIS és mtsai, 1982) irányuló szegregációs vizsgálatok alapján mutattak ki. A fenotípus a mendeli törvényeknek megfelelő öröklődést mutat, mely bizonyítja, hogy egyetlen egy nagyhatású génről van szó, melynek additív hatása van az ovulációs rátára és részleges dominanciát mutat az alomszámot illetően. A Fec^B allél heterozigóta állapotban az ovulációs rátát átlagosan 1,3-1,6-tal, az alomszámot 0,9-1,2-vel növeli (LEYHE-HORN és mtsai, 1998). A szaporaságot befolyásoló nagyhatású gének közül ez volt az első,

melyet azonosítottak. Felismerve jelentőségét más juhállományok szaporaságának növelésében, jelentős kutatások kezdődtek a tulajdonság fiziológiai, genetikai hátterének megismerésére. Azóta több, a szaporaságot befolyásoló nagyhatású gént is azonosítottak már, pl. FecJ-gén, thoka-gén, olkuska gén (FAHMY, 1996), de a legszélesebb körben mégis a Fec^B gént hasznosítják a különböző tenyésztési programokban és a szakmai köztudatban is ez a legismertebb.

Nyilvánvalóvá vált, hogy a gén kifejeződése ivarra korlátozott, mivel a booroola kosokban a termékenyítő képességére vonatkozó vizsgálati eredmények (here növekedési ráta, here méret, teljes napi spermatermelés, stb.), valamint a hormonális jellemzők megegyeztek a normál merinó kosokkal. A nőivarú egyedeken végzett vizsgálatok eredményeit pedig - booroola anyák esetében kimutatott jelentős FSH növekedés az ivari ciklus során - egy visszacsatolási elégtelenségnek (feedback deficiency) tulajdonították, mely valószínűleg a folyamatban szerepet játszó inhibin hormon kisebb mennyiségben való jelenlétéből adódik (BINDON, 1984).

BISTER és mtsai (1999) vizsgálatai szerint a booroola szapora gént hordozó anyajuhoknál a magas OR-t befolyásoló tulajdonságok közül a tüszők kisebb mértékű sorvadása és a harmadlagos tüszők korai ösztrogén-termelő képessége volt a legfontosabb a gént nem hordozó anyajuhok tüszőinek tulajdonságaival szemben.

GIBBSON és mtsai (1999) szignifikánsan magas és alacsony OR-t mutató anyákat összehasonlítva kimutatták, hogy a magas OR-t meghatározó faktorok nem az FSH koncentráció növelésével hatnak, hanem a tüszőnövekedés ideje rövidül és kisebb lesz a tüsző maximális mérete, a tüszőnövekedési hullámok száma pedig megegyező.

A Fec^B-gén térképezésében az első jelentős eredményt MONTGOMERY és mtsai közölték 1993-ban, miszerint genetikai kapcsoltságot találtak az emberi 4-es kromoszóma bizonyos régiójából származó markerek és a FecB lokusz között.

További térképezési kísérletek eredménye alapján megállapították, hogy a Fec^B lokusz a juh 6. kromoszómáján helyezkedik el (MONTGOMERY és mtsai, 1994), de a gén pontos helyét nem ismerték. Ezen kromoszómarégióra koncentrált sorozatos kapcsoltsági vizsgálatok egyre közelebbi genetikai markerek felderítéséhez vezettek (MOULSANT és mtsai, 1998), majd 2001-ben több kutató csoport is, egymástól függetlenül szinte egy időben számolt be egy olyan pontmutációról, melyet a bone morphogenic protein receptor-IB-t (BMPR-IB) kódoló szekvenciájában találtak és egyértelműen összefüggésben van a booroola genotípussal (MOULSANT és mtsai, 2001; SOUZA és mtsai, 2001; WILSON és mtsai, 2001).

Ez a mutáció az említett receptort kódoló szekvencia 746-os pozíciójában bekövetkezett adenin → guanin helyettesítés, amely a fehérje aminosav sorrendjében is változást idéz elő. A vad típusnál előforduló glutamin helyett a génhordozóknál egy arginin kapcsolódik a fehérjeláncba.

A génhordozás kimutatása kezdetben laparoszko-pos módszerrel történt (lásd. később), majd a molekuláris genetikai módszerek fejlődésével először a Fec^B génhez kapcsolt markerek meghatározásával igyekeztek megállapítani az egyed genetikai hátterét (ÁRNYASI és mtsai 2001; FÉSÜS, 1997). Ma már azonban, a gén pontos helyének meghatározása óta a mutáció az un. *RFLP* (restriction fragment length polymorphism) módszerrel egyszerűen kimutatható (WILSON és mtsai, 2001).

Az OR elsősorban fajtától függ, de befolyásolja az anyajuh kora, a takarmányozás, a szezon és a hormonális kezelések is (MAGYAR és mtsai, 1999).

Régi tapasztalat, hogy az ivarzás és vemhesülés akkor a legkedvezőbb, ha a juhok a termékenyítési időszakban, fedeztetés előtt 3-4 héttel, energiában, szükség esetén fehérjében, bővebb *takarmányozásban* részesülnek. A javuló kondíciót kiváltó takarmányozás a “flushing” kedvező szaporodásbiológiai hatása minden évszakban, még az ivarzási szezonon kívül is megmutatkozik. Kedvezőtlen azonban a szaporodási folyamatoknak a kívánatosnál jobb kondíció vagy az egyenletesen jó tápláltsági állapot (MUCSI, 1997).

A tápláltsági állapot hatása szintén meghatározó lehet a tenyész-szezon első ovulációjának a létrejöttéhez. A fajta, genotípus mellett a takarmányozás, és az ezzel szorosan összefüggő tápláltsági állapot az a tényező, amely meghatározza a tenyész-szezonon kívüli anovulációs-acikliás periódus tartamát. Ahhoz, hogy az adott fajtára jellemző, genetikailag meghatározott időpontban – azaz a világos és sötét órák az évnek erre a meghatározott, valamelyest fajtánként is eltérő időszakára jellemző aránya mellett – a HTh preovulációs jellegű GnRH-leadásáért felelős centrum visszanyerje ösztadiol érzékenységet, és létrejöjjön az első preovulációs LH-csúcs, majd az első tüszőrepedés, az anyaállat tápláltsági állapotának egy küszöbszint felett kell lennie. E küszöbszint fajtánként is eltérő: az első ovulációhoz a nyugat- és észak-európai eredetű fajták általában a zsírdepóik nagyobb fokú telítettségét igénylik, mint a sztyeppe vagy száraz szuptrópusi tájakról származók. Gyenge – és különösen folyamatosan romló – tápláltsági állapotban akár 6-8 hetet is késik, az állományon belül pedig erősen szóródik az első ovuláció időpontja. Szélsőséges esetben a petefészkek működése akár egész éven át acikliás maradhat, erre azonban európai takarmányozási körülmények között nemigen

akad példa. Ha az addig közepes vagy annál kissé gyengébb tápláltsági állapotú állatok energiaellátását a tenyészszезон kezdete előtt 2-3 héttel optimalizálják, esetleg átmenetileg kisebb mértékű energiátületetést is alkalmaznak (ún. flushing technika), az első ovuláció előbb következik be, és az állományon belüli szóródás is kisebb lesz. E hatás kiválasztásában a fehéjeellátás jelentősége az energiaellátáséhoz képest csupán másodlagos. Az energetikai státus a GnRH-termelő neuronok glükózellátottságát és/vagy metabolizmusát befolyásolva, egyes, részben intrafolliculárisan is ható metabolikus hormonok (inzulin, IGF-1, leptin) keresztül fejti ki hatását (FAIGL és mtsai, 2005).

A takarmányozás az adott genetikai potenciál kihasználását jelentős mértékben befolyásoló környezeti tényező. Régi megfigyelés, hogy a jó legelőkön, jó körülmények között tartott anyák nagyobb arányban ellettek ikerbárányokat, illetve az azonos fajtához tartozó, jobb kondíciójú anyáknak jobbak a szaporodási mutatói. A flushing jelentését és hatását a termékenyülésre az 1900-as évek elején határozták meg. Jelen ismereteink szerint az nem állítható, hogy minél nagyobb az anya súlya, annál nagyobb lesz az esély az ikerellésre, inkább a kondícióját, tehát a testszövet tartalékoknak a megjelenési arányát kell figyelembe venni. Akkor eredményes tehát termékenyítés előtt a fokozott takarmányozás, ha ezen testszövet tartalékok arányát növeljük addig, hogy az állat még ne legyen elhízott. Ezzel szemben a túlkondíció nem kedvez a termékenyülésnek, mint ahogy az egyenletesen jó tápláltsági állapot sem (DOWNING és SCARAMUZZI, 1991; MUCSI, 1997).

OLDHAM és LINDSAY (1984) szerint a luteolízis utáni 6. nap a legkritikusabb a takarmányellátottság szempontjából. Ebben a kritikus időpontban (a ciklus 9-12. napja között) történő csillagfürtmag kiegészítéssel értek el növekedést az ovulációs rátában, ami azt mutatja, hogy a megfelelően kiválasztott rövid intervallumra koncentrált takarmány kiegészítés is lehet eredményes. A csillagfürtmag specifikus hatása valószínűleg abban rejlik, hogy a petefészkek fogékonyságát megváltoztatja a gonadotropinokkal (FSH, LH) szemben. Csillagfürtmag etetés hatására a gonadotropinok koncentrációja nem növekedett a vérben, emelkedett ezzel szemben a prolactin, az inzulin és a növekedési hormon szintje, ami amellettt szól, hogy ezek a hormonok állhatnak összefüggésben az OR növekedésével.

A kívánatosnál alacsonyabb szintű energiaellátás elsősorban a HTh-ra fejti ki hatását, megakadályozva, hogy az időegység alatti GnRH-, illetve az ezeket követő LH impulzusok száma elérje a végső tüszőérést lehetővé tevő szintet. Az ilyen esetben

jellemzőnek tartott 2-4 óránkénti LH impulzusok nem elegendőek a DF megfelelő szintű szteroid produkciójához, illetve a végső tüszőéréshez: a tüsző atretizálódik, miközben FSH hatására újabb tüszőnövekedési hullám veszi kezdetét (BEAM és BUTLER, 1997, 1998; SCHILLO, 1992).

A többlet-takarmányozás valószínűleg nem az érett tüszők számának növelésével emeli az OR-t, hanem az egyidejűleg jelen lévő több érett tüsző elhalását akadályozza, támogatja azok fejlődését és ovulációs készségét (ASHWORTH és ANTIPATIS, 1999; DOWNING és SCARAMUZZI, 1991).

Az inzulin közvetítő szerepét vizsgálva a hypophysisre kimutatták, hogy a gyenge takarmányozással és inzulinnal létrehozott vércukorszint csökkenés gátolja az LH szekréciót a ciklusban lévő anyáknál, tehát az inzulin szerepet játszik a normális hypothalamus-hypophysis funkció fenntartásában (DOWNING és SCARAMUZZI, 1991). A takarmányozással emelt inzulin szint erősíti a hypothalamusban a GnRH felszabadulását (ASHWORTH és ANTIPATIS, 1999).

A takarmányozás nemcsak a tüszőérést, de a megtermékenyült petesejt további sorsát is meghatározhatja. Az embrióelhalás tekintetében a többi faj közül is kiemelkedik a juh, mivel az embrióelhalásnál a legközvetlenebb tényező az endokrin működés zavara. Ez juhnál a szezonális ivari működés miatti bonyolultabb hormonműködés folytán könnyebben előfordul, a változó hormonállapot eltérő mértékben alkalmas az embriók kihordására is. A környezeti tényezők rendellenességei ezt még csak fokozhatják (pl. hőstressz, nyírás, kezelések, fürösztés).

A csökkentett energia-bevitel már a tüszőnövekedésre is hatással van, a tüsző kisebb marad, és több hullámban érik egy cikluson belül, mint a megfelelően táplált állatnál (MONNIAUX és mtsai, 1997/a,b). Szignifikáns pozitív összefüggés mutatható ki az embrió minősége és a takarmányozási szint, valamint az anya ovulációkori vércukorszintje között.

Az ovuláció előtti és körüli jó minőségű és mennyiségű takarmányozás fontosabb az embrió túlélése szempontjából, mint a közvetlen termékenyítés utáni energiadús takarmányozás. Ez ugyanis, egyes irodalmi adatok szerint, juhban akár csökkentheti is az embrió életbemaradásának valószínűségét, mert ilyenkor megnő a progeszteron lebomlásának mértéke, amely hátrányos az endometrium szekréciós kapacitására és ennek révén az embrió fejlődésére és életképességére is (BOLAND és mtsai, 2001; ROBINSON, 1990).

Sokszor a nem megfelelő progeszteron termelést említik az embrióelhalás okaként, ASHWORTH és mtsai (1989) szerint azonban az a sárgatest nem tud elég progeszteront termelni, amely nem megfelelően érett tüszőből képződött. A negatív energiamérleg nem mindig okoz közvetlenül progeszteron szint csökkenést, viszont olyan táplálkozással összefüggő faktorok csökkenését lehet kimutatni, mint pl. a glükóz, inzulin, IGF-1, melyek feltétlenül fontosak a tüszőnövekedéshez és éréshez, az egészséges tüsző kialakulásához, majd az embrió fejlődéséhez. Az embrió túlélése tehát nem annyira a sárgatest progeszteron termelésén múlik, mint inkább a petesejt ovuláció előtti megfelelő minőségén (NOVOTNINÉ, 2004).

A takarmányozás a gonadotrop hormonok petefészek működést szabályzó paracrin és autocrin faktorainak működését is befolyásolja. A tüszőérés kezdetén az a kérdés, hogy a több ugyanolyan elsődleges tüszőből, melyek azonos endokrinológiai környezetnek vannak kitéve, melyek fognak harmadlagos tüszővé fejlődni és miért. Ebben vélhetőleg több faktor is szerepet játszik, melyek közül az inzulin-szerű növekedési faktor I-et (insulin-like growth factor I, IGF-I), a transforming growth factor alfát ($TGF\alpha$), a szöveti növekedési faktort (epidermal growth factor, EGF) és az inhibin A-t vizsgálták in vitro és in vivo kísérletekben. SCARAMUZZI és mtsai (1993) kimutatták, hogy az IGF-I és az inhibin-A a granulosa és a theca sejtek osztódását és hormontermelését serkentik, míg a $TGF\alpha$ és az EGF gátolják azt. Az aktivinnak gátló és stimuláló hatását is megfigyelték a tüszőnövekedésre. Az IGF-I a tüszőfolyadékba kerülve a granulosa hámsejteket arra készíti, hogy FSH hatására ösztrogént termeljenek. A tüszőfolyadékban lévő IGF-I és az mRNA tartalom pozitív összefüggésben van a tüszőnövekedéssel, ugyanakkor az IGF-1-et kötő fehérjék mennyisége csökken tüszőnövekedéskor, illetve nagyobb a kis, vagy elhalt tüszőkben. Az IGF-1/IGFBP rendszer tehát szerepet játszik abban, hogy egy tüsző ovulál-e vagy atretizál.

Az ovulációs ráta növelhető exogén gonadotropinok szervezetbe juttatásával is. Ivarzás szinkronizálásnál a progeszteron forrásként szolgáló tampon kivétele után FSH-t vagy FSH-hoz hasonló szerkezetű anyagokat, pl. PMSG-t injektálnak, mely nemcsak indukálja az ovulációt, de ovulációs ráta növelő hatása is van. LH és LH-szerű anyagok, pl. hCG (human chorionic gonadotropin) befecskendezésének ugyanakkor nem volt ovulációs ráta növelő hatása. A juhok aktív immunizációja szteroidok és inhibin ellen növeli az OR-t, de kivitelezésük bonyolult, ezért a gyakorlatban lehetetlen (SCARAMUZZI és mtsai, 1993).

A sűrített elletési technológiának is van hatása az ovulációs számra. A szaporodóképesség növelésének fontos eszköze a bárányozások ritmusának intenzívebbé tétele. Ez azáltal érhető el, hogy csökkentik az ellés és a következő fogamzás között eltelt időt, vagyis a hagyományos módszerrel ellentétben nem egy évben egyszer elletik az anyákat, hanem két év alatt háromszor, sűrített elletéssel.

Az **1. ábra** a sűrített elletési technológia általánosan alkalmazható vázlatát mutatja.

1. ábra

A sűrített elletési technológia vázlat

1.év	Jan.	Feb.	Márc.	Ápr.	Máj.	Jún.	Júl.	Aug.	Szept.	Okt.	Nov.	Dec.
A csoport	Fedeztetés				Ellés			Fedeztetés				
B csoport	Ellés			Fedeztetés						Ellés		Fedeztetés
2.év	Jan.	Feb.	Márc.	Ápr.	Máj.	Jún.	Júl.	Aug.	Szept.	Okt.	Nov.	Dec.
A csoport	Ellés			Fedeztetés						Ellés		Fedeztetés
B csoport	Fedeztetés				Ellés			Fedeztetés				

NELIS, 1997

Magyarországon három időpont ígérkezik kedvezőnek a vágóbárányok értékesítésére: a húsvét, az olasz ferragosto augusztusban, és a karácsony. Ennek megfelelően az anyajuhokat, augusztus-szeptemberben, december-januárban illetve április-májusban kellene üzetni, illetve január-februárban, május-júniusban és októberben elletni. Az üresen maradt és leválasztott anyajuhokat nagyobb csoportokba gyűjtve 4-8 hetes időtartamig pároztatják. A várható fogamzás tavasszal és kora nyáron a legrosszabb, a bárányozási arány akkor a legalacsonyabb, ha az előző bárányozás évszaka nyár (VERESS, 1991).

BECZE (1960) szerint a merinó és cigája anyajuhokkal egyaránt megvalósítható akár az évenkénti kétszeri elletés is, de ennek alapvető feltétele, hogy az anyákat folyamatosan magas szintű takarmányozásban részesítsék és megfelelő körülmények között tartsák. Ehhez még természetesen megfelelő hormonális kezelések is szükségesek.

BECZE (1977) megállapítása szerint a juh nem unipara faj, lényegesen több petesejt válik le és termékenyülhet meg, mint ahány bárány az adott vemhességből a világra jön. Ennek oka az embrió elhalás, aminek következtében az embriók nagyobbik hányada nem születik meg. A szezonális a juhok egyik jellemző tulajdonsága, amely

nem minden fajtában egyformán van jelen. A hazai merinók esetében a szezonon kívüli eredményes termékenyítés (megfelelő takarmányozási háttér meglétével) hormonkezelés nélkül nem valósítható meg. A kezelésekre a tavasz folyamán van szükség, május első fele előtt. Az őszi termékenyítési (fő) szezonban erre nincs szükség. A különböző szezonokban termékenyített anyajuhokat a kor, az előző ellések száma és a kondíció alapján kontrollálni szükséges.

A fotoperiódus változásának imitálására - elsősorban Ausztráliában, Új-Zélandon, és Nyugat-Európában - széles körben használnak melatonin tartalmú készítményeket. Ilyenek a bőr alá beültethető, slow release (lassú kioldású) implantátumok (Európában Melovine, a tengerentúlon Regulin néven), ill. a főként kísérleti céllal alkalmazott, különböző per os adagolható készítmények.

A rövidnappalos időszak - azaz a tenyészszezon - slow release melatonin implantátumokkal utánozható, de csak abban az esetben, ha a kezelést kellő időtartamú „hosszúnappalos” időszak előzte meg, ami így áttörte a refrakterperiódust. A megfelelő hatás eléréséhez megelőző világos időszak, és legalább 40 napon át tartó, folyamatos melatoninhatás szükséges. Napi szintű per os adagolással végrehajtott kísérletekből kiderült, hogy a heti egyszeri, sőt a háromszori adagolás sem elégséges (FAIGL és mtsai, 2005).

Mivel a plazma melatoninszintje határozza meg a nemi aktivitást, az exogén adagolása akkor is hatásos, ha az állat a szemén keresztül hosszabb megvilágítást érzékel. A bejuttatott hormon úgy tűnik, nem szuppresszálja az endogén termelést, a két forrásból származó melatonin mennyisége összeadódik. A megfelelő időben és adagban alkalmazott készítménnyel a tenyész-szezon legfeljebb másfél hónappal előbbre hozható. Az így elért hatás megegyezik a fényprogramokkal (sötétkezelésekkel) elért eredményekkel (DOMANOVSKY, 1980). A hatás maximuma a kezelés 70. napja (36-92. napja) körül várható, ekkor az állatok kétharmada mutat ciklikus petefészek-működést (FAIGL és mtsai, 2005).

A házijuh őseként számon tartott muflon (*Ovis gmelini*) petefészek-működése csupán október végétől január elejéig ciklikus, és e fajban március elején már a gesztagén + vemhes kanca szérum gonadotropinnal (PMSG; újabban használatos szinoníma: eCG) végzett ciklusindukció is eredménytelen. Az ivari működés szezonális jellegében az egyes fajták között megnyilvánuló különbségek juhban valószínűleg összefüggenek a Mel 1a gén polimorfizmusával. A tenyész-szezonon kívüli ovuláció egyes Mel 1a gén allélekhez kötött képessége azonban olyan tulajdonság, amellyel az

eddigyi tapasztalatok szerint inkább csak idősebb állatokban találkozunk. Lehetséges azonban, hogy ennek magyarázata inkább a kor előrehaladtával általában javuló tápláltsági állapot, azaz a zsírdépek lipidtartalmának a kor előrehaladásával egyenes arányban álló növekedése (HUSZENICZA, 2008).

CHEMINEAU és mtsai (2004) karibi juhokon vizsgálták az ovarialis működést az éghajlat vonatkozásában. Eredeti élőhelyükön a trópusi fajtákban szinte egész évben folyamatos ovulációs aktivitás volt megfigyelhető. Bezártan, kosok jelenléte nélkül mérsékelt égövi fényprogram mellett tartva bizonyos hónapokban az ovulációk elmaradását, aszezont figyeltek meg. Korábban megállapították továbbá, hogy általában a trópusi juhajtók az ovulációs aktivitásukat később fejezik be, ill. később kezdik el a mérsékelt égövi viszonyok között, mint általában a mérsékelt égövi fajták.

Hazánkban az 1970-es években a magyar fésűsmerinó anyákat választás után nyáron délutánonként sötét akolba zárták, és így a megvilágítási időt 8,5 órára rövidítve 83 %-uknál ivarzást indukáltak. Ausztráliában az egész, vagy csak a tejelési időszakban zártan tartott (dorset x awassi) F₁ és R₁ anyákat a 125-150 napos laktációk első részében egyenletesen napi 16 órás megvilágításnak tették ki és azok ebben az időszakban nem ivarzottak. A laktáció vége előtt a megvilágítást csökkentve, mintegy 40 nappal később az anyák ivarzottak. Ezzel a programmal azonnali vemhesülés esetén az ellésforgó egy éven belül maradt (DOMANOVSKY, 1980). Az állatok tehát becsaphatók és két különböző állandó fényprogramú – 16 és 8,5 órás megvilágítású – istálló birtokában azok megfelelő időben történő áthelyezésével az év bármely részében ivarzás indukálható. Ezzel az olcsó és rendkívül egyszerű módszerrel még szezonális ivarzású anyákkal is biztosíthatónak látszik a nagyobb állományok egész éves folyamatos tejtermelése és így a feldolgozó ipar és a piacok folyamatos ellátása. A módszer további előnye, hogy nem igényel hormonális kezeléseket (KOVÁCS, 2006).

A szoptatás és a fejés gátló hatású az ivarzásokra. Valószínű, hogy nem a szopással provokált nagyobb mennyiségű prolaktin hormonnak önmagában van gátló hatása, hanem főként a bárány szopása gátolja az ivarzást. A fejési művelet is jelentős prolaktin-felszabadítással jár, a laktációs idő előrehaladtával mégis egyre nagyobb arányban jelentkeznek az ivarzások, ha ez az időszak a tenyész-szezonra vagy a járulékos tenyész-szezonra esik. A juhok nemi ciklusában az ivarzás kezdete és vége biztosít szilárd kiindulópontot ahhoz, hogy kellő szaporodás-élettani ismeretek birtokában a termékenyítés vagy kézből fedeztetés optimális idejét meghatározhassuk (PÉCSI, 2007).

3.1.6. A juhok szaporasági, szaporulati mértéke és ezek jelzőszámai

Ivarérettnek tekinthető az az állat, amelyik már egészséges, érett, termékenyítésre, illetve termékenyülésre alkalmas ivarsejteket termel. Az ivarérés ideje megelőzi az állat tenyésztésbe vételi korát. A juhok átlagos ivarérési ideje a jerekéknél a 7-8. hónapban esedékes, kosoknál a 4-6. hónapban, fajtánként lényeges eltérések figyelhetők meg (LÁTITS, 2006; LÁTITS és TÚRY, 1985). Általában a szapora fajták (finn, romanov, fríz stb.) és az ezek keresztezéséből származó jereké korábban elérik ivarérettségüket. Üzemi körülmények között a jereké elkülönített, illetve az anyákkal együtt tartott nevelésekor az ivarérettség csak a tenyészidényben észlelhető (HORVÁTH, 1987). Tenyészérettnek ítéltető az az állat, amelyik egészséges, érett ivarsejteket termel, elérte végleges testtömegének 75-80 %-át, ivari ciklusai a fajra jellemző időszakokban és ivarzási tünetekkel jól megfigyelhetők, ivarzásai szabályos időközökben jelentkeznek. Az első ciklusok többnyire tünet nélküliek vagy tünetszegények, néha csak nehezen észrevehető, „gyenge” tünetekkel jelentkeznek. Előfordulhatnak ovuláció nélküli ivarzások is. A juhok ivarérése, illetőleg a tenyészérés és az első tenyésztésbevételi kor szoros összefüggésben van a tenyészszezonnal. Általában az ivarérés nem következik be tenyészidényen kívüli időben. A tavaszi bárányokat is csak gondos és kiváló felnevelés után tanácsos már az első őszi tenyésztésbe venni. Minthogy ezzel a juhászatok igen nagy többségében nem számolhatnak, a felnevelés nem ilyen, ezért általában a tavasszal született jerekéknél többnyire másfél, az őszi született bárányok pedig egyéves korban kerülnek kos alá (LÁTITS, 2006; LÁTITS és TÚRY, 1985).

Az ivari ciklus időtartama (az ivarzás kezdetétől a következő ivarzás kezdetéig eltelt idő) általában 16,5-17,5 nap. A szezon kezdetén szabálytalanabbak az ivarzások közötti időtartamok, általában több a rövidebb ciklus. A ciklushossz rendellenességei juhánál viszonylag ritkák (PÉCSI, 2007).

MUCSI (1997) részletesen tárgyalja a juhok szaporodását és szaporulati jelző mutatókat. Az ivarzási arány az állományon belül termékenyített anyák száma és a teljes anyalétszám hányadosaként jellemezhető. A fogamzási arány a vetélt és ellett anyák száma és az összes termékenyített anyák száma hányadosaként kapjuk meg. Az ellési arány az ellett anyák száma és a termékenyített anyák száma hányadosával írható le. A szaporulati arány a született bárányok száma és az ellett anyák száma törttel fejezhető

ki. A bruttó bárányszaporulati arány az élveszületett bárányok száma és az anyalétszám hányadosával, míg a nettó bárányszaporulati arány a választott bárányok száma és az anyalétszám hányadosaként jellemzett szaporulati mutató. A bárányok választási aránya egy jelzőszám, amely azt mutatja meg, hogy egy állományban születés után felvett, bejelölt, krotáliázott bárányok hány százaléka éri meg a választási kort (BECZE, 1987). Ezen jelzőszám az egy anyára vetített választott bárányok számával is kifejezhető. A két vemhesség közötti idő, azaz az ellés és az újravemhesülés között eltelt idő napokban kifejezve, ez optimális esetben 50-70 nap. A két ellés közötti időtartam a két ellés közötti idő napokban kifejezve, ami optimális esetben 210-240 nap. Az ellésciklus az egy anyajuhra jutó évenkénti átlagellés. Az anyánkénti éves bárányszaporulatot a szaporulati arány és a bruttó, illetve nettó bárányszaporulat alapján számított ellésciklus szorzataként számoljuk ki.

A mérőszámok minimum értékeinek a következők ajánlottak:

- ivarzási arány: 94-96 %
- fogamzási arány: 75-80 %
- ellési arány: 70-72 %
- szaporulati arány: 110-120 %
- bruttó bárányszaporulat: 85-90 %
- nettó bárányszaporulat: 74-76 %
- választási arány: 94-96 %

(MUCSI, 1997).

GAÁL (1972) eredményei szerint a 248–324. napos magyar merinó jerek megfelelő tartás és takarmányozási feltételek mellett minden gond nélkül tenyésztésbe vehetők, növelve ezzel a bárányhús termelést.

Mesterséges termékenyítés esetében a külső méhszáj anatómiai felépítése befolyásolja a termékenyítő katéter bevezethetőségét, ezáltal a vemhesülés eredményességét (SZABADOS és mtsai, 2008)

PELLE (1984) 1592 anyajuhot vizsgálva átlagos vemhességi időtartamként 150,31 napot állapított meg. Az összesített adatok alapján megállapították, hogy a vemhességi idő eloszlása 136 és 160 nap közötti, az átlagvemhesség pedig 150 nap. A hímivarú bárányokat ellő anyák vemhességi ideje mindig hosszabb volt, mint a jerkebárányokat ellő anyáké. A vemhességi időtartam eloszlására jellemző, hogy 145 és 155 nap közötti vemhességi időben a napi ellések 1 % fölött, míg a két határértéktől eltérően már csak napi 1 % alatti értékek fordultak elő. A 140 napnál rövidebb

vemhességi időtartamú anyajuhok 0,37 %-ban és a 157 napnál hosszabb vemhességi időtartamú anyák 0,88 %-ban fordultak elő. MUCSI és TÚRI (1988) 985 vemhesített anyajuhon végzett kísérletük eredményeként megállapították, hogy az ivarzásszinkronizált juhok vemhességi ideje a korábbi szakirodalmi adatokhoz hasonló értékeket hozott, azaz hormonális előkezelés számottevően nem befolyásolja a gesztáció időtartamát. A tervezett időben vemhesült állatoknál csak 18-20 % -a bárányozik a vemhesség 150. napján, a gesztáció 148-152 napja között pedig 74-79 %-a, a többieknél 141-147, illetve 153-157 nap között várható az ellés.

A juhot az egyet ellő fajok között tartjuk számon, bár a kevésbé szapora fajtái (pl. a merinók) a szokott 90 %-os vemhesülés és közepes tartásviszonyok esetén is 100-nál több bárányszámot érnek el ikerellések folytán. A szaporább fajtákban az iker- és hármásiker-születések még gyakoribbak: a finn landrace átlagban 2-4 bárányt ellik, a romanov fajtában 4-5 bárány sem ritka (az átlag e két fajtában 2,5 körüli). Az ikerellések számát erősen befolyásolja a tápláltság, az anya kora, de ismert, hogy szelekcióval is fokozni lehet a bárányszámot (BECZE, 1981).

A lehetséges utódszámot három anyai tulajdonság határozza meg: a gonadotróp rendszer alkalmassága a többes ovulációra, a megfelelő progeszteronszint és a méh kapacitása több magzat kihordására (BINDON és TURNER, 1974).

ANGHI (1958) vizsgálatai alapján rámutatott arra, hogy a karakul kosoknak az ikerelésre való hatását az alábbi értékmérők tekintetében meg lehet állapítani: 1., az ikerelés száma tekintetében 0-60 %-ban van szepe az anyának ikerelésre való serkentésében, 2., Az olyan karakul kosok, amelyek karakul anyákkal csekély mértékben ikeket produkáltak, azok racka anyákkal nagyobb ikerprodukcóra voltak képesek, viszont az olyan kosok, amelyek karakul anyákat nagyobb mértékben serkentettek ikerelésre, azok racka anyákkal kisebb mértékben provokáltak ikerellést, 3., A kosok ikerelés-kiváltó képessége nem öröklődik.

MIHÁLKA és munkatársai (1983) szaporaság növelése céljából alakítottak ki (magyar merinó x svéd landrace) anyai vonalat. Ebből a vonalból az egy anyára jutó élve született bárány átlagosan egy évre 0,52-vel, a felnevelt bárányok száma 0,37-tel volt nagyobb, mint a magyar fésűsmerinónál.

VERESS és mtsai, (1989) fésűsmerinó juhok újrafogamzásának idejét főszezon, elő és utószezon illetve szezonon kívüli időszakra osztva vizsgálták. A szezonon kívül fogamzók csekély aránya és a feltűnően jó újraellési időköze azt támasztja alá, hogy az ivarzásbeli szezonálisban jelentős genetikai különbségekkel számolhatunk.

Az egymást követő bárányozások örökölhetősége alacsony (0,07-0,14). Amennyiben viszont a tenyésztő a két ellés közti időt csökkenteni kívánja, célszerű az utószezonban jól termékenyülő anyákra szelektálni, melyek nyári ellésük után a főszezonban jó eséllyel fogamzanak (NAGY és mtsai, 1998).

3.2. Az ivari működés diagnosztikai vizsgálata, szteroid hormonok meghatározása

A mai állattenyésztésben az asszisztált reprodukció egyik fontos eleme az ivari ciklus nyomon követése. Ha sikerül bepillantást nyernünk a szervezet belső endokrin állapotába, vagy folyamatosan követni tudjuk változásait, eredményesebben szervezhetjük meg az üzetést, termékenyítést és az elletést is.

A vemhesség létrejöttének ellenőrzésére számos berendezést és több vizsgálati módszert is kidolgoztak már. MUCSI és mtsai (1986) vizsgálatiak alapján arra az eredményre jutottak, hogy a fedeztetést követő 30. napon a perifériás vér progeszteron szintjéből ez megállapítható. Ha a progeszteron hormonszint az anyajuhokban 11,4–13,3 nmol/L, a jerketoklyókban pedig 7,2–8,5 nmol/L közé esik, akkor a vemhesség létrejötté 95%-os biztonsággal valószínűsíthető. Méréseik alapján a nem vemhes állatok progeszteron szintje sokkal kisebb, anyajuhok esetében 2,1 – 4,7 nmol/L, jerketoklyóknál 0,2 -1,6 nmol/L között várható.

Az Abbott AXSYM™ készülék két, különböző elvű mérési technológiát alkalmaz szteroidok meghatározására:

- Mikropartikuláris Enzim Immunoassay (MEIA), és
- Fluoreszcens Polarizációs Immunoassay (FPIA).

A MEIA reakcióval vizsgálható a vérplazma progeszteron szintje. A reakció elméleti alapja, hogy a mikropartikuláris enzim immunoassay technológia szubmikron-nagyságú oldott latex-részecskéket alkalmaz az egyes analitek méréséhez. A mikropartikulumokat a mérendő anyagra specifikus elfogóval fedik. A hatékony felület felerősíti a kinetikus reakciót, és csökkenti az inkubációs időt. Mindezek teszik lehetővé, hogy a MEIA–reakciók más immunkémiai reakciónál gyorsabban menjenek végbe.

A mintavevő egységben a mérendő minta és a szükséges reagensek egy reakcióedénybe (RV) kerülnek, amely ezután áttevődik a mérőegységbe, ahol a reagensek és a minta a megfelelő hőmérséklet eléréséig inkubálódnak. A reagensek és a minta összehozását követően a reakcióelegy egy inert üvegszálalás mátrix felületére kerül

át. A mikropartikulumokhoz való irreverzibilis kötődés azt eredményezi, hogy az immunkomplex fennmarad (visszatartódik) az üvegszálakon, míg a reakcióelegy többi összetevője nagy sebességgel áramlik keresztül a mátrix nagyobb pórusain.

A 4-methylumbelliferyl-phosphate (MUP) hozzáadását megelőzően az üvegszálas mátrixra egy alkalikus foszfáttal jelzett konjugát kerül, amely a MUP-nak methylumbelliferonná (MU) való hidrolízisét katalizálja. A reakció során a mátrix felületén keletkező fluoreszcens MU képződési rátáját mérjük, ami arányos a mintában lévő analit koncentrációjával.

A reagáló anyagok, a MEIA–reakcióhoz szükséges anyagok a következők:

- Elfogó molekulával (antigén, antitest vagy víruspartikulum) fedett mikropartikulumok
- 1-es munkaoldat: a fluoreszcens szubsztrát, 4-methylumbelliferyl phosphate (MUP)
- Alkalikus foszfáttal jelzett konjugát.

Egy tipikus MEIA – reakció az alábbiak szerint zajlik:

1. Az analit kötődik a mikropartikulumokhoz

A minta és a mikropartikulumok összehozást követően reakcióhőmérsékleten inkubálódnak. Az inkubáció ideje alatt az analit kötődik a mikropartikulumokhoz immunkomplexet képezve azokkal.

2. Az immunkomplex kötődik az üvegszálas mátrix felületére

Az elosztó kiszívja az RV inkubációs cellájából a reakcióelegyet, majd a mátrixcella felületére adagolja. Az immunkomplex irreverzibilisen kötődik az üvegszálas mátrix felületére. Egy mátrixcella-mosási lépés a nem kötődő anyagokat eltávolítja. Az immunkomplex visszatartódik a mátrix felületén, mialatt a fölösleges reakcióelegy nagy sebességgel áramlik át a mátrix nagyobb pórusain.

3. A konjugát teljessé teszi az immunkomplexet

Az RV reagens-cellájából az elosztótű áttemeli az alkalikus foszfáttal jelzett konjugátot a mátrix-cella felületére. A konjugát kötődik az immunkomplexhez, teljessé téve ezzel az antitest – analit – konjugát „szendvics”-et. Ezután ismét mátrixcella-mosási lépés következik.

4. A MUP MU–ná konvertálódik

Az 1-es oldat adagolója szubsztrátot (4-methylumbelliferyl-phosphate, MUP) ad a reakcióhoz a mátrix-cellára. Az alkalikus foszfatáz a MUP methylumbelliferonná (MU) történő hidrolízisét katalizálja.

5. A MU képződési rátája arányos az analit koncentrációjával

A MEIA–optika azt a rátát méri, amellyel az üvegszálalás mátrix felületén a fluoreszcens végtermék, a MU képződik. A MU képződési rátája arányos a mérendő mintában jelen lévő analit koncentrációjával (WILSON és mtsai, 1998).

A biológiailag aktív szteroid hormonok enzimikus reakciók sorozatán keresztül szintetizálódnak koleszterinből kiindulva, amely alapvázául szolgál az összes szteroid hormonnak. A szteroid hormonok vízoldhatatlanok, így transzport-fehérjékhez kötődve szállítódnak a véráramban. A progeszteron és a kortikoszteroidok jelentős része transzkortinhoz (CBG) kötve, míg az ösztradiol és tesztoszteron nagy része szexuáliszteroidokat kötő fehérjéhez (SHBG), kisebbik része pedig albuminhoz kötve szállítódik a plazmában. A hormonok reverzibilisen kötődnek szállító fehérjékhez, ami egy egyensúlyi helyzetet eredményez a kötött és szabad hormonok között. Csak a szabad szteroidoknak van biológiai aktivitásuk. A szteroid hormonok gyorsan eltűnnek a véráramból, lebontásuk főként a májban történik, melyet leginkább redukció jellemez (KAPLAN és PESCE, 1984).

A progeszteron metabolizációja során 20 C-atomos molekulává redukálódik, így képződik 20 α - és 20- β hidroxiprogeszteron, melyek mindegyike megtartja progeszteron aktivitását. Metabolizmusa következő lépésében három féle pregnanolon keletkezik, melyek közül a 3 α -hidroxi-5 β -pregnan-20-on a legfontosabb, majd a végeredmény három pregnandiolt, melyek közül túlsúlyban az 5 β -pregnan-3 α ,20 α -diol van. Ugyanez a metabolit keletkezik a pregnenolonból és a dezoxikortikoszteron lebontása során is.

Az ösztrogén metabolizációja eltér a progeszteronétól és androgénekétől is abban, hogy az alfa aromás gyűrű nem redukálódik. Az ösztron-szulfát, mint biológiailag aktív komponens kering a vérben (KAPLAN és PESCE, 1984).

Az androgének alapvetően négy fő lépésben metabolizálódnak és válnak inaktívvá. A (3 α ,5 α -)-androsteron, (3 α ,5 β -)-ethiocholanolon és a (3 α ,5 β -)-epiandrosteron

a dehidro-epiandrosteronnal együtt az androgének főbb metabolitjai, melyeket, mint 17-ketoszteroidokat azonosítanak (KAPLAN és PESCE, 1984).

A kortikoszteroidok legfontosabb lebontási terméke a dihidrokortizol, amely átalakul tetrahidrokortizollá, de ezek mellett megtalálható még a tetrahidrokortizon, kortol (cortols) és a kortolon (cortolones), melyeket, mint 17-hidroxiszteroidokat azonosítanak a vizeletben (KAPLAN és PESCE, 1984).

A bélben a metabolitok legtöbbször speciális baktériumok révén dekonjugálódnak és visszaszívódnak, így létrejön egy entero-hepatikus cirkuláció. Ráadásul a specifikus bélbaktériumok képesek a szteroidokat metabolizálni. Azon metabolitok (továbbiakban szteroidok), melyek nem szívódnak vissza a bélcsatornából, a bélsárral kiürülnek (SCHWARZENBERGER és mtsai, 1996).

Juhban a progeszteron és az ösztrogen, lóban csak a progeszteron döntő többsége (több mint 75%-a) ürül a bélsárral. Az összes többi szteroid jelentős mennyisége a vizelettel távozik, a különböző fajoknál más-más arányban.

A bélsár progeszteron metabolitok analízise számos emlősfaj esetében sikeresen alkalmazható (HODGES, 1998), ám a sárgatest aktivitás és a vemhesség monitorozására, a korai magzatelhalás meghatározására, a ciklus szezonális változásának és a szexuális érettség megállapítására a legbiztosabb a perifériás vérminták vizsgálata által kapott hormonszint eredmény.

A petefészek ciklus sárgatest fázisának perifériális plazmaszintjét juhban hozzávetőlegesen 0,75 ng/mL, azaz 2,7-3,2 nmol/L küszöbérték feletti értékeknél állapíthatjuk meg (CHEMINEAU és mtsai, 2004). A szakirodalomban az eltérések a progeszteronanalízis metodikájával magyarázhatóak. Minimalizált hibahatárral dolgozik az Abbott AxSYM MEIA készülék és módszer (WILSON és mtsai, 1998).

3.3. Az állattenyésztésben és -gyógyászatban használt szintetikus gesztagének hatása, mellékhatásai

Szintetikus gesztagéneket számos állatfajban, széles körben alkalmaznak a petefészek-működés befolyásolására. A kutya- és macskagyógyászatban ezen hatóanyag-tartalmú készítményeket ciklus-szupresszióra, álvmehesség, rendellenes laktáció, hormonális eredetű dermatitis kezelésére használják. A nagyállat praxis során a poliösztroszos állatfajok nőivarú egyedeiben ivarzás-szinkronizálásra, illetve ciklusindukcióra veszik igénybe azokat.

A kisállat-gyógyászatban szerzett tapasztalatok alapján ismertté vált, hogy a szintetikus gesztagének alkalmazása bizonyos kockázattal (pl. a pyometra, illetve bizonyos daganatos megbetegedések gyakoriságának a fokozódása, a növekedési hormon intramammalis szekréciójának az indukálása, továbbá a hypercorticismus iatrogén formájához hasonló állapot előidézése) is járhat (RIJNBERK és MOL, 1997; ZÖLDÁG, 1994).

További lehetséges kedvezőtlen mellékhatások közül gazdasági haszonállat fajokban a gesztagén hatóanyag-tartalmú szivacs, pesszárium vagy spirál formátumú készítmények intravaginális használata nyomán gyakran föllépő, könnyű lefolyású, spontán gyógyuló hüvelyhurut (vaginitis) ismert. Emellett még teljesen nem tisztázott a szermaradványok humán táplálkozásra gyakorolt hatása.

A többszörös ovuláció FSH hatású PMSG-vel végzett kezeléssel, vagy a tüszők theca interna sejtjei által termelt ösztrogénprekursorokkal, esetleg inhibinnel szembeni immunizálással is előidézhető. Az eCG-kezelés nyomán ovuláló tüszők száma egyebek mellett függ a gesztagén-előkezelés jellegétől is. Az európai országokban ösztrogén prekursorokkal, ill. inhibinnel szembeni aktív immunizálásra alkalmas készítmények jelen idő szerint nincsenek kereskedelmi forgalomban. Kísérleti körülmények között a kb. egy ciklushossznyi időn keresztül naponként megismételt növekedési hormonkezelés a májbeli IGF-1 termelés fokozása, ennek folliculus stimuláló hatása révén a szarvasmarhában tapasztalhatóhoz hasonló módon juhban is növeli az ovulációs rátát. E kezelés ételminőség-biztonsági okokból Európában tiltott (FAIGL és mtsai, 2005, HUSZENICZA, 2008).

Juhok ovarialis funkcióinak tenyésztési célokból történő befolyásolására két alapvető módszer van:

1., acikliás állatokban a petefészek ciklikus működésének az indukciója;

2., ciklikus petefészek-működésű egyedekben az ivarzás/ovuláció szinkronizálása.

Ciklusindukcióra sor kerülhet a tavaszi-kora nyári periódusban (április-június), vagy – a szezonátmeneti időszak rövidítésének szándékával – a tenyész-szezon kezdete előtti hetekben (augusztus közepe-vége). A siker előfeltétele az állatok megfelelő tápláltsági állapota. Az alkalmazható módszerek skálája többé-kevésbé független a beavatkozás évszakától. A gyakorlatban leggyakrabban alkalmazott módszer a 10-14 napos gesztagén tartamkezelés, amelyet a gesztagénmegvonás időpontjában eCG-vel, esetleg FSH-val kombinálnak. A gesztagének (medroxiprogesteron-acetát, fluorogeszton-acetát) alkalmazásának módja lehet intravaginális vagy bőr alá helyezhető implantátum. Hatóanyaguk glükokortikoid-szerű hatásából következően befolyásolhatja a mellékvesekéreg működését. Ezért alkalmazásuk tejet termelő állományok esetében élelmezés-egészségügyi szempontból aggályos. A gesztagén + eCG kezelés hatékonysága egyidejű koshatással és kiegészítő abraktakarmány adagolással indukáló hatású lehet az ovuláció kiváltásra, azonban évszakonként eltérő eredmények tapasztalhatóak. Gyorsan terjedő módszer a bőr alá helyezhető tabletta formájában alkalmazott melatoninkezelés.

A petefészek-működés a ciklusindukcióval egyező módon, de esetenként eltérő adagokkal végzett, a természetes CL működését imitáló gesztagén tartam-kezeléssel, vagy a luteolitikus hatású prosztaglandin F2alfa (PGF2alfa) alkalmazásával szinkronizálható. Utóbbi előnye lenne a kedvező élelmezés-egészségügyi megítélés, hátránya viszont, hogy acikliás állapotban teljesen hatástalan, ill. juhokban a luteolitikus dózis viszonylag nagy, ezért a módszer drága. Emellett mivel juhokban nem áll rendelkezésre olyan, üzemi körülmények között is a napi gyakorlat szintjén alkalmazható diagnosztikai módszer, amely tájékoztatna az állat ciklusstádiumáról, a PGF 2 alfa-kezelést követően zavart szenvedhet a tüsző- és a sárgatestfejlődés dinamikája és nagyon szóródik az ivarzás és tüszőrepedés időpontja (HUSZENICZA, 2008).

3.4. A juhok in vivo szöveti összetételének vizsgálata és ultrahanggal végzett mérési metodikája

A juhok in vivo szöveti összetétel vizsgálatának számos módja van, talán legkorszerűbb és részletes képalkotásnak a computer tomograph technika bizonyult az eddigiekben az ultrahanggal végzett vizsgálatok mellett. MEZŐSZENTGYÖRGYI és

mtsai (1998) vizsgálatuk során részletes képalkotást nyertek merinó és suffolk kosok karaj és comb testrészeknél készített izom- és zsírtelítettség felvételezéseiben.

Napjainkban a juhágazatban több országban már a gyakorlatban is alkalmazzák az ultrahangos technikát az egyedek szöveti összetételének mérésére. Több olyan anatómiai, mérési pont van, amelyet a szakemberek rutinszerűen vizsgálnak ultrahangkészülékkel. Legtöbbször tenyészkos-jelölteknél, de anyajuhok és jerek esetében is hasznos információk nyerhetők a zsírdepók telítettségéről. A vizsgálandó anatómiai pontok a következők: 1. A rostélyos keresztmetszet (rövidítés: ROT; angolul: ribeye area) mérése a 12-13. borda között, a bordákkal párhuzamosan történik. A felvételeket a rostélyos (Musculus longissimus dorsi) körberajzolásával értékelik, ügyelve arra, hogy más izomcsoport (Musculus spinalis dorsi, Musculus longissimus costarum, Musculus longissimus intercostalis) a kapott eredményt ne torzítsa. A rostélyos keresztmetszet elemzésének elsősorban a szarvasmarhánál, a juh faj esetében a tenyészkos jelölteknél van jelentősége (BEDHIAF és DJEMALI, 2006).

Az ultrahangos mérések elvégzésének öt lépése van:

1. A vizsgálandó állat rögzítése
2. A vizsgálandó anatómiai terület meghatározása
3. Ezen terület megtisztítása, a gyapjú lenyírása
4. A vizsgált terület bekenése növényi olajjal
5. Az ultrahang fej elhelyezése az adott területre és az ultrahangos felvétel elkészítése

Az ultrahangos kép hordozható számítógépen rögzíthető, majd a kiértékelést speciális (Ultrasound Engineer 3.0) software segítségével végezhető (PERKINS és mtsai, 1996).

A hátfaggyú vastagságot (rövidítés: HFAG; angolul: backfat thickness) a rostélyosról készített keresztmetszeti felvételen a rostélyos mediális szélétől (gerincoszlop felőli rész) számított $\frac{3}{4}$ -énél határozzák meg (MAXA és mtsai, 2007).

A fartájéki bőralatti faggyúvastagság (rövidítés: FTFV; angolul: rump fat) mérése a Musculus gluteus medius és a Musculus biceps femoris izmok találkozásánál, a külső csípőszöglettel egy magasságban, attól kb. 4-5 cm-re történik. A gluteus medius izom vastagságát (rövidítés: GMV; angolul: gluteus medius depth) a fartájéki faggyúvastagságról készített felvételen, a faggyúréteg alsó szélétől a medencecsontig húzott szakasz hosszaként határozzák meg (MAXA és mtsai, 2007).

3.5. A Debreceni Egyetem Állatkísérleti Telepén tenyésztett juhajták bemutatása

3.5.1. A szapora merinó

A booroola merinó juhajtája a Fec^B nagyhatású ún. "major" génnek köszönheti igen nagy szaporaságát, e tulajdonság monogén (egy génhez kötött) öröklésmenetű. A petefészekről levált peték száma additív, a megszületett bárányok száma részleges dominanciával öröklődik. Ezzel magyarázható, hogy a booroola merinókban található szapora gén a homozigótaként hordozó anyajuhokat 260 %-os, a heterozigóta hordozókat 230 %-os ellésenkénti alomnagyság elérésére teszi képessé (VERESS és mtsai, 1995).

Csaknem minden jelentősebb juhtenyésztéssel foglalkozó országban elindították azokat a keresztezési programokat, amelyek révén a többlet ellés génjét kívánják a helyi ajtákba bevinni. Magyarországon a magyar merinó anyaállomány és az Új-Zélandról vásárolt booroola merinó kosok keresztezéséből 1980-ban a szapora merinó fajta nemesítése indult meg, melyet az Országos Mezőgazdasági Fajtaaminósító Intézet 1992-ben fogadott el új ajtaként.

A fajtaelőállítás célkitűzése volt a booroola merinónál tömegesebb, szapora, az év bármely szakában ivarzó, sűrítve ellethető, jól tejlő, hosszú és finomfürtű (9-10 cm, 20-22 mikron finomságú) változat kialakítása. A fajta nemesítésének célja egy merinó típusú Fec^B génhordozó állomány kitenyésztése, mely fajtatisztán és keresztezési partnerként felhasználva a magyar merinóhoz viszonyítva növeli a szaporaságot és csökkenti a reprodukciós folyamatok szezonálisitását (PIPER és BINDON, 1982 alapján).

A szapora merinó igényes, belterjes tartást igénylő fajta, a vemhesség utolsó hónapjaiban a nagyobb vehem számú, gyengébb kondíciójú állatok bőségesebb energia és fehérjeellátását igényelnek. A több bárányt szoptató anyajuhokat külön kell rekeszteni, nagyobb takarmányadagot kell részükre nyújtani. Ilyen körülmények között akár három bárány szoptatásához is elegendő tej termelésére képesek lehetnek. A bárányok bőséges, ad libitum táplálása 50-60 napos korú választás után legalább 100 napos korig nélkülözhetetlen (JÁVOR és FÉSÜS, 2000).

Magyarországra 1980-ban 7 booroola kost, 3 anyajuhot, 1982-ben 12 kost, 1986-ban 10 kost és 3 anyajuhot, 1989-ben 4 kostól 120 adag mélyhűtött ondót importáltak.

A tenyésztési munka kezdetén az anyák génhordozását (hetero-, homozigóta vagy nem génhordozó) laparoszkópos ovulációs ráta vizsgálatok, illetve ellési adatok

alapján lehetett meghatározni (LENGYEL, 2003). A módszer alapja, hogy az ovuláció nyomán képződő sárgatestek száma szorosabb, a vehemszám pedig kissé lazább, de még kifejezett pozitív korrelációban van az OR-val. Az ovulációs rátából a genotípusra az alábbiak szerint következtetünk: "Amennyiben egy-egy anyajuh legalább három OR vizsgálatának átlaga 3-4 közötti volt akkor a Fec^B gén heterozigóta hordozójának ($Fec^B Fec^+$), ha 4 vagy afölötti, akkor a gén homozigóta hordozójának ($Fec^B Fec^B$) tekintettük" (VERESS és mtsai, 1995).

"Egy tenyészkosról, hogy a Fec^B génnek egyik, vagy mindkét allélját hordozza-e, az a nem génhordozó anyajuhoktól származó legalább 30 leányának OR-ja alapján állapítható meg. Ha leányainak csupán felénél mutatkozik 3-as vagy ennél nagyobb OR, úgy a kosról feltehető, hogy a gén heterozigóta, ha leányai mintegy 80%-ánál nagyobb ez a szám, úgy a gén homozigóta hordozója, ha az OR 1-2 között változik, akkor a kos nem génhordozó" (VERESS és mtsai, 1998).

Napjainkban azonban a molekuláris genetikai kutatások és vizsgálati módszerek rohamosan fejlődnek, így 2002 decemberétől lehetővé vált vérmintákból, akár megszületés után közvetlenül, vagy spermából a génhordozás azonnali kimutatása (ÁRNYASI, 2003).

A szapora merinó fajta (**1. kép**) létszáma a 2008-évre igen lecsökkent, ellenőrzött állomány csak a Debreceni Egyetemen található, mely 180-200 anyából áll. Itt az anyák termelési és tenyésztési adatait számítógépen nyilvántartjuk, génhordozásukat és reprodukciós teljesítményüket ellenőrizzük.

1. kép: Szapora merinó kos



Fotó: Veress László

3.5.2. Az őshonos cigája csókai fajtaváltozata

A cigája egy régi, önálló fajta, az ősi kis-ázsiai fajtakör maradványa, ahonnan a legtöbb háziasított fajta származik.

Az ősi cigája az eredeti élőhelyétől a Balkán-félsziget keleti területeire vándorolt, „oláh és moldáv”, és erdélyi területeken keresztül egészen a Kárpátok északi hegyvonulatáig és érintette a Magyar Alföldet. A fajta eljutott Magyarország északi területeire (jelenleg Szlovákia) és Bohémiába is a 18. században. A másik része a Fekete-tenger keleti partja mentén (Nyugat-Kaukázus) a Fekete-tenger északi területei felé vándorolt elérve a dél-ukrajnai tenyész-területét (KUKOVICS, 2006; SCHANDL, 1955).

Magyar területen a fajta az 1700-as években jelent meg, néhány évtizeddel a merinók előtt. Az utóbbi kétszáz évben a cigája bár változó arányban (1-10%), de állandó részét képezte a hazai juhállománynak. Ugyanakkor soha sem volt a vezető fajta, hisz nem tudta helyettesíteni a rackát, vagy a merinót, amely utóbbi a cigájával egyidőben jelent meg nálunk.

A magyar cigája állomány erősen megfogyatkozott az első világháború után, mert a fajta tenyészterületei külföldre kerültek. Moldáviában a cigája a századok alatt uralkodó fajtvá vált, míg Romániában és Szlovákiában az egyik legfontosabb fajta lett – második helyen állva rangsorban. Más országokban számos fajtát tartottak a cigájával együtt, amely soha nem tudott uralkodóvá válni ezek felett (DRAGANESCU, 1998; KUKOVICS és JÁVOR, 2001).

Az 1990-es évtizedekben csökkent a cigáják létszáma. Magyarországon az úgynevezett őshonos cigája állományok (berke, zombori juh, cigarka) összesített létszáma 35000 egyedre tehető. A cigája juhokat elsősorban az ország déli részén tenyésztik, a fajta fő tenyészterülete a Duna-Tisza köze, és a Tiszántúl déli része (KUKOVICS, 2006).

Szerbia északi területén, a Vajdaságban hozzávetőlegesen 8000 csókai cigáját tartanak (KUKOVICS, 2006), ezen fajtaváltozat tartása és tenyésztése folyik a Debreceni Egyetem Állatkísérleti Telepén.

Számos különbséget lehet találni a különböző cigája vonalak (vagy fajtaváltozatok) között a testméretekben, testsúlyban, színben és termelésben. A fajta

általános leírása a következő: A cigája juh felépítésében tej, hús és gyapjú fajta, mely a hosszú-farkú juhok csoportjába tartozik. Szilárd és ellenálló (GÁSPÁRDY, 2000; GÁSPÁRDY és mtsai, 1999; SCHANDL, 1955). Fekete, vagy kávébarna a feje és lábai. A bárányok sötétszürkék, de előbb, vagy utóbb kifehéredik a gyapjuk. A legtöbb cigája-változatnak sötétebb feje és lába van, kivéve a bolgár és ukrán egyedeket, melyek fehér színűek, noha Erdélyben van rozsdás is. Régen a kosok szarváltak voltak, ma nálunk szarvatlanok. Egy csókai fajtaváltozatú kifejlett anya súlya 70-75 kg, marmagassága 60-75 cm, a törzs hossza 75 cm. A kosok természetesen nagyobbak és tömegesebbek, súlyuk 105-120 kg (KUKOVICS, 2006; KUKOVICS és JÁVOR, 2001).

Az anyajuhok fűrtmagassága 5-8 cm (7-10 cm), ami a kosoknál 6-10 cm (8-14 cm). Jelenleg a zsíros gyapjútermelés anyajuhoknál 2,8-3,3 kg, kosoknál 3,5-5,5 kg. Az évenkénti kétszeri nyírás csak a „Nagy-Magyarország” déli részein volt meghatározó. A jól tartott hegyi cigája rendementje 36-60% között változott.

A fajta gyapjával fedettsége jónak mondható, figyelembe véve azt a tényt, hogy jellemzően csak az arca és a végtagok nem fedettek gyapjával.

Általánosságban elmondható, hogy a cigája juhot mindhárom terméke miatt tenyésztik, de országonként eltérő arányban. A fajta elviseli az alföldi, dombvidéki és hegyvidéki körülményeket, ugyanakkor a termelési színvonal csökken az élőhely emelkedésével.

A cigája extenzív körülmények közt is képes termelni, a fajta nagy részét így tartják. Az alföldi genotípusok (vonalak), meghálálják fél-intenzív és intenzív termelési körülményeket, sőt egyesek igénylik is ezen feltételeket az elvárt teljesítmény érdekében.

A curkánál vagy a rackával összehasonlítva a cigája kevésbé ellenálló a hideggel, hideg esővel és sántasággal szemben; ugyanakkor kiválóan alkalmazkodik a meleg, száraz környezethez is. Ebből a szempontból a fajta a merinó, a curkán és egyéb hegyvidéki juhok között áll. Az anyajuhok képesek a száraz magyar alföldi körülmények között is termelni (GÁSPÁRDY, 2000).

A cigája juh húsát az egyik legjobb húsféleségnek tartják sokan, leginkább a balkáni országokban. A cigája húsa kiváló, porhanyós, jó íze és illata van. Régen a fekete fejű cigája húsa rendkívül kedvelt volt a török szultán konyháján. Még ma is a hagyományoknak megfelelően fogyasztják ezt a húst a balkáni országokban (GÁSPÁRDY, 2000).

A cigájának, mint ősi fajtának, ősszel van az ivarzási időszaka. A természetes ivarzási időszak augusztustól novemberig tart. Nem szapora fajta, a szaporasági mutatója 120-130 között van. A legtöbb anya tél végén, tavasz elején ad életet a báránynak, ennek köszönhetően a bárányok húsvétra, nyárra, néha csak kora őszre válnak piacképesé.

Szlovákia és Románia jobban fejlett területein az anyák 20-30%-a tavasszal, vagy nyár elején is ivarzik, minek köszönhetően gyakrabban lehet tőlük bárányt nyerni.

A csókai típus anyáinak legtöbbször gyakrabban bárányozik három alkalommal két év alatt. Ezzel ellentétben más cigája típusok hagyományosan bárányoznak, melyet hosszú tejelési időszak követ.

Az anyajuhoknak mindössze kis részét termékenyítik mesterségesen, a természetes párosztatás az uralkodó ezen fajta esetében is. A bárányokat két-három hónapos korban választják. A jerke bárányokat egy éves kor után veszik tenyésztésbe, jerkéi már 8-10 hónaposan tenyészérettnek tekinthetők (kifejlett súly 75 %-a). Természetes fedeztetésben a vemhesülési arány eléri a 80-95%-ot. A cigája anyajuhok jó vérmérsékletűek és kifejezetten jó anyák, utódaikat jól nevelik. Kiváló anyai tulajdonságai mellett legelési viselkedése is alkalmazkodik a tartási viszonyokhoz. A párosztatási időszak alatt az ivarzás nagyon intenzív, csendes ivarzás nem nagyon ismert a fajtában. A cigája juhok erősen alkalmazkodtak a síkvidéki, közepes csapadék ellátottságú környezethez. A hegyi típus sokkal ellenállóbb, melynek vastagabb, durvább a gyapja is (KUKOVICS, 2006).

Bár a fajtát majdnem minden országban cigájának nevezik mégis különbségek vannak az egyes országok közt a reprodukciós teljesítményben. Az anyák hagyományosan egyszer bárányoznak egy évben, de a csókai cigája (Vajdaság) sűrítve is ellethető (két év alatt háromszor) (KUKOVICS, 2006). Ugyanakkor Szlovákiában és Románia fejlettebb részein csak az anyajuhok 20-30%-a ellethető sűrítve. Az anyajuhok 4-6 alkalommal bárányoznak hagyományosan életük során. Az egyes állományok szaporasági adatait a különböző országok tenyésztő szervezetei felügyelik. Egyik országban sem létezik központi állomás, amely a cigája juhok szaporasági adatait ellenőrizné. Az ősi cigájának kivételes a helyzete Romániában, ahol egy kísérleti telepen tartják az állomány egy részét. A cigája anyajuhok nagyon jó báránynevelők. Már az első ellés után is gond nélkül elengedő tejjel és gondoskodással látják el bárányaikat.

2. kép: Csókai cigája juhok Debrecenben



Fotó: Gyimóthy Gergely

3.5.3. A szőrös juhfajták

3.5.3.1. A szomáli juh

A Szomáliában, Etiópiában és Kenya északi részén őshonos fajtát Dél-Afrikában tévesen „perzsának” (Blackhead Persian, Black-headed Persian, Swartkoppersie) nevezik. Az egyedszámuk 2 millióra volt becsülhető Dél-Afrikában, de a keresztezéseknek következtében a fajtatiszta állomány csökkent. Sok fajta előállításában szolgált anyai vonalként, melyek közül a legfontosabbak a dorper és a fehér dorper (szomáli x Dorset Horn), Wiltiper (szomáli x Wiltshire Horn), a Permer (szomáli x német húsmerinó) és a van Roy (szomáli x (Ronderib Africander x Rambouillet)). Eredeti ökológiai zónája a félsivatag, de később megindult a nedves klímán (Brazília, Karib-szigetek) való elterjedése is (EPSTEIN, 1971; ROCHA és mtsai, 1990).

A fajta közepes méretű, a kos elérheti a 40-50 kg-ot, míg az anya 30-35 kg súlyú lehet. Az állat feje erőteljes szerkezetű az orrával és a szájával együtt (RASTOGI, 1985). A fülek 4,5 cm hosszúak és 3,5 cm szélesek (EPSTEIN, 1971). A nyaka közepesen izmolt, karcsú és szépen igazodik a testéhez. Mindkét nemből szarvatlan, ám előfordul egyes vonalakban, hogy a kosoknak sarló-szerű kis szarvuk van. A testnek a külső megjelenése széles és mély. A marja egyenes. A mellkas kiemelkedő. A nyaki lebernyege hosszú és enyhén lóg. A vállai és a fara teltek. Az állat zsírfarú, fara 3 részre oszlik az első része széles és szilárd közel a farhoz, nem lóg le és nem vékonyodik el. A második rész lefelé hajlik és az első rész közepén nyugszik. A vége felé elkeskenyedik,

ami a háttal egy szintben van és egy tiszta fekete bőrfelületet mutat. A vékony harmadik rész a második rész végéről lóg le, 5-8 cm hosszúságú és finom szőrzet fedi.

A klasszikus típusnál a fej, nyak és a körmök feketék, a testének a többi része fehér. A fej pigmentációja valószínűleg a mind a tenyésztői munka mind a természet szelekciójának köszönhető (EPSTEIN, 1971). A kültakarója 4 cm hosszú szőrökből áll, de a fején és az arcán rövidebb. A bundájának belső részén finom aljszőr található. Vörösfejű (Redhead Persian) és tarka (Speckled Persian) változatai is vannak. Hasznosítása hús és bőr. RASTOGI (1985) szerint a szomáli bárányok születési súlya 2,6 kg, választáskor 10,9 kg, 6 hónapos korukra pedig 16,6 kg-ra nőnek. ROCHA és mtsai (1990) Mozambikban ehhez hasonló adatokat mért.

A karibi térségben a fajta aszezonális, az átlagos ellésenkénti bárányok száma 1,08 bárány/anya (MASON, 1988, WILDEUS, 2005).

3. kép: Szomáli juhok bárányaikkal Debrecenben



Fotó: Gyimóthy Gergely

3.5.3.2. A barbadoszi juh

A barbadoszi juh (Barbados Blackbelly) eredetéről sok tanulmány szól és széles körben elfogadott az a tény, hogy a fajta afrikai eredetű. Habár kétségtelenül vannak afrikai ősei, a fajta Barbados szigetéről származik és ott is fejlődött ki, melyhez nagyban hozzájárult a sziget 1627-es angol gyarmatosítása. Ugyanis a fajta két őstől származik, az egyik ős egy Nyugat-Afrikából származó szőrös juh fajta, a másik pedig valószínűleg egy Angliából, vagy/és Hollandiából behozott termékeny gyapjas juh volt (MASON, 1980).

Átlagos testsúlyuk az anyáknál 50-55 kg, a kosoknál 55-60 kg. Tanulmányok kimutatták, hogy a barbadoszi juhok kevesebb zsírtartalommal rendelkeznek, mint a

többi juh. A közepes méretű fej arányos a test többi részével. A fülek hegyesek, előrefele állnak és nem konyulnak le. A kosokra jellemző a „római orr”. Mindkét nem szarvatlan. A nyaka közepesen izmolt és szépen illeszkedik a testéhez, a kosoké vastagabb. A teste elég mély, jól ívelt bordákkal. A juh egész testét középvastag szőrzet fedi. Hidegebb éghajlaton alsó védő gyapjúrteget növeszt, amit tavasszal levedlik. A háti és ágyéki részen szélesebb, míg a hátsó fertály kevésbé fejlett. A fark alacsonyán tűzött. A lábai meglehetősen hosszúak (GODFREY és mtsai, 1997).

A barna minden árnyalata megjelenhet, fekete csíkokkal a lábak belső oldalán és a hasán, illetve fekete foltokkal az orron, a homlokon és a fülön. Ezt a megjelenést „badger face”-nek, azaz borzpfának hívják. Az ivarérett kosok nyakának alsó részén megvastagodott szőrzet, sörény található, ami a szegyig, néha a vállakig leér. Hasznosításuk többnyire hús. A Nyugat-Indiában végzett kísérletekben a bárányok születési súlya 2,75 kg, az 56 napos választási súlyuk 10,8 kg volt, 6 hónapos korukra a 19,2 kg-os átlagos súlyt érték el (RASTOGI, 2001). A Mexikóban extenzív körülmények között tartott blackbelly juhok születési súlya 3,4 kg, választási súlya pedig 11,5 kg volt (SEGURA és mtsai, 1996). Az Amerikai Egyesült Államokban, felsivatagi, illetve a karibi U.S. Virgin Islands-en trópusi körülmények között vizsgálva a Barbados Blackbelly juhokat a következő eredményeket regisztrálták: a bárányok súlya születéskor 2,9 kg, 63 napos választási korban 11,3 kg (GODFREY és mtsai, 1997). A Virginiai Egyetemen vizsgálták a barbadoszi bárányokat és azt az eredményt kapták, hogy 62 napos korukban 11,1 kg, 6 hónapos korukban 23,8 kg, 8 hónapos korukban pedig 29,2 kg-os volt a súlyuk (WILDEUS, 1997).

4.kép: Barbadoszi anyajuhok Debrecenben



Fotó: Oláh János

3.5.4. A dorper vedlőgyapjas juhfajta

A dorper juh a szomáli és a Dorset Horn keresztezéséből származik. Kialakítása Dél-Afrikában, a Grootfontein-i Állattenyésztési Kutatóintézetben történt 1942-ben és a fajtát 1950-ben írták le. Ökológiai zónája főleg a száraz és félszáraz területek. A fehér változatát 1964-ben egyesítették a dorperrel, majd 1968-tól külön fajtává nyilvánították (LATEGAN, 2004).

A feje hosszú és erőteljes, az arci részen elkeskenyedik. Nagy szemei egymástól távol ülnek. Az orra szintén erőteljes, de a homloka nem domború. A feje „száraz”, nem található rajta zsírlerakódás. A fajta mindkét ivarban általában szarvatlan, de a kosoknál megengedett a szarvaltság. A fülek vízszintesen állnak, vagy inkább lefele konyulnak. A nyak széles, közepes hosszúságú és közepesen izmolt, arányosan illeszkedik a testhez. A vállai erősek, szélesek és szilárdak. A mellkas hosszú, mély és dongás, a has hengeres és terjedelmes. A far ívelt, hosszú, széles és jól izmolt. A csontozat erős, a végtagok rövidek és jól izmoltak. A fej és a nyak felső része fekete, a többi testrész fehér. A fehér dorper fajtánál a fej és a nyak felső része is fehér. Kívánatos mindkét fajtánál, hogy a körmök, fark alatti terület és a tőgybimbók pigmentáltak legyenek (LATEGAN, 2004). ELTAWIL és NARENDRAN (1969) szerint a dorper bárányok születési átlagsúlya 3,8 kg, 75 naposan súlyuk 21,1 kg volt.

A dorper tenyésztési célja a hús- és bőrhasznosítású dél-afrikai fajta importja és hazai tenyésztése, a fajta genetikai képességeinek megőrzése. Jelenleg és várhatóan a közeljövőben is a juhászatok fő haszonforrásának a hústermelést kell tekinteni, ezen piaci igényekhez alkalmazkodva cél a fajta fajtatiszta tenyésztésben és keresztezésekben való szerepeltetése. Cél az ikerellések mintegy 50 %-os gyakorisága, az aszezonalitás révén megvalósítható sűrített elletés és a bárányok 90 % feletti választási aránya révén a hasznos szaporaság (2 választott bárány/év), emellett a testformák és a vágósúly, valamint a mi hidegebb éghajlatunkon is tökéletes vedlés fenntartása.

A fajta gyapjútermelésre alkalmatlan. Az árutermelő tenyészetek számára kiemelkedő genetikai képességű tenyészállatok biztosítása is kitűzött cél a fajta Magyarországon történő tenyésztésével. Keresztezéseiben jelentős pozitív heterózis hatások mutatkoznak (KOVÁCS és mtsai, 2006, 2008).

5. kép: Dorper és fehér dorper juhok Kanadában



Fotó: Ina Eriksson

4. SAJÁT VIZSGÁLATOK

4.1. A szőrös és vedlőgyapjas juhok szezonális/aszezonális szaporodási teljesítményeinek vizsgálata és a gyapjas, szőrös és keresztezett bárányok egyes szaporodásbiológiai mutatóinak elemzése

4.1.1. Anyag és módszer

Vizsgálataimat a Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma, Mezőgazdaság-, és Gazdálkodástudományok Kara, Állattenyésztés-tudományi Intézetének Kísérleti Telepén végeztem. Az ellési és az ellésből következtetett termékenyülési adatgyűjtésem a 2005 január 1-től 2010 június 30-ig terjedő időszakot öleli fel, a szőrös szomáli, barbadoszi, a vedlőgyapjas dorper és ezen fajták keresztezett genotípusainak adatait elemeztem (N=170). A telepen rendelkezésemre álló szőrös juhokon kívül a gyapjas szapora merinó, cigája fajták és fajtaközi keresztezések szaporulati eredményeinek és posztnatális veszteségeinek vizsgálatát végeztem el a 2008-as és a 2009-es időszakra vonatkozó adatgyűjtéseim alapján. Meghatároztam a született szapora merinó, a cigája, a szőrös és a vedlőgyapjas, illetve a (gyapjas x szőrös) F₁ bárányok választási arányait, illetve az összesített ikerellések szempontjából is tájékoztató jellegű “egy anyától választott bárány” szaporodásbiológiai mutatót. Az állatok elletését azonos személyek végezték, a jószágok azonos takarmányozási és tartástechnológiában részesültek. Az “egy anyától választott bárány” mutatót a 2008-as és 2009-es esztendőkre vonatkozóan a szőrös és vedlőgyapjas fajták által képzett csoport esetében szezonálisan is értékeltem fő tenyész-szezon, járulékos tenyész-szezon és tenyész-szezonon kívüli időszak tagoltságban.

A hazai juhok biológiai tenyész-szezonjának megfelelően a főszezon időszakot a szakirodalmi és empirikus adatok alapján, valamint tudományos szakértői megerősítéssel augusztus 20-tól december 31-ig, a járulékos, vagy másnéven kiegészítő tenyész-időszakot március 1-től április 30-ig terjedőnek vettem, míg a tenyész-szezonon kívüli időszakot az előző két időnyen kívül eső időszakként nevesítettem. A termékenyülési dátumokat a juh fajra átlagosan jellemző 150 napos gesztációs periódussal számolva az ellési adatokból 150 nap különbséggel határoztam meg.

A vizsgált állatok egyikénél sem alkalmaztunk ivarzásindukciót, szinkronizálást, vagy egyéb mesterséges beavatkozást. A szőrös juhállományon egész éven át

koseresztés volt az adatfeldolgozás zárultáig, és a bárányok választására legkorábban 35-45 napos, legkésőbb 3-3,5 hónapos korban, 12-14 kg-os testsúly elérése után került sor.

A szaporodásbiológiai mutatók összehasonlító vizsgálatának ideje alatt a szőrös és vedlőgyapjas állományok esetében szintén egész éven át történő kosbocsátást végeztünk. Ezért vált indokolttá szőrös és vedlőgyapjas állomány esetében a választási arány, az anyánként született és választott bárányok számának tenyészedényen belüli és kívüli időszak szerinti értékelése. A gyapjas x szőrös csoport esetében kizárólag főtenyész-szezonban történtek az üzetések. A szapora merinó és a cigája anyák esetében is jellemzően főtenyész-szezonban voltak üzetések. Ez utóbbi genotípusoknál, fajtáknál csupán a vizsgált időszak (2008-2009) összesített eredményeit elemeztem a bárányok választási arányára és az egy anyára eső született és választott bárányok tekintetében.

A rendelkezésemre bocsátott ellési adatokat táblázatkezelőbe vezettem fel, melyben az anya genotípusát, az évente született bárány(-ok) genotípusát, az anya ellésének időpontját a kiszámított fogamzás dátumát, a született bárányok számát, valamint a választott bárányok számértékét, illetve a bárányok választási arányát tüntettem fel. Ezt követően a táblázatok adatai alapján tudtam meghatározni az összesített átlagos választási arányok számát, melyet a szőrös állományoknál a fogamzás időszakára vonatkozóan is értékeltem.

A választási vagy felnevelési arányok mellett meghatároztam az egy anyára vetített élveszületett és választott bárányok számát.

Jelen vizsgálatban az állatok speciális takarmányozási programban nem részesültek, azonban a takarmány összetétele és minősége egyenletes volt, azonos tartástechnológia mellett. A környezeti hőmérséklet és a csapadék szaporodásbiológiára gyakorolt befolyásoló szerepét ezen vizsgált állatok esetében nem tanulmányoztam.

Az adatkezelés és ábrázolás egyszerűsítése érdekében a szapora merinó anyák és fajtatiszta bárányaik adatait „szapora merinó” megjelölésként, a cigája anyák és fajtatiszta bárányaikét „cigája”-ként, a szapora merinó és cigája anyák szőrös kosokkal történt keresztezésének csoportjait „(gyapjas x szőrös) F₁”-nek ezen belül „(szap. merinó x szőrös) F₁” és „(cigája x szőrös) F₁”, valamint a szőrös és a vedlőgyapjas genotípusok esetében a „szőrös” megnevezést adtam az ábrákon és a táblázatokban. Az egyes és ikerbárányozások kiértékelésénél az általában egyet ellő szomáli anyák eredményeit figyelmen kívül hagytam a „szőrös” csoportból, ezért itt használtam a „szőrös*” csoport jelölést.

4.1.2. Eredmények

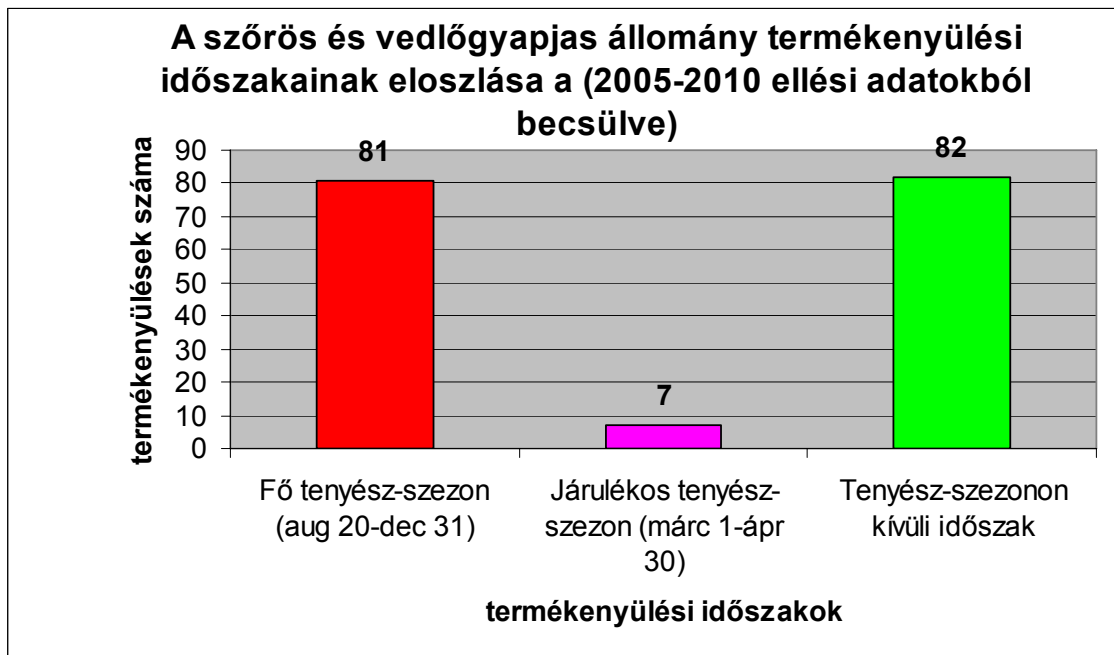
4.1.2.1. A barbadoszi, szomáli és dorper anyák és keresztezéseik termékenyülési és ellési eredményei

A kiszámított termékenyülési adatokból képzett diagramot a **2. ábrán** mutatom be, mely az elmúlt fél évtized DE Állatkísérleti Telepén tartott szőrös és vedlőgyapjas juhok ellési időpontjaiból becsült fogamzásainak időkategóriáit ábrázolja. Az egyes években bekövetkezett termékenyülések szezonkategóriát összesítő statisztikai adatokat a **1. táblázatban** mutatom be. Az termékenyülési időszakokban becsült fogamzások eloszlása egyenletes, melyet a fogamzások időszakkategórián belüli számtani átlaga és az attól való eltérések négyzetes átlaga is tanúsít. A 2005. január 1-től a 2010. június 30-ig bekövetkezett elléseket havi eloszlásban ábrázoltam (**3. ábra**).

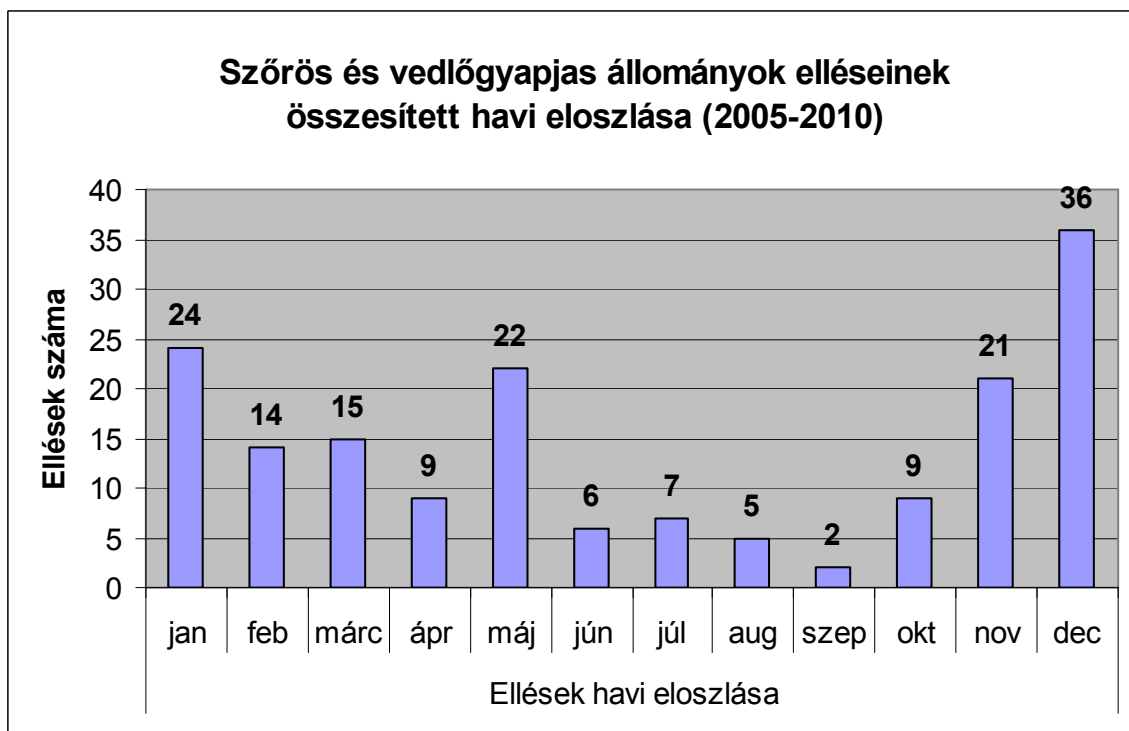
1. táblázat

A (2005-2010) ellési adatokból becsült termékenyülések esetszáma (N) időszakonként, a fogamzások dátumainak átlaga (x) és a napokban kifejezett eltérések négyzetes átlaga (s)		
Becsült termékenyülések időszaka	Statisztikai adatok	
január 1-től február 28-ig	N	13
	x	január 22.
	s	21,54
március 1-től április 30-ig	N	7
	x	március 31.
	s	6,60
május 1-től augusztus 19-ig	N	69
	x	július 16.
	s	27,09
augusztus 20-tól december 31-ig	N	81
	x	szeptember 28.
	s	44,86

2. ábra



3. ábra



4.1.2.2. A szapora merinó b \acute{a} r \acute{a} nyok v \acute{a} laszt \acute{a} si ar \acute{a} nya

Az adatr \acute{o} gz \acute{i} t \acute{e} s k \acute{e} t \acute{e} v \acute{e} ben 147 ell \acute{e} s k \acute{o} vetkezett be a szapora merin \acute{o} any \acute{a} kn \acute{a} l. Az egy any \acute{a} t \acute{o} l sz \acute{u} letett b \acute{a} r \acute{a} nyok sz \acute{a} ma 2,05, az egy any \acute{a} t \acute{o} l v \acute{a} lasztott b \acute{a} r \acute{a} nyok sz \acute{a} ma 1,07, v \acute{a} laszt \acute{a} si ar \acute{a} nyuk 52,49 % volt (**2. t \acute{a} bl \acute{a} zat, 5. \acute{a} b \acute{r} a**).

4.1.2.3. A cig \acute{a} ja b \acute{a} r \acute{a} nyok v \acute{a} laszt \acute{a} si ar \acute{a} nya

A k \acute{e} t \acute{e} v alatt a cig \acute{a} ja any \acute{a} k eset \acute{e} ben 186 ell \acute{e} s t \acute{o} r \acute{t} ent. Az egy any \acute{a} t \acute{o} l sz \acute{u} letett b \acute{a} r \acute{a} nyok sz \acute{a} ma 1,43, az egy any \acute{a} t \acute{o} l v \acute{a} lasztott b \acute{a} r \acute{a} nyok sz \acute{a} ma 1,16, \acute{a} tlagos v \acute{a} laszt \acute{a} si ar \acute{a} nyuk 81,20 % volt (**2. t \acute{a} bl \acute{a} zat, 5. \acute{a} b \acute{r} a**). Enn \acute{e} l a csoportn \acute{a} l sem volt c \acute{e} l a f \acute{o} teny \acute{e} sz-id \acute{e} nyen k \acute{i} v \acute{u} li \acute{u} zet \acute{e} s, noha a j \acute{a} rul \acute{e} kos teny \acute{e} sz-szezonban sz \acute{a} nd \acute{e} kunkt \acute{o} l f \acute{u} ggetlen \acute{u} l 5 anyajuhot befedezett egyik cig \acute{a} ja kosunk. Ez az eset a fajta m \acute{a} rcius- \acute{a} prilisi j \acute{a} rul \acute{e} kos teny \acute{e} sz-szezonban val \acute{o} teny \acute{e} szthet \acute{o} s \acute{e} g \acute{e} t er \acute{o} s \acute{i} ti.

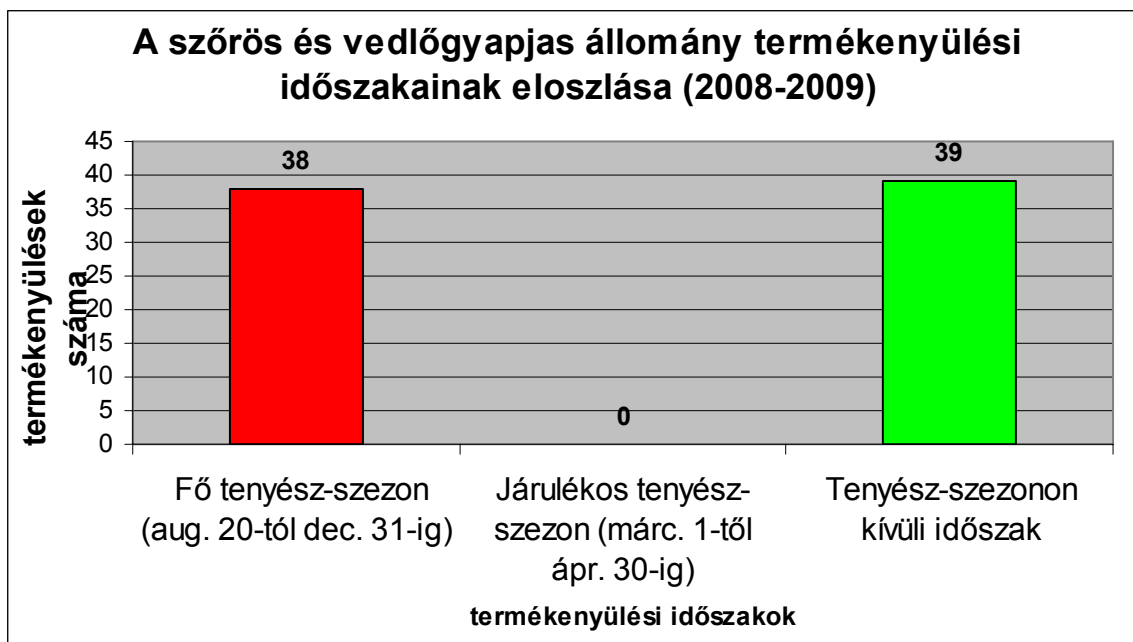
4.1.2.4. A szapora merin \acute{o} \acute{e} s cig \acute{a} ja any \acute{a} k sz \acute{o} r \acute{o} s \acute{e} s vedl \acute{o} gyapjas kosok ut \acute{a} n sz \acute{u} letett b \acute{a} r \acute{a} nyainak v \acute{a} laszt \acute{a} si ar \acute{a} nya

Ebben a csoportban a szapora merin \acute{o} \acute{e} s a cig \acute{a} ja any \acute{a} k sz \acute{o} r \acute{o} s \acute{e} s vedl \acute{o} gyapjas kosokt \acute{o} l sz \acute{u} letett \acute{e} s v \acute{a} lasztott b \acute{a} r \acute{a} nyainak v \acute{a} laszt \acute{a} si ar \acute{a} ny \acute{a} t \acute{e} s az egy any \acute{a} ra vet \acute{i} tett sz \acute{u} letett \acute{e} s v \acute{a} lasztott b \acute{a} r \acute{a} nyok szaporulati mut \acute{a} t \acute{o} it elemeztem. Tekintve, hogy k \acute{i} z \acute{a} r \acute{o} lag f \acute{o} teny \acute{e} sz-szezonon bel \acute{u} li id \acute{o} szakban t \acute{o} r \acute{t} ent kosbocs \acute{a} t \acute{a} s, \acute{e} z \acute{e} rt szezonon k \acute{i} v \acute{u} li vemhes \acute{u} l \acute{e} s \acute{e} k enn \acute{e} l a csoportn \acute{a} l nem voltak. A koserest \acute{e} s \acute{e} k a szapora merin \acute{o} any \acute{a} k eset \acute{e} ben dorper \acute{e} s szom \acute{a} li kosokkal t \acute{o} r \acute{t} entek, a cig \acute{a} ja any \acute{a} k barbadoszi \acute{e} s szom \acute{a} li fajt \acute{a} j \acute{u} kosokkal lettek fedeztetve, mely vemhes \acute{u} l \acute{e} s \acute{e} k \acute{o} l egy \acute{u} ttesen 80 ell \acute{e} s ker \acute{u} lt r \acute{o} gz \acute{i} t \acute{e} sre. A gyapjas any \acute{a} k – bele \acute{e} rtve mindk \acute{e} t genot \acute{i} pust - a sz \acute{o} r \acute{o} s \acute{e} s vedl \acute{o} gyapjas kosokt \acute{o} l sz \acute{u} letett b \acute{a} r \acute{a} nyainak eset \acute{e} ben 1,60 sz \acute{u} letett \acute{e} s 1,35 v \acute{a} lasztott b \acute{a} r \acute{a} ny jutott egy any \acute{a} ra, \acute{i} gy a (gyapjas x sz \acute{o} r \acute{o} s) F $_1$ genot \acute{i} pus \acute{u} b \acute{a} r \acute{a} nyok v \acute{a} laszt \acute{a} si ar \acute{a} nya 84,38 % volt. A szapora merin \acute{o} any \acute{a} knak \acute{a} tlagosan 1,89 b \acute{a} r \acute{a} nya sz \acute{u} letett \acute{e} s 1,55 ker \acute{u} lt v \acute{a} laszt \acute{a} sra, \acute{i} gy a v \acute{a} laszt \acute{a} si ar \acute{a} nyuk 81,94 % volt. A cig \acute{a} ja any \acute{a} knak \acute{a} tlagosan 1,37 b \acute{a} r \acute{a} nya sz \acute{u} letett \acute{e} s 1,20 (87,50 %) ker \acute{u} lt v \acute{a} laszt \acute{a} sra (**2. t \acute{a} bl \acute{a} zat, 5. \acute{a} b \acute{r} a**).

4.1.2.5. Szőrös és vedlőgyapjas anyák fajtatiszta és fajtaközi keresztezéseiből született bárányainak választási arányai szezonális értékelésben

A vedlőgyapjas dorper, a szőrös szomáli és barbadoszi anyáknak összesen 77 ellése volt. A fő tenyész-szezonban és tenyész-szezonon kívül vemhesült anyák aránya 38:39 (4. ábra). A márciusi és áprilisi járulékos tenyész-szezonban ebben a két évben nem találtam ellésekből következő termékenyüléseket. Egy anyára évente átlagosan 1,26 élveszületett és 1,14 választott bárány a szaporulati érték, a választási arány átlagosan 91,56 % volt. Az általában egy bárányt ellő szomáli fajta ellési eredményeinek figyelmen kívül hagyásával a barbadoszi és a dorper anyák átlagban 1,33 élő bárányt ellettek, melyekből 1,22 (91,73 %) került választásra. A főtenyész-idényben vemhesült anyáknál 1,21 született és 1,03 (84,78 %) választott, míg a tenyész-szezonon kívül fogantaknál 1,31 született és 1,25 választott (96,08 %) értéket számoltam (2. táblázat, 5. ábra). Az egyes és ikerbárányozások eloszlásának elemzésekor és ábrázolásakor a szinte minden esetben egyet ellő szomáli anyák eredményei nélkül is értékeltem a „szőrös” csoportot.

4. ábra



4.1.2.6. A vizsgált csoportok szaporodásbiológiai mutatóinak statisztikai elemzése

A szőrös, gyapjas és keresztezett bárányok választási arányát az SPSS for Windows 15.0 verziójú matematikai statisztikai program segítségével elemeztem.

1., Egymintás T-próba elvégzésével mutattam ki a csoportokon belül a bekövetkezett ellések utáni választások számát az elméleti 100 %-os értékhez képest, ahol az elméleti érték a született bárány létszámmal volt equivalent. Az ellések utáni bárányválasztások száma a T-próba teszt alapján az elméleti értékhez képest egységesen szignifikánsan eltérő volt (**2. táblázat**).

2., „Explore” kimutatással elemeztem a gyapjas, (gyapjas x szőrös) F_1 , a szőrös és vedlőgyapjas fajtatizta és fajtaközi keresztezéseinek ellési eredményeit, néhány szaporulati mutatóját. Elemeztem a szőrös és vedlőgyapjas fajták főtenyész-szezonban és tenyész-szezonon kívül történt fogamzásaiból született bárányainak választási arányait, az anyánként született és választott bárányainak számát, ezen adathalmazok standard hibáját, szórás terjedelmét és statisztikai szignifikanciáját értékeltem ki (**2. táblázat, 5. ábra**).

3., Az egyes csoportokon belül külön vizsgáltam keresztábrás kimutatással (Crosstabs) a vemhesülésekből született iker és egyes bárányok száma között tapasztalt eltéréseket, valamint az egyes és többes ellések után leválasztott bárányok számát és azok szórását (**3. táblázat**).

A „szapora merinó” csoport kimutatásánál 43 anyánál egyes, 104 ellésből ikerbárányok születtek, ezen belül 66 alkalommal 2-es, 27 alkalommal 3-as, 10 alkalommal 4-es, sőt 1 esetben 5-ös bárányozást is tapasztalhattunk.

A cigája csoportban 114 volt az egyes és 72 az ikerellések száma, melyből 64 ellésnél 2-es, 8 ellésnél 3-as bárányozás volt.

A szapora merinó és cigája anyák szőrös és vedlőgyapjas keresztezéseivel kialakított csoportnál az ellések közül 39 egyes és 41 ikerbárányozás történt. Mindkét fajtájú anya esetében külön bontva elemeztem az anyánkénti bárányok számát és a választási rátát (**2. táblázat, 5. ábra**). A szapora merinó anyáknál 10 egyes ellés mellett 23-szor volt 2-es, 4-szer 3-as és egy alkalommal 4-es ikerellés, míg a cigája anyáknál 29 egyes ellés mellett 12-szer volt 2-es és 1-szer 3-as ikerellés (**3. táblázat**).

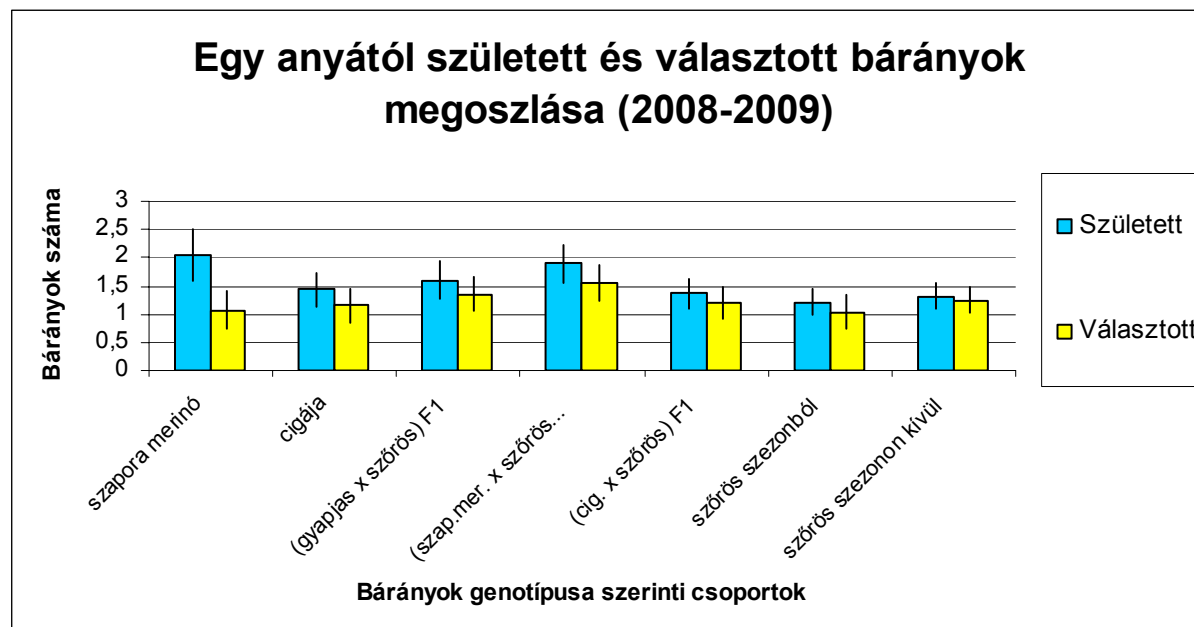
A „szőrös” csoport esetében a dorper, barbadoszi és szomáli anyákból képzett csoport esetében a csaknem minden esetben egyet ellő szomáli anyák eredményei nélkül elemeztem az egyes és ikerbárányok arányát, ezt „szőrös*” jelöléssel szerepeltettem a **3.**

táblázatban. A barbadoszi és dorper anyák fő tenyész-szezonban és tenyész-szezonon kívül bekövetkezett termékenyüléséből született egyes és ikerbárányok eloszlásánál mindkét időszakban 60%-ot meghaladó volt az 1 bárányt ellő anyák aránya. A főtenyészidényben fogantaknál 7 esetben történt ikerbárányozás, a tenyészidényen kívüli időszakban vemhesült anyák 12 ellése hozott ikerbárányt.

2. táblázat

Az élve született és választott bárányok száma és átlagos aránya							
Bárány genotípusok csoportjai	szapora merinó	cigája	(gyapjas x szőrös) F ₁	(szap. merinó x szőrös) F ₁	(cigája x szőrös) F ₁	szőrös csoport fő tenyész-szezonból	szőrös csoport tenyész-szezonon kívül
Élve született bárányok	301	266	128	72	56	46	51
Választott bárányok	158	216	108	59	49	39	49
Átlagos választási %	52,49	81,20	84,38	81,94	87,50	84,78	96,08
A választási arányok statisztikai értékelése							
Standard hiba (SE%)	3,11	2,36	3,03	4,12	4,46	5,62	1,79
Standard szórás (SD%)	37,66	32,23	27,17	25,42	28,9	34,69	11,17
Szignifikancia szint (P)	<0,05	<0,05	<0,05			<0,05	<0,05

5. ábra



Az egyes és többes ellések után leválasztott bárányok száma és a szórás értékek					
Szopora merinó anyák egyes és ikerellései					
Született bárányok száma	1	2	3	4	5
Ellések esetszáma	43	66	27	10	1
Választott bárányok száma anyánként	0,81	1,19	1,29	0,90	0
Választott bárányok számának standard szórása	0,39	0,7	0,66	0,73	-
Cigája anyák egyes és ikerellései					
Született bárányok száma	1	2	3	4	5
Ellések esetszáma	114	64	8	-	-
Választott bárányok száma anyánként	0,87	1,53	2,25	-	-
Választott bárányok számának standard szórása	0,32	0,61	0,71	-	-
Szopora merinó és cigája anyák szőrös kosok "utáni" egyes és ikerellései					
Született bárányok száma	1	2	3	4	5
Ellések esetszáma	39	35	5	1	-
Választott bárányok száma anyánként	0,92	1,77	1,40	3	-
Választott bárányok számának standard szórása	0,26	0,42	1,14	-	-
Szopora merinó anyák szőrös kosok "utáni" egyes és ikerellései					
Született bárányok száma	1	2	3	4	5
Ellések esetszáma	10	23	4	1	-
Választott bárányok száma anyánként	1,00	1,73	1,50	3,00	-
Választott bárányok számának standard szórása	0,00	0,45	1,29	-	-
Cigája anyák szőrös kosok "utáni" egyes és ikerellései					
Született bárányok száma	1	2	3	4	5
Ellések esetszáma	29	12	1	-	-
Választott bárányok száma anyánként	0,89	1,83	1,00	-	-
Választott bárányok számának standard szórása	0,31	0,38	-	-	-
Főtenyésztésben fogant szőrös* és vedlőgyapjas anyák egyes és ikerellései					
Született bárányok száma	1	2	3	4	5
Ellések esetszáma	20	6	1	-	-
Választott bárányok száma anyánként	0,95	1,50	3,00	-	-
Választott bárányok számának standard szórása	0,22	0,84	-	-	-
Tenyész-szezonon kívül fogant szőrös* és vedlőgyapjas anyák egyes és ikerellései					
Született bárányok száma	1	2	3	4	5
Ellések esetszáma	24	12	-	-	-
Választott bárányok száma anyánként	1,00	1,83	-	-	-
Választott bárányok számának standard szórása	0,00	0,39	-	-	-

4.2. A (barbadoszi x dorper) F₁ genotípusú jerkebárányok petefészek működése kondíciójuk tükrében

A vizsgálat célja a 2008 júliusában született (barbadoszi x dorper) F₁ jerkék (**4. táblázat**) pubertásának és petefészek működésének nyomon követése volt, valamint ennek kapcsolata az állatok kondíciójával és bizonyos meteorológiai paraméterekkel. A „klasszikus juhászati terminológia” szerint ezek a jerkék a hazánkban pótszezonnak minősülő időszakban fogantak és születtek (**4. táblázat**). 2008.07.07. ± 2,75 nap az átlagos születési dátumuk. A megfelelő rendszerességgel vett progeszteron minták alapján könnyedén eldönthető, hogy a jerkék ciklikus, vagy éppen acikliás petefészek működést mutatnak. Az ovarialis cikluson belüli sárgatestek jelenlétét a 3 nmol/liter feletti perifériás vérből vett progeszteron koncentráció fejezi ki.

4.2.1. Anyag és módszer

A mintagyűjtést 2008. november 17-e és 2009. június között végeztem. A vizsgálat június 8-ai befejezésének időpontját a május közepi kosbocsátás határozta meg. A vérminta-vételt az állatok nyaki vénájából 2008. november 17-től 2008. december 21-ig hetente egy alkalommal, majd a kísérlet végéig hetente két alkalommal végeztem. A vizsgálatba vont hét egyed mindegyikének progeszteron profilja egy-egy idősor / progeszteron koncentráció diagrammon ábrázolva szemléletes (**6-12. ábrák**). Az luteális fázisokat jelentő harang alakú görbék nyomán dönthető el, hogy a vizsgált állat szabályosan ciklikus ovarialis működést mutat-e, vagy nem.

A jerkék mérhető hízekonysága az Üzemi Saját Teljesítmény Vizsgálatok alatt bekövetkezett napi átlagos testtömeg-gyarapodással jól jellemezhető. A jerkék kondíció vizsgálata ultrahangos technika segítségével az egyedek szöveti összetételének mérésével valósult meg.

A vizsgálat teljes időtartama alatt jellemző napi közép-hőmérsékleti és a relatív páratartalomra vonatkozó értékeket a Debreceni Egyetem Agrometeorológiai Obszervatóriuma szolgáltatta.

Összefüggések keresése céljából elvégeztem az „üzemi saját teljesítmény vizsgálat” során mért napi átlagos testtömeg-gyarapodást és a jerkék ciklikus petefészek működést mutatott időszakai korrelációvizsgálatát, valamint az adatsorok egy mintás T-próbával történő elemzéseit az SPSS for Windows program segítségével. A

meteorológiai adatsorok és a jerkéknél megállapított tenyész-szezon hossza közötti összefüggések ugyancsak a megnevezett matematikai statisztikai programban kerültek értékelésre.

4. táblázat

A vizsgált (barbadoszi x dorper) F ₁ jerekék	
Fülszám	Születési idő
8273	2008.07.05.
8274	2008.07.05.
8275	2008.07.05.
8277	2008.07.06.
8278	2008.07.06.
8280	2008.07.11.
8281	2008.07.11.

4.2.1.1. A vérminták gyűjtése és tárolása

A *vérmintákat* a torkolati véna (*vena jugularis*) punkciójával, EDTÁ-s csövekbe gyűjtöttem és minden esetben 3 órán belül centrifugáltam. A mintavételek során levett vér 5100 G-n (fordulat /percen) 8 percig tartó centrifugálás során került szeparálásra alakos elemek frakciójára és a felülúszó vérplazma frakcióra. A plazmából 1-1,5 ml-t Eppendorf-csőbe pipettáztam és a plazmamintákat feldolgozásig -20 C°-on tároltam. A centrifugálást ugyancsak a DE Állatkísérleti Telepén végeztem.

4.2.1.2. A vérplazma minták progeszteron szintjének meghatározása

A vérplazma minták analízise Budapesten, a Szent István Egyetem Állatorvostudományi Kar Szülészeti- és Szaporodásbiológiai Tanszék Endokrinológiai laboratóriumában történt.

A minták mérésére használt MEIA lépései az endokrinológiai laboratóriumában a WILSON és mtsai (1998) által leírtak alapján történtek.

A mintákat a mélyfagyasztásból felolvasztás után 150 mintacsövet befogadó *AxSYM* analizátor kazettákba helyeztük oly módon, hogy egymást követően helyezkedjenek el az egy állathoz tartozó minták kronológikus sorrendjében. A sorrendiséget egy erre a célra használt munkafüzetbe rögzítettük, mely biztosította a

minták azonosítását. Az eredményeket a munkafüzeti táblázatba egymást követő sorszámokkal vezettem be. Az sorszámozott minták *Axsym* készülékbe helyezése előtt átmostuk a készüléket egy automata mosási programmal, majd meghatároztuk a kontroll P_4 mintákat, mellyel garantálható az egységes mérés. A minta progeszteron plazma szintje az *Axsym* készülék monitorjáról olvasható le. Ezt követi az eredmények átvezetése az eredménytáblázatba, majd az elemzések elvégzése.

4.2.1.3. A jerkék szöveti összetételének ultrahangos vizsgálata

Az ultrahangos méréseket hordozható Falco 100 (Pie Medical) típusú real-time készülékkel és a hozzá csatlakoztatott ASP-típusú 18 cm-es, 3,5 MHz frekvenciájú ultrahangos fejjel a PERKINS és mtsai (1996) által leírtak szerint végeztük.

A képértékelés, az elkészített ultrahangos képeket hordozható számítógépen rögzítettük, majd a kiértékelést speciális (Ultrasound Engineer 3.0) software segítségével végeztük.

4.2.1.4. Meteorológiai paraméterek tenyész-szezonra kifejtett hatásának vizsgálata

A Debreceni Egyetem AGTC, MÉK, Földhasznosítási, Műszaki és Területfejlesztési Intézetének Agrometeorológiai Obszervatóriumának mérőállomásán kerültek felvételezésre a vizsgálathoz szükséges napi középhőmérsékleti és az átlagos relatív páratartalom meteorológiai paraméterek. A mérőállomás a vizsgált állatsoportot tartó teleptől 50 m-re található. Égtáji koordinátái északi szélesség $+47^{\circ} 34' 35.81''$, keleti hosszúság $+21^{\circ} 34' 53.65''$.

4.2.2. Eredmények és statisztikai értékelés

A jerkék csaknem mindegyike hosszan ciklikus ovarialis működést mutatott a vizsgálat időtartama alatt. Két egyed - a „8275”-ös és a „8278”-as fülszámú - esetében kifejezetten hosszú biológiai tenyész-szezon volt tapasztalható (**6., 7. ábrák**), ám hosszan acikliás – a „8277”, „8281” fülszámú - állatok is voltak (**10., 12. ábrák**) a jerkék között. A vizsgálat egy korábban megfogalmazott célkitűzéseinek egyikére, hogy mikor következik be az első ovulációval járó ösztrusz ciklus, vagyis a pubertás, nem született pontos válasz, hiszen már mind a hét jerke esetében folyamatban lévő ciklusok

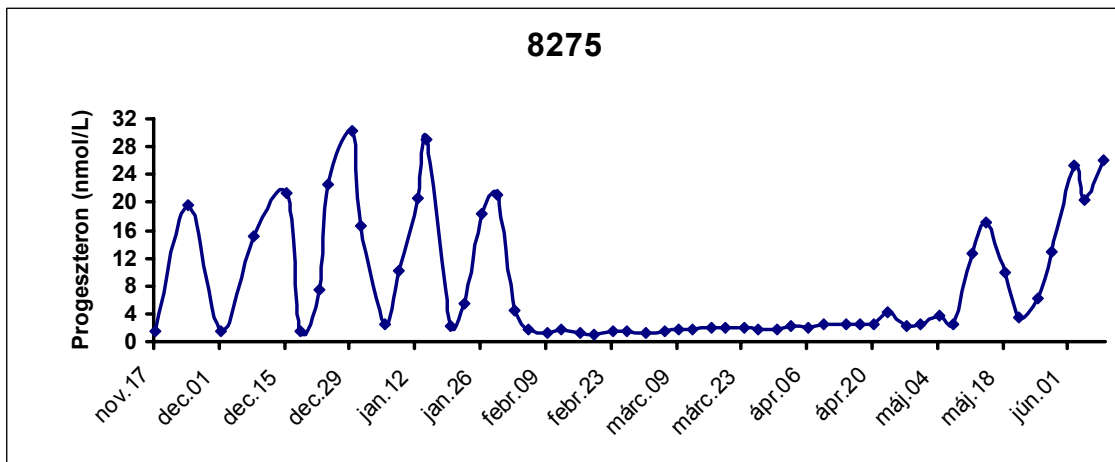
voltak megállapíthatóak a mintagyűjtés kezdetén. Megállapítható, hogy ezen júliusban született genotípusra meglehetősen korai, hozzávetőlegesen 3,5 - 4 hónapos korban aktívvá vált petefészek működés a jellemző. A jerekék tenyész-szezonban eltöltött napjait az adott vizsgálati időintervallumon belül az ovulációval kísért ovarialis ciklikusságot mutató periódusok fejezték ki.

A jerekék egyedi progeszteron profilját elemző ábrákon elsőként a leghabályosabb ciklusokat mutató „8275” f.sz.-ú jerekét jellemzem, mely február elejéig, majd a magyarországi juhászati terminológiai értelmében vett tenyész-szezonon kívül 2,5 hónapon át acikliás volt, majd április végén - május elején újra ciklusba lendült. Az acikliás időszakot lezáró első ovulációját követően történt éppen a kosbocsátás, a második ovulációból vemhesült (**6. ábra**). A „8278”-as f.sz.-ú állat esetében ugyancsak szabályos ciklusok voltak február elejéig, majd acikliás, egy szabályos ciklus májusban melyből vemhesült (**7. ábra**). A „8273”-as f.sz.-ú állat esetében szabálytalan progeszteron profilt tapasztaltam, december végén 1 rövid luteális fázis (sCL), majd aciklia, április elején és május közepén ismét 1-1 rövid, alacsony progeszteron szinttel jellemzett luteális fázis, szabálytalan időközben volt megfigyelhető. A progeszteron profil esetleges szubklinikai endometritisre utalhat. Ez az állat viszonylagosan kisebb testtömeg gyarapodást mutatott, valamint az ultrahang echográfiás vizsgálatok eredményei is ennek megfelelően alacsonyabbak voltak (**8. ábra**). A „8274”-es f.sz.-ú jerke két normális ciklust mutatott, majd december közepétől aciklia volt tapasztalható. Április végén egy nagyon alacsony progeszteron szintű CL jelenlétét figyeltem meg, ezt követte májusban egy szabályos ciklus, majd ismét aciklia (**9. ábra**). A „8277”-es jerke progeszteron profiljának jellemzésénél egy szabályos ciklus, majd csaknem mindvégig aciklia figyelhető meg, noha a mintavétel végén egy éppen a küszöbérték átlépésével ovulációra utaló P₄ emelkedés volt. Az egyik jerke hosszú acikliás állapota a zsírdepók telítettségével természetesen összefügg, melynek ellenőrzése megtörtént, továbbá ezen állat napi átlagos testtömeg-gyarapodása volt az egyik leggyengébb (**10. ábra, 5. táblázat**). A „8280”-as jerke a harmadik azok közül, melyek már a május közepén történt koseresztés után június hónap elején vemhesültek. Két szabályos kifejezetten magas progeszteron plazmaszinttel jellemzett luteális fázisa volt ennek a jerekének, december 20-tól azonban anovulációs időszakot tapasztaltam egészen májusig, mikor két ovulációt követően a 2.-ből vemhesült (**11. ábra**). A „8281”-es f.sz.-ú jerke a másik hosszan acikliás, ami a zsírdepók gyenge telítettségével összefügg, különös tekintettel a fartájéki faggyú vastagságra és a GMV izom vastagságára (**5. táblázat**).

November közepén – a mintavétel elindításakor – tartósan küszöbérték alatti a P₄ plazmaszintje. A többi jerke kora téli petefészek aktivitása alapján vélhetően a pubertás ennél a jerkénél is 4. hónapos kora előtt bekövetkezett, majd a ciklusbalendülés után ezt követte a profilon is követhető aciklia. Májusban csupán egy szabályos ciklust, ezen kívül egy alacsony progeszteron szinttel kísért ovulációra utaló hormonszintet monitoroztam (12. ábra).

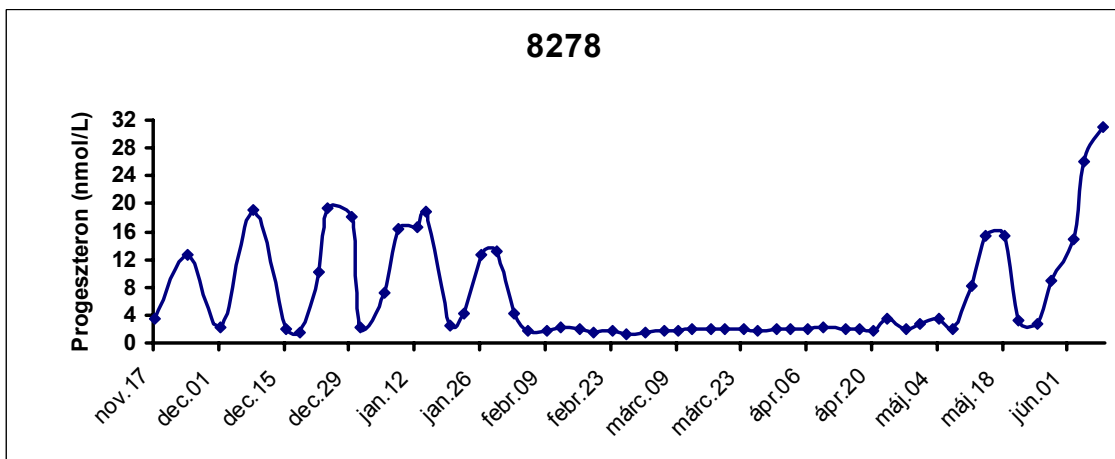
6. ábra

A 8275-ös fülszámú jerke progeszteron profilja



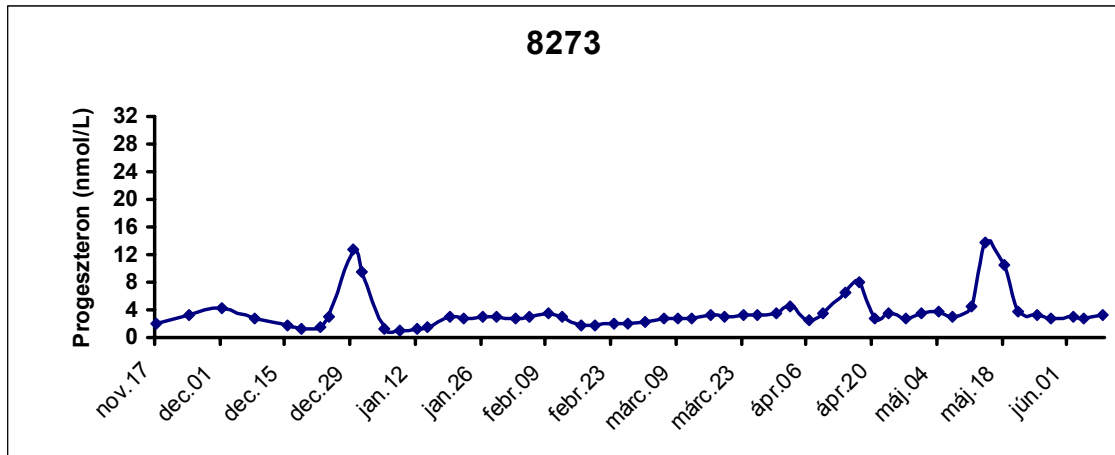
7. ábra

A 8278-as fülszámú jerke progeszteron profilja



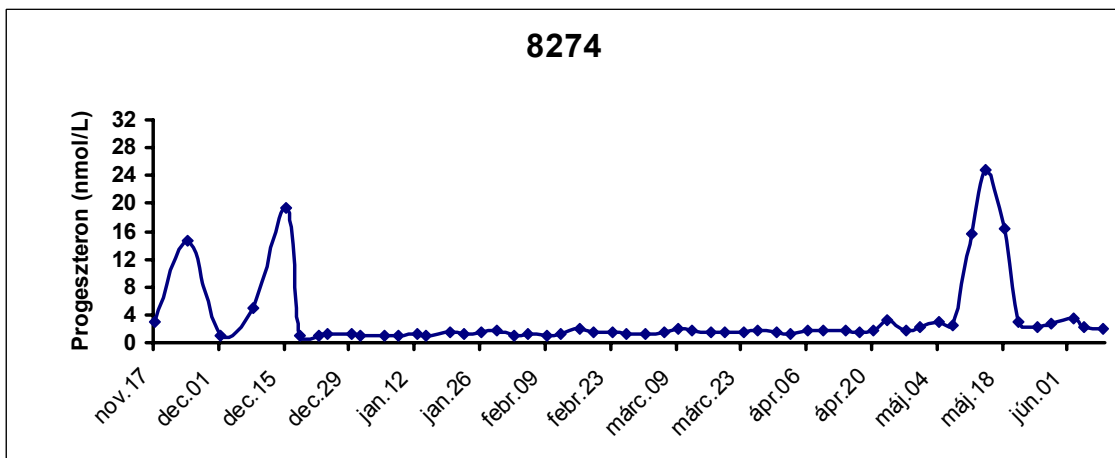
8. ábra

A 8273-as fülszámú jerke progeszteron profilja



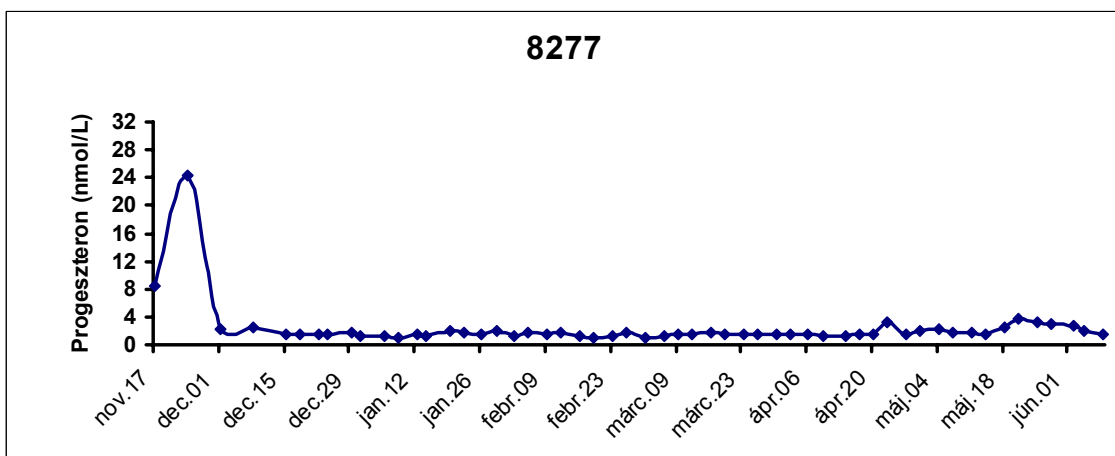
9. ábra

A 8274-es fülszámú jerke progeszteron profilja



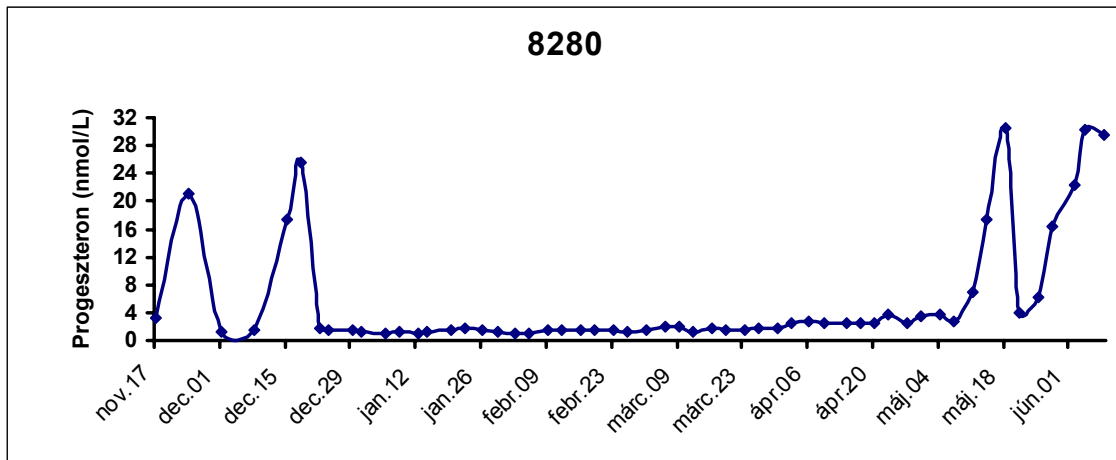
10. ábra

A 8277-es fülszámú jerke progeszteron profilja



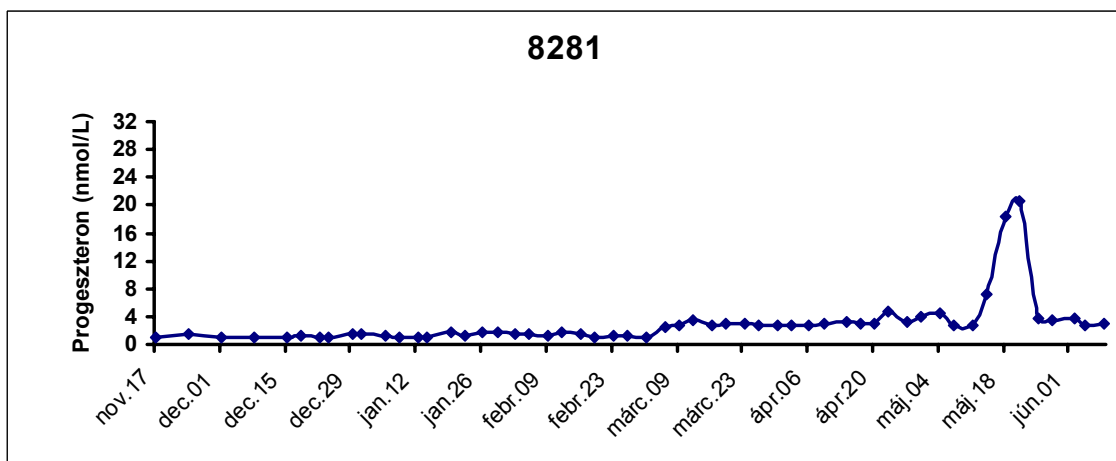
11. ábra

A 8280-as fülszámú jerke progeszteron profilja



12. ábra

A 8281-es fülszámú jerke progeszteron profilja



A vérvételi kísérleti protokoll beállítását megelőzően elvégzett ÜSTV vizsgálat első napján 2008 szeptember 25-én $15,80 \pm 2,45$ kg-ot, az utolsó napján a vizsgálat vérvételi szakaszának elindítását 2 nappal megelőzően $25,21 \pm 3,49$ kg-ot mértem a hét jerke átlagos testtömegeként. A mintavétel kezdetén 2008 november 17-én az állatok mért tömege $25,48 \pm 3,49$ kg, a mintavétel végén 2009 június 2-án $41,17 \pm 2,80$ kg volt.

A havi rendszerességgel végzett ultrahang echográfiás szöveti összetétel vizsgálatok eredményei alapján látható, hogy az állatok háti- és fartájéki zsírdepóinak (5.-6. táblázatok) telítettsége, továbbá a fartájéki GMV közepes erősségű korrelációt mutat a tenyészszezon hosszával, mely kapcsolatok szignifikancia szintjei $P=0,254$, $P=0,135$ és $P=0,149$.

A korreláció és nem-lineáris regressziós kapcsolat vizsgálatok kimutatták, hogy a jerekék választás utáni ÜSTV során tapasztalt testtömegei, és az ebből következő napi átlagos testtömeg-gyarapodásuk (**5. táblázat**) erős összefüggésbe hozható az állatok tenyész-szezonjainak hosszával a (barbadoszi x dorper) F₁ jerekék esetében. A korrelációs koefficiens $r=0,955$, mely $P=0,01$ szinten szignifikáns (**6. táblázat**).

5. táblázat

A tenyész-szezon, a testtömeggyarapodás és a zsírdepótelítettségek adatai

(BBBx Dorper) F ₁ jerekék fűlszámai	Tenyész-szezon (napok)	ÜSTV-ben mért átlagos napi testtömeg-gyarapodás és szórása (kg/nap)	UH-s szöveti vizsgálati eredmények		
			Átlagok és szórás (cm)		
			HFAG	FTFV	GMV
8273	64	0,19± 0,13	0,18± 0,02	0,22± 0,02	2,62± 0,16
8274	71	0,23± 0,08	0,18± 0,01	0,22± 0,01	2,45± 0,22
8275	74	0,19± 0,14	0,19± 0,04	0,21± 0,03	2,37± 0,04
8277	49	0,15± 0,07	0,19± 0,02	0,22± 0,01	2,51± 0,24
8278	83	0,24± 0,12	0,25± 0,05	0,29± 0,04	3,12± 0,14
8280	73	0,21± 0,12	0,20± 0,02	0,22± 0,02	2,39± 0,18
8281	42	0,14± 0,09	0,19± 0,03	0,20± 0,02	2,20± 0,12

Korrelációtáblázat

		Petefészek aktivitás	Az ÜSTV-ben mért testtömeggyarapodás	Háti faggyúvastagság	Fartájéki faggyúvastagság	Fartájéki izom (M. gluteus medius) vastagsága
Petefészek aktivitás	Pearson Correlation	1	,955(**)	,499	,623	,607
	Sig.	-	,001	,254	,135	,149
	N	7	7	7	7	7
Az ÜSTV-ben mért testtömeggyarapodás	Pearson Correlation	,955(**)	1	,768(*)	,806(*)	,577
	Sig.	,001	-	,044	,028	,175
	N	7	7	7	7	7
Háti faggyúvastagsága	Pearson Correlation	,499	,768(*)	1	,854(*)	,912(**)
	Sig.	,254	,044	-	,014	,004
	N	7	7	7	7	7
Fartájéki faggyúvastagság	Pearson Correlation	,623	,806(*)	,854(*)	1	,884(**)
	Sig.	,135	,028	,014	-	,008
	N	7	7	7	7	7
Fartájéki izom (M. gluteus medius) vastagsága	Pearson Correlation	,607	,577	,912(**)	,884(**)	1
	Sig.	,149	,175	,004	,008	-
	N	7	7	7	7	7

** A korreláció szorossága szignifikáns 0.01 szinten.

* A korreláció szorossága szignifikáns 0.05 szinten.

Az állatok petefészek monitorozásának teljes időtartama alatti meteorológiai paramétereket naptárszerű táblázatba szerkesztettem, majd ugyanazon színekkel jelöltem azon napokat, melyeknél egy bizonyos számú jerkénél tapasztaltam ovulációval járó petefészek-aktivitást. Az így kapott összefoglaló táblázatok ábráját alább szemléltetem (**13., 14. ábrák**). Ezt követően már egyszerű volt összesíteni az átlagparaméterek és szórásaikhoz tartozó tenyész-szezonban lévő jerkék számát. A meteorológiai paraméterek és a tenyész-szezon hosszának alakulása között nem találtam korrelációs kapcsolatot. Az átlagos napi relatív páratartalom értéket és a napi átlagos középhőmérsékletet az aktív ovarialis működésű állatok számának korrelációja közepes erősségű, nem szignifikáns. A *Pearson* korreláció elemzésénél a hőmérséklet és a tenyész-szezon között közepes erősségű $r=0,327$ korreláció áll fenn, ahol $P=0,356$. A páratartalom és tenyész-szezon közötti kismértékű negatív korreláció $r=-0,099$ van, mely $P=786$ nem szignifikáns. A vizsgált meteorológiai paraméterek és a tenyész-szezon hosszának alakulása között nem találtam tudományosan igazolható korrelációs kapcsolatot.

Ovariális aktivitást mutató jerekék száma és az időtartományokhoz kapcsolódó meteorológiai paraméterek átlaga és szórása

Biológiai tenyészszezonban lévő állatok száma		Átlagos napi közép-hőmérséklet (°C) és szórása	
	6	3,0	±3,02
	5	7,8	±1,71
	4	4,2	±2,22
	3	-5,0	±3,12
	2	-0,1	±6,37
	1	2,9	±1,78
	0	6,3	±6,33
	1	15,1	±1,47
	5	17,6	±2,40
	7	18,2	±3,62

Biológiai tenyészszezonban lévő állatok száma		Átlagos napi relatív páratartalom (%) és szórása	
	6	88	±8,63
	5	93	±5,79
	4	92	±5,27
	3	94	±5,64
	2	97	±2,56
	1	95	±4,28
	0	83	±13,56
	1	57	±9,04
	5	61	±3,77
	7	72	±10,3

A május közepén történt kosbocsátás után három jerke esetében már június elején fogamzásra utaló állapotot figyeltünk meg a megemelkedett progeszteron szintből, amit a későbbiekben vemhességvizsgálat és a bárányok világrajötte igazolt. A többi jerke esetében augusztus elejéig következtek be a vemhesülések hiánytalanul, melynek idejét szintén a későbbi ellési időpontok igazolták.

4.3. A (merinó x szomáli) F₁, (merinó x barbadoszi) F₁ és merinó jerekék első petefészkek ciklusba lendülésének (pubertás) vizsgálata

Jelen vizsgálat célkitűzése volt a merinó x szomáli, merinó x barbadoszi valamint fajtatiszta merinó bányók pubertásának, vagyis első petefészkek ciklusba lendülésének vizsgálata.

Ezt a vizsgálatot a Szűcs-Juh Kft. telephelyén, Mikepércsen folytattam le.

4.3.1. Anyag és módszer

A vizsgálat alanyai 2009. március–májusi születésű jerekék a választási tömeg és életkor elérését követően közös karámban kerültek elhelyezésre. A három genotípus közül a (merinó x szomáli) F₁ és merinó jerkebányó csoportok leválasztását június közepén tudtuk elvégezni, a (merinó x barbadoszi) F₁ bányók (**7. táblázat**) leválasztása július közepén történt. A kísérlet tervezésekor figyelembe vettük, hogy életkorban minél szűkebb és a lehetőségekhez mérten a legnagyobb állatlétszámot tudjunk a vizsgálatba vonni. Ennek megfelelően 10 (merinó x szomáli) F₁, 7 (merinó x barbadoszi) F₁, valamint 10 fajtatiszta merinó jerkét állítottunk a kísérletbe. A vérmintagyűjtéseket heti egyszeri rendszerességgel, keddenként kezdtem el, a (merinó x szomáli) F₁ és a merinó jerekék esetében 2009. június 16-án, a (merinó x barbadoszi) F₁ genotípusú jerkebányóktól július 14-én. Noha 2009. szeptembertől 2010. február végéig heti két alkalommal vettem vérmintát a jerekéktől, minden kedden és pénteken, ebből az időszakból is csak heti egy minta került feldolgozásra állatonként, mely a hipotézisünk megválaszolásához elégséges információt adott. 2010. április 26-án zárult a mintagyűjtés. A vérplazma kinyerése és feldolgozása, annak metodikája teljes mértékben megegyezik az értekezésem 4.2.2. fejezetében tárgyaltakkal. Ezen vizsgálatból származó vérminták progeszteron szintjének *Axsym* készülékkel történő feldolgozását is a SZIE Állatorvostudományi Karának Endokrinológiai Laboratóriumában végeztem el az laboratórium munkatársaival együtt.

7. táblázat

Merinó fajtájú jerek		
Fülszám	Születési dátum	Választási dátum
9131	2009.03.18.	2009.06.16.
9132	2009.03.18.	
9133	2009.03.18.	
9135	2009.03.18.	
9139	2009.03.19.	
9140	2009.03.19.	
9144	2009.03.19.	
9145	2009.03.19.	
9150	2009.03.19.	
9209	2009.03.28.	
(Merinó x szomáli) F₁ genotípusú jerek		
Fülszám	Születési dátum	Választási dátum
8292	2009.03.18.	2009.06.16.
8295	2009.03.18.	
8296	2009.03.19.	
8297	2009.03.21.	
8299	2009.03.22.	
8303	2009.03.26.	
8304	2009.03.26.	
8305	2009.03.27.	
8306	2009.03.28.	
8309	2009.03.29.	
(Merinó x barbadoszi) F₁ genotípusú jerek		
Fülszám	Születési dátum	Választási dátum
8327	2009.05.01.	2009.07.14.
8328	2009.05.02.	
8329	2009.05.02.	
8337	2009.05.09.	
8346	2009.05.11.	
8349	2009.05.12.	
8361	2009.05.19.	

A jerek testtömegméréseit kéthetente végeztem, melyből kellő pontossággal tudtam ellenőrizni a napi átlagos tömeggyarapodásukat.

A jelen vizsgálat helyszíne 20 km-re helyezkedik el az előző vizsgálatétól, vagyis az éghajlati tényezők hasonlóak (É.sz. +47° 26', K.h. +21° 38').

Az állatok zárt tartásban egy karámban voltak elhelyezve a vizsgálat ideje alatt, átlagos tömeg- és abraktakarmányozásban részesültek, mely a jerek korának

előrehaladtával arányosan növelt adag volt, napi 150 g kukorica vagy 120 g árpa abrak és 450 g lucernaszéna, 250 g búza vagy árpa szalma. Ezenkívül rendelkezésükre állt az esszenciális mikroelemeket tartalmazó nyalósó és tiszta ivóvíz.

A progeszteron profilok egyedi elemzésétől ebben a vizsgálatban eltekintettem, hiszen a feldolgozott minták – heti egyszeri - gyakorisága megtévesztő lehet a petfészecskiklus fázisainak kellő pontosságú elkülönítéséhez.

4.3.2. Eredmények

Egy-egy jerke mintáit a luteális fázist jellemző küszöbérték vérplazma progeszteron szint eléréséig vizsgáltam, ebben az időpontban állapítottam meg az adott jerke pubertásának bekövetkezését (**8.-10. táblázat**).

A (merinó x szomáli) F₁, valamint (merinó x barbadoszi) F₁ jerekék pubertása fiatalabb korban következett be, mint a hasonló életkorú és takarmányozási körülmények között nevelt fajtatiszta merinó jerekék ivari érése. A keresztezett genotípusok első ovarialis ciklusba-lendülésének napokban kifejezett szórása kisebb volt, mint a merinó jerekéknél tapasztalt szórás érték (**5. táblázat, 1. ábra**). Az eredmények statisztikai elemzése során megfigyelhető volt, hogy az eltérő genotípusok szórása között jelentős eltérések voltak, ezért a varianciaanalízis során az adatok Tamhane-tesztel kerültek elemzésre. A csoport átlagok közötti különbségek eltérése (P=0,181) szignifikancia szinten mutatható ki.

8. táblázat

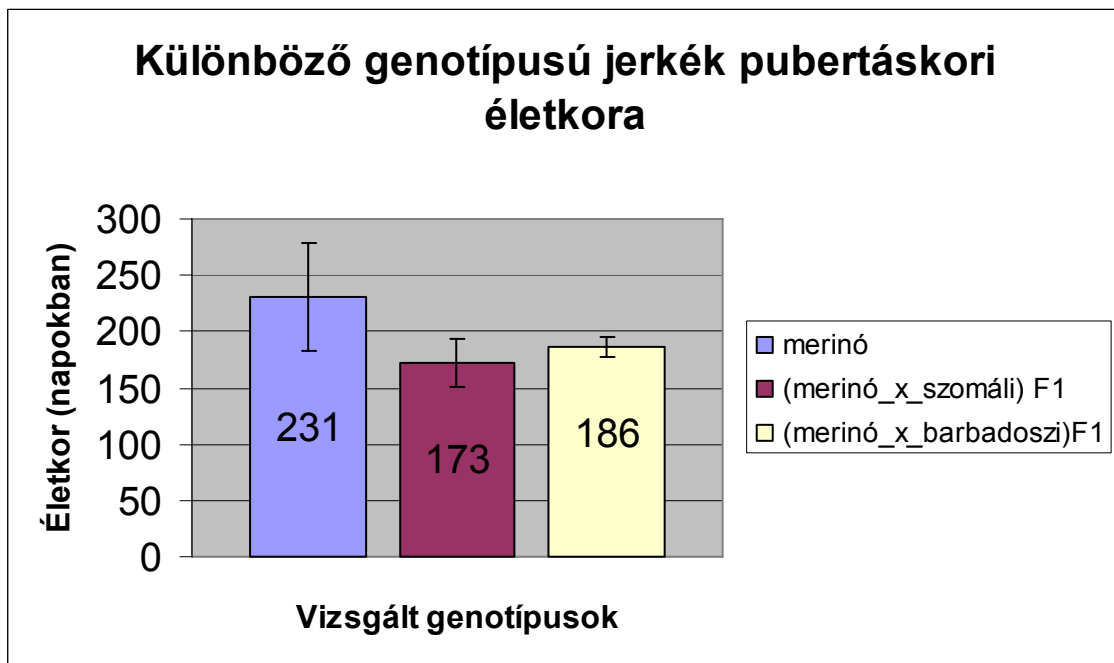
Merinó jerekék első petefészecsk ciklusba-lendülése		
Fülszám	Pubertás dátuma	Pubertáskori életkor napokban
9131	nem volt mérhető	
9132	2009.09.04.	170
9133	2009.08.18.	153
9135	2009.07.14.	118
9139	2010.03.30.	376
9140	2010.02.05.	323
9144	2009.10.09.	204
9145	nem volt mérhető	
9150	2009.12.18.	274
9209	nem volt mérhető	

9. táblázat

(Merinó x szomáli) F₁ jerek első petefészek ciklusba-lendülése		
Fülszám	Pubertás dátuma	Pubertáskori életkor napokban
8292	2009.09.01.	167
8295	2009.08.25.	160
8296	2009.08.04.	138
8297	2009.08.25.	157
8299	2009.08.18.	149
8303	2009.11.13.	232
8304	nem volt mérhető	
8305	2009.07.14.	109
8306	2009.11.13.	230
8309	2009.10.29.	214

10. táblázat

(Merinó x barbadoszi) F₁ jerek első petefészek ciklusba-lendülése		
Fülszám	Pubertás dátuma	Pubertáskori életkor napokban
8327	2009.11.27.	210
8328	2009.10.23.	174
8329	2009.11.27.	209
8337	2009.11.06.	181
8346	2009.10.23.	165
8349	2009.11.06.	178
8361	nem volt mérhető	



11. táblázat

A pubertáskori életkor átlaga, szórása és standard hibája (napokban)

Genotípus	Átlagos pubertáskori életkor	Standard szórás	Standard hiba
Merinó	231	95	36
(merinó_x_szomáli) F ₁	173	43	14
(merinó_x_barbadoszi) F ₁	186	19	8

5. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Az értekezés „Saját vizsgálatok” fejezetében részletesen ismertetett kísérleti munkák eredményeinek a szakirodalommal történő összevetését az alábbiakban kívánom összefoglalni. A három jól elkülöníthető, ám mégis tartalmilag szervesen összekapcsolható vizsgálatban törekedtünk a részeredmények alapján történő elemzésekre, követvén a kutatói munka során kapott adatok korábbi szakirodalommal történő egyezéseit, vagy éppen azoktól való enyhe, esetlegesen lényegi eltéréseit. Pozitív visszacsatolás volt a kísérletek bizonyos fázisában az eredményül kapott adatok közlése a gondosan előkészített és kivitelezett vizsgálatok teljes egészének véghezvitele érdekében. Az „Irodalmi áttekintés” fejezetben részleteiben ismertetett, hasonló szakterületen kutatói munkát végzett szerzők eredményei szerint a szőrös genotípusú juhok egész éven át tartó ovulációra képesek őshazájukban (MASON, 1980; KOVÁCS és mtsai, 2006, 2008, 2009; SCHOENIAN, 2008; WILDEUS, 1997). WILDEUS (1997) szerint a szőrös és gyapjas genotípusok keresztezése esetében jelentős pozitív heterózis-hatás mutatkozik az utódok életképessége és vélhetően azok szaporodásélettani funkciói tekintetében. A 4.1. fejezetben, a szőrös és vedlőgyapjas juhok szezonális/aszezonális szaporodási teljesítményeinek vizsgálata és a gyapjas, szőrös és keresztezett bárányok egyes szaporodásbiológiai mutatóinak elemzésének részeredmény közlése (GYIMÓTHY és mtsai, 2010/a) már rámutatott, hogy hazánkban a mérsékelt égövön a szőrös és vedlőgyapjas juhajték és keresztezéseik nyomán született bárányok életképessége kiváló, és meglehetősen meghaladja a hazai fajták hasonló eredményeit. A vizsgálat teljes lefutása után kapott - az értekezésben tárgyalt - adatok ezen előzetes közlést erősítik, továbbá feltárják a vizsgált szőrös és vedlőgyapjas anyák és tenyész-szezon belüli és tenyész-szezonon kívüli időszakban fogant bárányaik átütően sikeres szaporodásbiológiai mutatóit. A 301 megszületett szapora merinó bárányból 158 (52,49%), a 266 cigájából 216 (81,20%), míg a tenyészidényen belül fogant szőrös és vedlőgyapjas anyák bárányaiból 46-ból 39 (84,78%) és a tenyészidényen kívül eső időszakban vemhesült szőrös és vedlőgyapjas anyák bárányai esetében 51-ből 49 (96,08%) került választásra. A szapora merinó és a cigája anyák szőrös kosoktól született bárányainak választási aránya 81,94%, illetve 87,50% volt.

A dorper fajtát, melyet Dél-Afrikában a mérsékelt égövi dorset horn és a trópusi szomáli juhajték keresztezésével alakították ki, mára már a Dél-afrikai Köztársaság egyik legkedveltebb juhajtéke a jó szaporodásbiológiai paramétereinek - korai

tenyésztésbevitelével ígéretes tapasztalatok vannak - és a kiváló húsformáinak köszönhetően (LATEGAN, 2004). ERIKSSON (2009) személyes közlése szerint a dorper és fehér dorper fajták jerkebárányainak tenyésztésbevétele optimális kondíció mellett 6-7 hónapos korban általános gyakorlat Kanadában is. A barbadoszi juh fajta szintén hosszú biológiai tenyész-szezonnal rendelkezik (MASON, 1980). Ugyanilyen személyes információkat kaptunk a hozzánk hasonló földrajzi szélességi körön lévő németországi, hollandiai és svájci tenyésztőktől (GYIMÓTHY és mtsai, 2008; KOVÁCS és mtsai, 2006, 2008, 2009). CHEMINEAU és mtsai (2004) által közöltektől eltérően a gyakorlati tenyésztők véleménye szerint a szőrös, többnyire a trópusi égövön származó juhok megtartják a mérsékelt égövön is aszeszonalitásukat, vagy a kultúrfajtáknál lényegesen hosszabb tenyész-szezonnal rendelkeznek (KOVÁCS és mtsai, 2006). A szőrös és vedlőgyapjas fajták keresztezése is jótékonyan jelentkezik a nőivarú utódnemzedék későbbi petefészek működésében. Ezen állításokat igazoló eredmények ismertetése az értekezésem 4.2. A (barbadoszi x dorper) F₁ genotípusú jerkebárányok petefészek működése kondíciójuk tükrében című fejezetében található, mely munkát a (GYIMÓTHY és mtsai, 2010/b.) közleményben is ismertetettünk szerzőtársaimmal. A vizsgált jerkék csaknem mindegyike hosszan ciklikus ovarialis működést mutatott a kísérlet időtartama alatt. Két egyed - a „8275”-ös és a „8278”-as fűlszámú - esetében kifejezetten hosszú tenyész-szezon volt tapasztalható, ám volt hosszan acikliás is a jerkék között. A kiértékelt progeszteron profilok alapján megállapítható, hogy a vizsgált genotípusra a 3,5 hónapos korban aktívvá vált petefészek működés a jellemző. A jerkék választás utáni ÜSTV során tapasztalt testtömegei, és az ebből következő napi átlagos testtömeg-gyarapodásuk erős összefüggésbe hozható az állatok petefészek-aktivitásával, a tenyész-szezon hosszával. A korrelációs koefficiens $r=0,955$, mely $P=0,01$ szinten szignifikáns. A tápláltsági állapot, a kondíció és a petefészek-működés összefüggéseinek vonatkozásában adataim egyezést mutatnak magyar kutató hazai állományon vizsgált eredményeivel (MUCSI, 1997). Az ultrahang echográfiás szöveti összetétel vizsgálatok eredményei alapján kimutattam, hogy az állatok háti- és fartájéki zsírdepóinak telítettsége, továbbá a fartájéki izom vastagságának alakulása közepes erősségű korrelációt mutat a tenyész-szezon hosszával, mely kapcsolatok szignifikancia szintjei $P=0,254$, $P=0,135$ és $P=0,149$. A meteorológiai paraméterek és a tenyész-szezon hosszának alakulása között nem volt található korrelációs kapcsolat ezen genotípus esetében. A szakirodalomban (FAIGL és mtsai, 2005) tárgyalt fotoperiódusos memória alapján aktívvá váló

tobozmirigy melatonin hormon szint mérésére és a megvilágított órák számának ovarialis működésre gyakorolt esetleges hatásának vizsgálatára nem terjedtek ki vizsgálataim jelen genotípus esetében, azonban a napi középhőmérséklet és páratartalom átlagos értékének váltakozása és a petefészek funkciók között nem tapasztaltam kölcsönhatásokat.

Az értekezés 4. 3. A (merinó x szomáli) F_1 , (merinó x barbadoszi) F_1 és merinó jerekék első petefészek ciklusba lendülésének (pubertás) vizsgálata című fejezetében megállapításra kerül, hogy a vizsgált három állatcsoport közül a statisztikai próba ($P=0,181$) szignifikancia szintje mellett a tavasszal született (merinó x szomáli) F_1 , valamint (merinó x barbadoszi) F_1 jerekék pubertása fiatalabb korban következett be, mint a hasonló életkorú és takarmányozási körülmények között nevelt fajtatiszta merinó jerekék ivari érése. A szakirodalomban olvashatunk a hazai merinó állományok tavaszi és őszi bárányozásának a jerekék ivaréérésére gyakorolt szerepéről, emellett kívánatosnak fogalmazzák meg a korábban bekövetkező pubertás és tenyésztésbevitel szorgalmazásának lehetőségét (BECZE, 1987; LÁTITS, 2006). Ennek megfelelően a keresztezés hatékonynak bizonyul az ivaréérés és az ebből adódó tenyészérettség előrehozása érdekében a disszertációm harmadik vizsgálatának előremutató eredménye, amit nagyobb elemszámmal további vizsgálatok elvégzésével kell bizonyítani.

A kiváló húsformákkal rendelkező dorper hazai állományokkal történő keresztezése nyomán a (MADAI, 1999) által is részletezett meghatározó export tendenciáknak és igényeknek való megfelelés megoldhatónak tűnik.

6. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1., A dorper, barbadoszi és szomáli juhok és egymás közötti keresztezéseik esetében magyarországi éghajlati viszonyok mellett az augusztus végétől december végéig terjedő fő tenyész-szezonon kívül, a március áprilisi járulékos tenyész-szezonban, sőt a tenyész-szezonon kívüli időszakban is tapasztalhatunk termékenyüléseket. A tenyészidényen kívül fogant szőrös és vedlőgyapjas anyák bárányainak választási arányára az anya fogamzásának időszaka nem gyakorol hatást, emellett az egy anyára vetített választott bárányok száma mind a (gyapjas x szőrös) F_1 keresztezéseknél, mind a fajtatiszta szőrös, vedlőgyapjas juhoknál és azok egymás közötti keresztezéseinél meghaladja a hazai szapora merinó és cigája állományok esetében tapasztalt ugyanezen értékeket.

2., Szignifikánsan erős kapcsolat mutatkozik a (barbadoszi és dorper) F_1 jerek ovariális aktivitása és az üzemi saját teljesítmény vizsgálatban tapasztalt napi átlagos testtömeggyarapodásuk között. Közepes erősségű összefüggések állapíthatóak meg a petefészek aktivitás és a háti-, valamint fari zsírdepó-telítettségek között. Ezen genotípusú jerek ovárium funkciói képesek ciklikussá válni és a jerek termékenyülni a májusi koseresztés következtében is. Nem állapítható meg szignifikánsan igazolható különbség a petefészek ciklikus működése és bizonyos meteorológiai tényezők, mint a hőmérséklet és a relatív páratartalom napi átlagos szintjének váltakozása között a vizsgált állatcsoportnál.

3., A (merinó x szomáli) F_1 , valamint (merinó x barbadoszi) F_1 jerek pubertása fiatalabb korban következik be, mint a hasonló életkorú, azonos takarmányozási körülmények között nevelt fajtatiszta merinó jerek első petefészek ciklusba-lendülése. A keresztezett genotípusok első ovariális ciklusba-lendülésének napokban kifejezett szórása kisebb, mint a merinó jerekénél tapasztalt szórás érték.

6.1. Gyakorlatnak átadható – innovatív - eredmények

A hazai és nemzetközi juhász társadalom számára hasznos információkat hordozhatnak a vizsgálataim eredményei alapján történt megállapítások. Elsősorban a szőrös és vedlőgyapjas juhok magyarországi fajtahasználati és a fajták szaporodásbiológiai gondozása szempontjából lényegesek a gyakorlati szakembereknek kínált információk.

1., A dorper, a barbadoszi és a szomáli fajták és keresztezéseik magyarországi éghajlati körülmények között sikeresen tenyésztethetők, az év minden szakában üzethetők.

2., Az egy anyától leválasztott bárányok száma és a választási arány vonatkozásában jobb eredményekkel rendelkeznek a szőrös és vedlőgyapjas juhok fajtatiszta és fajtaközi, valamint a hazai gyapjas fajtákkal történő keresztezései, mint a szapora merinó vagy a cigája fajták.

3., A szőrös és vedlőgyapjas juhokkal lehetővé tehető akár a karácsonyi bárányok előállítására is, melynek feltétele a megfelelő, fiatal korban elért napi testtömeggyarapodás és a jerek optimális zsírdépotelítettsége.

4., A hazai merinó állományok szőrös fajtákkal történő keresztezésével előrehozható a jerek ivarérése, következésképpen korábbi életkorban vehetők tenyésztésbe ezen genotípusok, ami kedvezően hathat az anyák életteljesítményére.

7. ÖSSZEFOGLALÁS

Világszerte nagy az érdeklődés az anyák szaporodásélettanát befolyásoló tényezők részletes megismerése, illetve a szaporasági mutatók javítását lehetővé tevő juhajték használata iránt.

A szaporodásbiológiai tulajdonságok mindegyikét genetikai adottságok, takarmányozási tényezők, a megvilágított órák száma határozzák meg, emellett tartástechnológiai módszerekkel is befolyásolhatók. Az állattenyésztés manapság különböző zárt tartást és fényprogram rendszereket, hormonális kezeléseket alkalmaz a háziállatok természetes szaporodási ütemének szabályozására, melyek különböző aspektusokból – állati jóllét és emberi fogyasztás - aggályosak. Megfelelő juhajték, illetve genotípusok használata lehetővé teheti a hatékony termelést, az ellések egyenletes elosztását vagy bizonyos időszakokra történő sűrítését, ezáltal a legkedvezőbb piaci feltételek kihasználását.

Az állattenyésztő gazdasági érdeke, hogy lehetőleg ne alkalmazzon mesterséges eszközöket a nemi ciklusba való beavatkozáshoz és a tenyész-szezon meghosszabításához.

A „Különböző genotípusú nőivarú juhok szaporodási szezonálisága” című Ph.D. munkám alapvetően három egymástól némileg elkülöníthető, ugyanakkor egymással szorosan összefüggő vizsgálatot és azok kiértékeléseit tartalmazza. A disszertáció tézisei közül elsőként a szőrös és vedlőgyapjas juhok öt esztendőre visszamenő szaporodásélettani működését elemeztem, az állatok szaporulati eredményeit vizsgálva, a Debreceni Egyetem Állatkísérleti Telepén rendelkezésemre álló ellési adatok alapján. Ezen időpontokból következtettem az egyes anyák, vagy jerek vemhesülésének időpontjára. A vizsgálat kezdetekor megfogalmazott hipotézis pozitív válaszául kaptam, hogy a hazai juhállományokra jellemző szaporodásbiológiai szezonokban, a fő tenyész-szezon, járulékos tenyész-szezon és tenyész-szezonon kívüli időszakban egyaránt történtek fogamzások, a dorper, a barbadoszi és a szomáli ajték, valamint egymás közötti keresztezéseik esetében. Az eredmények kiértékelése során megállapítottam, hogy a vizsgált szőrös és vedlőgyapjas ajték ajtátszta és ajtaközi keresztezéseinek egész éven át történő tenyésztése megvalósítható hazánkban. Két esztendő vonatkozásában szaporodásbiológiai mutatók kiértékelését is elvégeztem, mely két gyapjas, a gyapjas és szőrös genotípusok közötti és a szőrös genotípusok ajtátszta és ajtaközi keresztezése során született bárányok választási arányainak összevetésére

irányult. A tenyészedényen kívül fogant szőrös és vedlőgyapjas anyák bárányainak választási arányára az anya fogamzásának időszaka nem gyakorol hatást, emellett az egy anyára vetített választott bárányok száma mind a (gyapjas x szőrös) F_1 keresztezéseknél, mind a fajtatiszta szőrös, vedlőgyapjas juhoknál és azok egymás közötti keresztezéseinél meghaladja a hazai szapora merinó és cigája állományok esetében tapasztalt ugyanezen értékeket.

Az értekezés saját vizsgálati fejezetének második részét képezi a szőrös és vedlőgyapjas fajták keresztezése nyomán világrajött jerkék későbbi ivari funkcióinak progeszteron profil alapján történő nyomonkövetése, mindamellet ezen jerkék képkalkotómódszerrel felvételezett zsírdepóteltettségeinek vizsgálata. Összefüggések keresése céljából korrelációs vizsgálatot végeztem az egyes jerkék petefészek-működése és azok kondícióját tükröző lipidtelítettség, valamint napi testtömeg-gyarapodásuk között. Szignifikánsan igazolható szoros összefüggést tapasztaltam a petefészek aktivitása és az átlagos napi testtömeggyarapodás alakulása között. Egyes meteorológiai paraméterek és az ivari funkciók közötti kölcsönhatás vizsgálata céljából szintén statisztikai próbákat végeztem, melyek eredményeként a petefészek aktivitás és hőmérséklet, valamint relatív páratartalom között gyengén közepes, valamint enyhén negatív gyenge kapcsolatot találtam, mely nem volt szignifikáns.

A disszertációm harmadik vizsgálatát képezte két, gyapjas x szőrös keresztezett genotípus és azok kontroll-csoportjaként szolgáló fajtatiszta merinó jerkék pubertáskori életkorának meghatározása. Eme vizsgálat kérdés feltevése volt, hogy vajon van-e különbség a vizsgált három genotípus első petefészek ciklusba-lendülésének, vagyis pubertásának átlagos időpontja között. A merinó anyaságú, szomáli és barbadoszi apaságú jerkék ivarérése lényegesen korábbi életkorban következett be a fajtatiszta merinó jerkékhez képest.

8. SUMMARY

There are studies worldwide to evaluate more influencing factors on the ovarian physiology of sheep, and also to find proper breeds for improving the indexes of productivity.

The features of reproductive biology are influenced by genetical factors, nutrition, housing system and the daily sunlight hours. Using appropriate breeds of sheep can result in production and the timed lambing corresponding to the market demands.

While the artificial methods for influencing the natural way of ovarian cycles as extending the breeding season artificially are open to criticism, the farmers' fundamental interest is not using any of those methods.

Firstly I wanted to study the hairy and shedding wool sheep population of the Experimental Farm of the University of Debrecen regarding to conception from the last five years. Based on the conception data, the lambings became to be evaluated in the examined period of time. Answering the hypothesis questioned at the beginning of the study, I got results that conceptions were found in Dorper, Barbados Blackbelly and Somali ewes within the main and additional seasons and also out of those. As the results show the examined hairy and shedding wool genotypes can be bred in Hungarian whether conditions round the year. There was an other purpose to evaluate some details according to the birth and weaning rates of the various genotypes as well as to determine the distribution of the seasonal birth and weaning results. I got the data from two years focusing to have details from similar periods of the year. There were no environmental effects evaluated on the weaning rates of the out of season period, the reproductive patterns of hairy and shedding wool genotypes have significantly better parameters in Hungary than the traditional breeds the Prolific Merino and Tsigai. The second part of my own examination chapter of the dissertation consist the followed cyclicity of ovarian performance of (hairy x shedding wool) F₁ ewes based on their progesteron profile, and also to monitor their lipidlayer thickness. Ultrasonographic method was given to measure exact details of the development of fatty layers at different anatomical points. Correlations were required to have looking for between the ovarian performance and the body conditions. There was a very strong significant correlation between the activity of the ovarian performance and the average daily weight gain. The meteorological parameters as the daily avarage temperature and the

daily average humidity were headed to monitor permanently during the duration of examination at the certain group of the experimental animals. Weak correlations - without significant level - were showed on the relation of the oestrus behaviour and temperature, as well as humidity.

The third study of my dissertation pointed to find any significant differences between the age of puberty of the examined two (Hungarian Merino x hairy) crossbreds and the fullbred Hungarian Merino. The ages of ewes were evaluated at puberty. Statistical deviation and standard error were calculated. The results showed the (Hungarian Merino x Somali) F₁, and also the (Hungarian Merino x Barbados Blackbelly) F₁ crossbred genotypes had their puberty much earlier as compared to the fullbred Hungarian Merino ewes.

9. IRODALOMJEGYZÉK

1. **ANGHI CS. (1958):** A karakülkosok befolyása az ikerellésre. Állattenyésztés és Takarmányozás 7 : 327-332.
2. **ÁRNYASI M. (2003):** Molekuláris genetikai eszközök alkalmazása a booroola (Fec^B) mutáció hordozók azonosítására a szapora merinó fajtában. PhD értekezés, Debreceni Egyetem ATC.
3. **ÁRNYASI M., ZSOLNAI A., JÁVOR A., FÉSÜS L., N. DANKÓ G., MAGYAR K., DOHY J. (2001):** Possibility of MAS for Fec^B gene in the Hungarian Prolific Merino sheep. Prospects for the Agriculture of the 3rd Millenium, International Symposium, Oct. 25-27. Kolozsvár.
4. **ASHWORTH, C.J., ANTIPATIS, C. (1999):** Effects of pre-and post-mating nutrition on embryo survival in gilts. Reproduction in Domestic Animals 34 : 103-108.
5. **ASHWORTH, C.J., SALES, D.I., WILMUT, I. (1989):** Evidence of an association between the survival of embryos and the periovulatory plasma progesterone concentration in the ewe. Journal of Reproduction and Fertility 87 : 23-32.
6. **BEAM, S. W., BUTLER, W. R. (1997):** Energy balance and ovarian follicle development prior to the first ovulation postpartum in dairy cows receiving three levels of dietary fat. Biology of Reproduction 56 : 133-142.
7. **BEAM, S.W., BUTLER, W.R. (1998):** Energy balance, metabolic hormones, and early postpartum follicular development in dairy cows fed prilled lipid. Journal of Dairy Science 81 : 121-131.
8. **BEAM, S.W., BUTLER, W.R. (1999):** Effects of energy balance on follicular development and first ovulation in postpartum dairy cow. Journal of Reproduction and Fertility 54 (Suppl.): 411-424.
9. **BECZE J. (1960):** A fésűs merinó és a cigája anyák nemi készülékének és endokrin szerveinek vizsgálata, tekintettel a szaporulat növelésének biológiai lehetőségeire. Állattenyésztés és Takarmányozás 9 : 253-256.
10. **BECZE J. (1977):** A szaporaság (a reprodukciós kapacitás) növelésének alapjai és lehetőségei a juhtenyésztésben. Állattenyésztés és Takarmányozás 26 : 119-126.

11. **BECZE J. (1981):** A nőivarú állatok szaporodásbiológiája. Mezőgazdasági Kiadó, ISBN 963 231 055 1, Budapest.
12. **BECZE J. (1987):** Kérdések és válaszok a szaporodásbiológia gyakorlatából. Mezőgazdasági Kiadó, ISBN 963 232 466 8, Budapest.
13. **BEDHIAF-ROMDHANI, S., DJEMALI, M. (2006):** Estimation of sheep carcass traits by ultrasound technology. *Livestock Science* 101 : 294-299.
14. **BINDON, B.M. (1984):** Reproductive biology of the Booroola Merino sheep. *Australian Journal of Biological Sciences* 37 : 163-189.
15. **BINDON, B.M., TURNER, H. N. (1974):** Plasma LH of the prepubertal lamb: possible early indicator of fecundity. *Journal of Reproduction and Fertility* 39: 85-92.
16. **BISTER, J., NOEL, L., PERRAD, B., MANDIKI, S.N.M., MBAYAHAGA, J., PAGUAY, R. (1999):** Control of ovarian follicles activity in the ewe. *Domestic Animal Endocrinology* 17: 315-328.
17. **BOLAND, M.P, LONERGAN, P.D., O'CALLAGHAN C. (2001):** Effects of nutrition on endocrine parameters, ovarian physiology, and oocyte and embryo development. *Theriogenology* 55 : 1323-1340.
18. **CAMPBELL, B.K. (1999):** The modulation of gonadotropic hormone action on the ovary by paracrine and autocrine factors. *Reproduction in Domestic Animals* 34 : 148-153.
19. **CHEMINEAU, P., DAVEAU, A., COGNIÉ, Y., AUMONT, G., CHESNEAU, D. (2004):** Sesonal ovulatory activity exists in tropical Creole female goats and Blackbelly ewes subjected to a temperate photoperiod. *BMC Physiology* 27 : 4-12.
20. **DAVIS, G.H., MONTGOMERY, G.W., ALLISON, A.J., KELLY, R.W., BRAY, A.R. (1982):** Segregation of a major gene influencing fecundity in progeny of Booroola sheep. *New Zealand Journal of Agricultural Research* 25 : 525-529.
21. **DEHNHARD, M., CLAUS, R. (1996):** Attempts to purify and characterize the oestrus-signalling pheromone from urine. *Theriogenology* 46 : 13-32.
22. **DOBOS K. (1985):** A juhágazat fejlesztésének ökonómiai problémái. *Állattenyésztés és Takarmányozás* 34 : 255-264.

23. **DOMANOVSKY Á. (1980):** A 8,5 órára csökkentett naphosszúság hatása a fésűsmerinó anyák ellés utáni első ivarzására. Az Állattenyésztési Kutatóintézet Közleményei. Herceghalom, 1980 : 27-29.
24. **DOWNING, J.A., SCARAMUZZI, R.J. (1991):** Nutrient effects on ovulation rate, ovarian function and the secretion of gonadotropic and metabolic hormones in sheep. *Journal of Reproduction and Fertility* 43 (Suppl.): 209-227.
25. **DRAGANESCU (1998):** Romanian sheep production, spectacular past, declain, uncertain future. In: *Sheep and goat production in Central and Eastern European Countries.* (szerk. Kukovics S.) Róma, FAO, 179-187.
26. **DRIANCOURT M.A. (2001):** Regulation of ovarian follicular dynamics in farm animals. Implications for manipulation of reproduction. *Theriogenology* 55 : 1211-1239.
27. **ELTAWIL, E. A., NARENDRAN, R. (1969):** Ewe productivity in four breeds of sheep in Saudi Arabia. *World Review of Animal Production* 25 : 93–96.
28. **EPSTEIN, H. (1971):** The Origin of the Domestic Animals of Africa. II. Edition Leipzig, Lic. No 600/76/71-M.d.I. 646/70
29. **ERIKSSON I. (2009):** Személyes közlés. Debrecen, 2009.11.25.
30. **EVANS, A.C.O., DUFFY, P., HYNES, N., BOLAND, M.P. (2000):** Waves of follicle development during the estrus cycle in sheep. *Theriogenology* 53 : 699-715.
31. **FAHMY M.H. (1996):** Prolific Sheep. CAB International ISBN:0851989837
32. **FAIGL V., MÁRTON A., KERESZTES M., NOVOTNINÉ DANKÓ G., CSATÁRI G., ANTAL J., NAGY S., ÁRNYASI M., KULCSÁR M., CSEH S., HUSZENICZA GY. (2005):** Az anyajuhok szaporodási teljesítményének növelésével összefüggő egyes újabb életleni kérdések és ezek technológiai vonatkozásai. Irodalmi áttekintés. *Magyar Állatorvosok Lapja* 127 : 586-593.
33. **FÉSÜS L. (1997):** Markerek segítségével végzett szelekció háziállatokban. *Állattenyésztés és Takarmányozás* 46 : 289-296.
34. **FÉSÜS L. (1999):** Molekuláris genetikai markerek segítségével végzett szelekció háziállatokban 5. közlemény: A booroola gén (Fec^B). *Állattenyésztés és Takarmányozás* 48 : 291-300.
35. **GAÁL M. (1972):** Korszerűsített magyar fésűs merinó bányanyák korai tenyésztésbevétele 7-8 hónapos korban. *Állattenyésztés és Takarmányozás* 20 : 71-80.

36. **GÁSPÁRDY A. (2000):** A cigája vagy berke. In: **Bodó I. (szerk.):** Eleven örökség. Budapest, Agroinform Kiadó, 2000 : 60-62.
37. **GÁSPÁRDY, A., ESZES, F., JÁVORKA, L., KESZTHELYI, T. (1999):** Conformation data of different Tsigai types in Hungary. 50th Annual Meeting of EAAP, Poster S2.34. 242.p, Zürich, Svájc.
38. **GIBBSON, J.R., KOT, K., THOMAS, D.L., WILTBANK, M.C., GINTHER, O.J. (1999):** Follicular and FSH dynamics in ewes with history of high and low ovulation rate. *Theriogenology* 52 : 1005-1020.
39. **GODFREY, R.W., GRAY, M.L., COLLINS, J.R. (1997):** Evaluation of sexual behavior of hair sheep rams in a tropical environment. *Journal of Animal Science* 76 : 714-717.
40. **GWAZDAUSKAS, F.C., KENDRICK, K.W., PRYOR, A.W., BAILEY, T.L. (2000):** Impact of follicular aspiration on folliculogenesis as influenced by dietary energy and stage of lactation. *Journal of Dairy Science* 83 : 1625-1634.
41. **GYIMOTHY, G., KOVACS, A., MAGYAR, K., DANKO, G., OLAH, J., JAVOR, A., STEFANOVICZ, B., VASS, N., CSEH, S., HUSZENICZA, GY., KUKOVICS, S. (2008):** Breeding and improving sheep corresponding to the market demands. *Acta Agraria Debreceniensis, Supplement, Natural Resources and Sustainable Development – 6th International Scientific Session, (2008) pp. 127-129.*
42. **GYIMÓTHY G., KOVÁCS A., MAGYAR K., NOVOTNINÉ DANKÓ G., KUKOVICS S., EGRSZEGI I., JÁVOR A. (2010/a):** Szőrös, gyapjas és keresztezett bárányok választási arányai. *Magyar Állatorvosok Lapja* 132 : 77-80.
43. **GYIMÓTHY G., HARANGI S., KOVÁCS A. (2010/b):** Barbados Blackbelly x Dorper F₁ jerek petefészkek működése kondíciójuk tükrében. *Acta Agraria Debreceniensis* 40 : 23-26.
44. **HAFEZ, E.S.E., HAFEZ, B. (2000):** *Reproduction in Farm Animals.* Lippincott Williams and Wilkins. 7th Edition, ISBN: 0-683-30577-8
45. **HARING, F. (1976):** *Schafzucht. Tierzuchbücherei, Ulmer, ISBN 3-80013130-5*
46. **HEMPEL, H. (1966):** Der neue Weg. *Dt. Schäferzeitung* 58 (54): 575-579.
47. **HODGES, J. K. (1998):** Endocrinology of ovarian cycle and pregnancy in the Asian (*Elephas maximus*) and African (*Loxodonta africana*) elephant. *Animal Reproduction Science* 53 : 3-18.

48. **HORVÁTH M. (1987):** A juh és kecske. In: Becze J: (szerk.): Kérdések és válaszok a szaporodásbiológia gyakorlatából. Mezőgazdasági Kiadó, ISBN 963 232 466 8, Budapest.
49. **HUSVÉTH, F. (2000):** A háziállatok élettana és anatómiája. Mezőgazda Kiadó, Budapest, ISBN:963-9239-29-1
50. **HUSZENICZA GY. (2008):** Összehasonlító Szaporodásbiológia Tanfolyam előadásai, Szent - István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar, továbbképzés. 2008.10.24 -27.
51. **HUSZENICZA GY., FAIGL V., KERESZTES M., BALOGH O., KULCSÁR M., CSEH S., SOLTI L. (2008):** A fenntartható fejlődés szaporodásbiológiai alapjai kérődzőkben. AWETH (Állatjólét, Etológia és Tartástechnológia) 4 (különszám) : 9-18., Gödöllő.
52. **JÁVOR, A., FÉSŰS, L. (2000):** Tenyésztési és fajtahasználati útmutató. Lícium Art Kiadó, Debrecen ISBN: 963 8030 29 1
53. **JÁVOR A., KUKOVICS S., DUNKA B. (2006):** Régi magyar juhajták. Mezőgazda Kiadó, ISBN 963 286 316 X, Budapest.
54. **JÁVOR A., KUKOVICS S., MOLNÁR GY. (2006):** Juhtenyésztés A-tól Z-ig. Mezőgazda Kft. ISBN: 9789632862750
55. **KAPLAN, L. A., PESCE, A. J. (1984):** Clinical chemistry. The C.V. Mosby Company, St. Louis. pp.795-801.
56. **KRIDLI, R.T., HUSEIN, M.Q., MUHDI, H.A., AL-KHAZALEH, J.M. (2006):** Reproductive performance of hormonally-treated anestrous Awassi ewes. Animal Reproduction Science 3 : 347-352.
57. **KOVÁCS A. (2006):** Az egész évi folyamatos tejtermelés lehetősége fényprogram segítségével. Magyar Juhászat + Kecsketenyésztés melléklet, Magyar Mezőgazdaság 61 (35): 12.
58. **KOVÁCS A., JÁVOR A., OLÁH J., GYIMÓTHY G., VASS N., STEFANOVICZ B., HARANGI S., EGRSZEGI I., KUKOVICS S. (2009):** Woolless Sheep. Hungarian Agricultural Research 18 : 4-9.
59. **KOVACS, A., KUKOVICS, S., HAN, J., OLAH, J., JAVOR, A. (2008):** The advent of breeding hairsheep. Book of Abstracts No. 14 of the 59th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Vilnius 24-27 August 2008. Session 24, Poster 27, pp. 197. Wageningen Academic Publishers, The Netherlands ISBN 978-90-8686-074-6, ISSN 1382-6077

60. **KOVÁCS A., KUKOVICS S., MOLNÁR A., JÁVOR A., KOMLÓSI I., OLÁH J., ÚJLAKI Z. (2006):** A szőrös házijuhok terjedése a világon. *Állattenyésztés és Takarmányozás* 55 : 131-133.
61. **KUKOVICS S. (2006):** A cigája juh. In: Régi magyar juhajták. Mezőgazda Kiadó, ISBN 963 286 316 X, Budapest.
62. **KUKOVICS, S., JAVOR, A. (2001):** Prospects for small ruminant production and consumption in Eastern Europe. In: Proceedings of 52nd Annual Meeting of European Association for Animal Production, Budapest, Hungary 26-29 August 2001; Book of Proceedings No. 7. 252. pp.
63. **KULCSÁR M., PETHES GY., NAGY E. (1982):** Az ún."javuló tápláltsági állapot" (flushing) hatása a plazma progeszteron koncentrációjára a ciklus és a korai vemhesség idején juhokban. *Magyar Állatorvosok Lapja* 37 : 323-326.
64. **LATEGAN, D. (2004):** Dorpers into the new century. Dorper Sheep Breeders' Society of SA & Dolf Lategan.
65. **LÁTITS GY. (2006):** Szaporodásbiológiai alapismeretek. Mezőgazda Kiadó, ISBN 963 286 249 X, Budapest.
66. **LÁTITS GY., TÚRY E. (1985):** Ivarérettség és tenyészérettség vizsgálata merinó jerekében. *Magyar Állatorvosok Lapja* 10 : 591-595.
67. **LENGYEL, A. (2003):** Schafhaltung in Ungarn. In Shafzucht. Ed. K. Strittmatter. Leipzig. 72-78.
68. **LEYHE-HORN, B., KOCH, D., GAULY, M., ANASTASSIADIS, C., ERHARDT, G. (1998):** Suitability of microsatellites BM1329 and OarAE101 as markers for introgression of Fec^B locus into different sheep breeds. 49th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Warsaw, Poland, August 24-27. pp. 55-72.
69. **LINCOLN, G.A., LINCOLN, C.E., McNEILLY, A.S. (1990):** Seasonal cycles in the blood plasma concentration of FSH, inhibin and testosterone, and testicular size of rams of wild, feral and domesticated breeds of sheep. *Journal of Reproduction and Fertility* 88 : 253-276.
70. **LUBBERS, L., JACKSON, L.G. (1993):** Neuroendocrine mechanisms that control seasonal changes of luteinizing hormone secretion in sheep are sexually differentiated. *Biology of Reproduction* 49 : 1369-1377.

71. **LUCIDI, P., BARBONI, B., MATTIOLI, M. (2001):** Ram-induced ovulation to improve artificial insemination efficiency with frozen semen in sheep. *Theriogenology* 55 : 1797-1805.
72. **MADAI H. (1999):** A juhágazat feladatai a juhtermékek iránti piaci igényekhez igazodva. *Állattenyésztés és Takarmányozás* 48 : 720-729.
73. **MAGYAR, K., VERESS, L., TASI, ZS., PÉCSI, T., BABIK, S., HORVÁTH, I. (1999):** Zootechnical and genetic aspects of a Prolific Merino program. *Acta Veterinaria Hungarica* 47 : 17-31.
74. **MALPAUX, B., THIERY, J.C., CHEMINEAU, P. (2001):** Biology of Mammalian Photoperiodism and the Critical Role of the Pineal Gland and Melatonin. *Journal of Biological Rhythms* 16 : 336-347.
75. **MASON I.L. (1980):** Prolific Tropical Sheep.FAO, Rome ISBN 92-5-100845-0
76. **MASON, I.L. (1988):** World Dictionary of Livestock Breeds. Third Edition. C.A.B International, England.
77. **MAXA, J., NORBERG, E., BERG, P., MILERSKI, M. (2007):** Genetic parameters for body weight, longissimus muscle depth and fat depth for Suffolk sheep in the Czech Republic. *Small Ruminant Research* 72 : 87-91.
78. **MEZŐSZENTGYÖRGYI D., LENGYEL A., ANDRÁSSYNE Z. (1998):** Merinó és suffolk juhok testösszetételének in vivo vizsgálata computer tomográffal. *Állattenyésztés és Takarmányozás* 47 : 303-314.
79. **MIHÁLKA T., SCHUSZTER T., MOLNÁR A. (1983):** Magyar fésűsmerinó és J-ÁKI anyai vonalak szaporasági eredményeinek és gyapjútermelésének összehasonlítása. *Az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet Közleményei* 1983: 269-276. Gödöllő.
80. **MONNIAUX, D., HUET, C., BESNARD. N., CLEMENT, F., BOSCH, M., PISSELET, C., MONGEL, P., MARIANA, J.C. (1997a):** Follicular growth and ovarian dynamics in mammals. *Journal of Reproduction and Fertility* 51 (Suppl.) : 3-23.
81. **MONNIAUX D., MONGET, P., BESNARD, N., HUET, C., PISSELET, C. (1997b):** Growth factors and antral follicular development in domestic ruminants. *Theriogenology* 47 : 3-12.
82. **MONTGOMERY, G.W., CRAWFORD, A.M., PENTY, J.M., DODDS, K.G., EDE, A.J., HENRY, H.M., PIERSON, C.A., LORD, E.A., GALLOWAY, S.M., SCHMACK, A.E., SISE, J.A., SWARBRICK, P.A.,**

- HANRAHAN, V., BUCHANAN, F.C., HILL, D.F. (1993):** The ovine Booroola fecundity gene (Fec^B) is linked to markers from a region of human chromosome 4q. *Natural Genetics* 4 : 410-414.
- 83. MONTGOMERY, G.W., LORD, E.A., PENTY, J.M., DODDS, K.G., BROAD, T.E., CAMBRIDGE, L., SUNDEN, S.L.F., STONE, R.T., CRAWFORD, A.M. (1994):** The Booroola fecundity (Fec^B) gene maps to sheep chromosome 6. *Genomics* 22 : 149-153.
- 84. MOULSANT, P., LECERF, F., FABRE, S., SCHILBER, L., MONGET, P., LANNELUC, I., PISSELET, C., RIQUET, J., MONNIAUX, D., CALLEBAUT, I., CRIBIU, E., THIMONIER, J., TEYSSIER, J., BODIN, L., COGNIE, Y., CHITOUR, N., ELSEN, J.M. (2001):** Mutation in bone morphogenic protein receptor-IB is associated with increased ovulation rate in Booroola Merino ewes. *Proceedings of National Academy of Sciences. USA.* 98 : 5104-5109.
- 85. MOULSANT, P., SCHIBLER, L., LECERF, F., RIQUET, J., CHITOUR, N., EGGEN, A., CRIBIU, E., LANNELUC, I., ELSEN, J.M. (1998):** Regional mapping of the Fec^B (Booroola) region of sheep chromosome 6. *Animal Genetics* 29 : 32-47.
- 86. MUCSI I. (1997):** Juhtenyésztés és -tartás. Mezőgazdasági Kiadó, ISBN 963 9121 24 X, Budapest.
- 87. MUCSI I., MORVAY J., FALKAY GY., SZÉL M. (1986):** A fésűsmerinó juhok korai vemhességének megállapítása a perifériás vér progeszteron szintje alapján. *Állattenyésztés és Takarmányozás* 35 : 359-364.
- 88. MUCSI I., TURI L. (1988):** Ivarszinkronizált juhok vemhességi ideje. *Állattenyésztés és Takarmányozás* 37 : 431-440.
- 89. NAGY I., VERESS L., KOMLÓSI I., HORVÁTHNÉ V. (1998):** A két bárányozás közötti időt befolyásoló tényezők vizsgálata magyar merinó állományokban. *Állattenyésztés és Takarmányozás* 47 : 205-220.
- 90. NELIS, P.C. (1997):** Compendium of animal reproduction. Intervet International B.V. ISBN: 90-801886-5-4.
- 91. NOVOTNINÉ DANKÓ G. (2004):** A mesterséges termékenyítés eredményességét és a vemhesség lefolyását tükröző endokrinológiai tényezők vizsgálata juhban. Ph. D. értekezés, DE-ATC-MTK.

92. **O'CALLAGHAN, D. (1999):** A practical approach to the management of reproductive seasonality in sheep. *Reproduction in Domestic Animals* 34 : 286-291.
93. **OLDHAM, C.M., LINDSAY, D.R. (1984):** The minimum period of intake of lupin grain required by ewes to increase their ovulation rate when grazing dry summer pasture. *Reproduction in Sheep*. pp. 274-275. Eds D.R. Lindsay and D.T. Pearee, Australian Academy of Science, Canberra.
94. **PELLE E., (1984):** A juhok vemhességi időtartama. *Állattenyésztés és Takarmányozás* 33 : 257-262.
95. **PERKINS, T., MEADOWS, A., HAYS, B. (1996):** Study Guide for the Ultrasonic Evaluation of Beef Cattle for Carcass Merit. Ultrasound Guidelines Council Study Guide Sub-Committee, <http://www.aptcbeef.org/site/295/default.aspx> (letöltve: 2007.05.26).
96. **PÉCSI T. (2007):** Házi emlősállatok mesterséges termékenyítése. Mezőgazda Kiadó, ISBN 978-963-286-237-8, Budapest.
97. **PIPER, L.R., BINDON, B.M. (1982):** The Booroola Merino and the performance of medium non-Peppin crosses at Armidale in the Booroola Merino, pp 9-20. Eds. LR Piper, BM Bindon, RD Nethery. Melbourne. Ed. CHIRO.
98. **RAJAKOSKI, E. (1960):** The ovarian follicular system in sexually mature heifers with special reference to seasonally, cyclical and left-right variations. *Acta Endocrinologica* 52 (Suppl.) : 1-68.
99. **RASTOGI, R. K. (1985):** Production performance of Blackhead Persian sheep in an experimental flock in Tobago, West Indies. *Journal of Caribbean Veterinary Medical Association* 4 : 25-29.
100. **RASTOGI, R. (2001):** Production performance of Barbados Blackbelly sheep in Tobago, West Indies. *Small Ruminant Research* 41 : 171-175.
101. **RIJNBERK, A., MOL, J.A. (1997):** Progestin-induced hypersecretion of growth hormone: an introductory review. *Journal of Reproduction and Fertility* 51 (Suppl.) : 335-338.
102. **ROBINSON, J.J. (1990):** Nutrition in the reproduction of farm animals. *Nutrition Research Reviews* 3 : 253-276.

103. **ROCHA, A., McKINNON, D., WILSON, R.T. (1990):** Comparative performance of Landim and Blackheaded Persian sheep in Mozambique. *Small Ruminant Research* 3 : 527-538.
104. **SCARAMUZZI, R.J., ADAMS, N.R., BAIRD, D.T., CAMPBELL, B.K., DOWNING, J.A., FINDLAY, J.K., HENDERSON, K.M., MARTIN, G.B., McNATTY, K.P., McNEILLY, A.S., TSONIS, C.G. (1993):** A model for follicle selection and the determination of ovulation rate in the ewe. *Reproduction, Fertility and Development* 5 : 459-478.
105. **SCHANDL J. (1955):** Juhtenyésztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
106. **SCHILLO, K.K. (1992):** Effects of dietary energy on control of luteinizing hormone secretion in cattle and sheep. *Journal of Animal Science* 70 : 1271-1282.
107. **SCHOENIAN, S. (2008):** A Cornucopia of Sheep Breeds. Dept. of Sheep and Goats Breeding, Western Maryland Research & Education Center, Maryland Cooperative Extension, <http://www.sheepandgoat.com/sheepbreeds.html> (letöltve: 2010.01.16.).
108. **SCHWARZENBERGER, F., PALME, R., BAMBERG, E., MÖSTL, E. (1996):** A review of faecal progesterone of reproductive function in mammals. *Symposium on Physiology and Ethology of Wild and Zoo Animals. Proceedings. Suppl. II*, pp. 214-221. Berlin.
109. **SEGURA, J.C., SARMIENTO, L., ROJAS, O. (1996):** Productivity of Pelibuey and Blackbelly ewes in Mexico under extensive management. *Small Ruminant Research* 21 : 57-62.
110. **SOUZA, C.H.J., MacDOUGALL, C., CAMPBELL, B.K., McNEILLY, A.S., BAIRD, D.T. (2001):** The Booroola (Fec^B) phenotype is associated with a mutation in the bone morphogenic receptor type 1 B (BMPR1B) gene. *Journal of Endocrinology* 186 : 109-121.
111. **SZABADOS T., GERGÁTZ E., GYÖKÉR E., CSIBA A., GYIMÓTHY G., NÉMETH A., MIHÁLYFI S. (2008):** A külső méhszáj alakulások és a termékenyítő katéter bejuttathatóságának vizsgálata lacaune juhállományban. *Állattenyésztés és Takarmányozás* 57 : 55-64.
112. **THATCHER, W.W., MATTOS, R., MOREIRA, F., BINELLI, M., AMBROSE, J.D. (2002):** Experimental manipulation of follicular growth. *Domestic Animal Endocrinology* 23 : 243–254.

113. **VERESS L. (1991):** A juhtenyésztés fejlesztésének genetikai és tartástechnológiai kérdései. MTA Doktori értekezés. Agrártudományi Egyetem. Debrecen.
114. **VERESS L., MAGYAR K., KOMLÓSI I., HORVÁTH I., KOVÁCS ZS. (1995):** Egy juh-tenyésztési program és eddigi eredményei. Állattenyésztés és Takarmányozás 44 : 301-305.
115. **VERESS L., MAGYAR K., KOMLÓSI I., JÁVOR A. (1998):** Egy juhtenyésztési program és eddigi eredményei. Debreceni Szemle 4 : 565-581.
116. **VERESS L., VÉGH J., KOMLÓSI I. (1989):** Magyar merinók sűrítve elletésének tapasztalatai. Állattenyésztés és Takarmányozás 38 : 37-46.
117. **WILDEUS, S., TURNER, K. E., COLLINS, J.R. (2005):** Growth Performance of Barbados Blackbelly, Katahdin and St. Croix Hair Sheep Lambs Fed Pasture- or Hay-based Diets. Sheep and Goat Research 20: 37-41.
118. **WILDEUS, S. (1997):** Hair sheep genetic resources and their contribution to diversified small ruminant production in the United States. Journal of Animal Science 75 : 630-640.
119. **WILSON, T., WU, X.Y., JUENGEL, J.L., ROSS, I.K., LUMSDEN, J.M., LORD, E.A., DODDS, K.G., WALLING, G.A., McEWAN, J.C., O'CONNELL, A.R., McNEILLY, K.P. , MONTGOMERY, G.M. (2001):** Highly prolific Booroola Sheep have a mutation in the Intracellular Kinase Domain of Bone Morphogenetic Protein IB Receptor (ALK-6) that in both oocyte and granulosa cells. Biology of Reproduction 64 : 1225-1235.
120. **WILSON, D.H., GROSKOPF, W., HSU, S., CAPLAN, D., LANGNER, T., BAUMANN, M., DEMANNO, D., WILLIAMS, G., PAYETTE, D., DAGEL, C., LYNCH, D., MANDERINO, G. (1998):** Rapid, automated assay for progesterone on the Abbott AxSYMTM analyzer. Clinical Chemistry 44 : 86-91.
121. **ZÖLDÁG L. (1994):** Kutyaszülészet és szaporodásbiológia. Prim-A-Vet Kft., Budapest.

10. PUBLIKÁCIÓS LISTA

Az értekezés témájához kapcsolódóan született publikációk

Lektorált tudományos közlemények:

Gyimóthy G. – Harangi S. – Kovács A. (2010): (Barbados Blackbelly x Dorper) F₁ jerek petefészkek működése kondíciójuk tükrében. Acta Agraria Debreceniensis 40 : 23-26.

Oláh J. - Vass N. - Kusza Sz. - Posta J. - Pécsi A. – Radácsi A. - Harsa A. - **Gyimóthy G.** - Kovács A. - Jávor A. (2010): Tenyészkosok ugrási sorrendjének vizsgálata. Acta Agraria Debreceniensis 40 : 59-62.

Gyimóthy G. - Kovács A. - Magyar K. - Novotniné Dankó G. - Kukovics S. - Egerszegi I.- Jávor A. (2010): Szőrös, gyapjas és keresztezett bárányok választási arányai. Magyar Állatorvosok Lapja 132 : 77-80. IF: 0,2

Kovács A. – Jávor A. – Oláh J. - **Gyimóthy G.**- Vass N. - Stefanovicz B.- Harangi S.- Egerszegi I.- Kukovics S. (2009): Woolless Sheep. Hungarian Agricultural Research 18 : 4-9.

Szabados T. - Gergátz E. - Gyökér E. - Csiba A. - **Gyimóthy G.** - Németh A. - Mihályfi S. (2008): A külső méhszáj alakulások és a termékenyítő katéter bejuttathatóságának vizsgálata lacaune juhállományban. Állattenyésztés és Takarmányozás 57 : 55-64.

Szabados T. - Gergátz E. - Gyökér E. - Németh A. - Mihályfi S. - Csiba A. - **Gyimóthy G.** (2008): Az ejakulátumok mennyiségének vizsgálata lacaune kosoknál. Acta Agronomica Óváriensis 50 : 67-78.

Konferencia kiadványok magyar nyelven:

Gyimóthy G. - Kovács A. - Magyar K. - Novotniné Dankó G. - Kukovics S. - Egerszegi I. – Balogh P. - Jávor A. (2010): Szőrös, gyapjas és keresztezett bárányok

választási arányai. MTA Állatorvos-tudományi Bizottsága, Akadémiai Beszámoló, Budapest, 2010.01.25-28.

Németh A. - Mihályfi S. - Gergátz E. - Gyökér E. - Nagy R - Csiba A. - **Gyimóthy G.** (2007): Szedimentációval ivarorientált kossperma fertilitásának vizsgálata. XIII. Ifjúsági Tudományos Fórum, Keszthely, 2007.03.22.

Palánkai I. - Mihályfi S. - Németh A. - Gergátz E. - Gyökér E. - Nagy R. - Csiba A. - **Gyimóthy G.** (2007): A mesterséges termékenyítés szerepe surlókór-rezisztens juhállomány kialakításában. XIII. Ifjúsági Tudományos Fórum, Keszthely, 2007.03.22.

Szabados T. - Gergátz E. - Gyökér E. - Csiba A. - **Gyimóthy G.** - Németh A. - Mihályfi S. (2007): Külső méhszáj-alakulások és a termékenyítő katéter bejuttathatóságának vizsgálata lacaune juhállományban. XIII. Ifjúsági Tudományos Fórum, Keszthely, 2007.03.22.

Konferencia kiadványok idegen nyelven:

Kovacs, A. – Kukovics, S. – Ujlaki, Z. – Egerszegi, I. – Olah, J. – **Gyimothy, G.** – Vass, N. – Stefanovicz, B. – Harangi, S. – Javor, A. (2009): Hairsheep in Hungary. 6th Hungarian- Vietnamese International Conference, Godollo, Hungary, 02-03. 07. 2009.

Gyimothy, G. - Kovacs, A. - Magyar, K. - Danko, G. - Olah, J. - Javor, A. - Stefanovicz, B. - Vass, N. - Cseh, S. - Huszenicza, Gy. - Kukovics, S. (2008): Breeding and improving sheep corresponding to the market demands. Acta Agraria Debreceniensis, Supplement, Natural Resources and Sustainable Development – 6th International Scientific Session, (2008) pp. 127-129.

Gyimóthy G. (2005): A magyar mezőgazdaság helyzete az Európai Unió tükrében és a globalizáció kapcsolatában. Scientific Conference of the Hungarian Association, Cleveland, 2005. 11. 25-27.

Gyimóthy G. (2005): Advanced biotechnological methods in the Hungarian animal husbandry. Scientific Conference of the Hungarian Association, Cleveland, 2005. 11. 25-27.

Könyvrészletek magyar nyelven:

Gyimóthy G. - Kovács A. - Magyar K. – Oláh J. – Vass N. – Novotniné Dankó G. – Egerszegi I. – Kukovics S. – Jávor A. (2010): Szőrös és vedlőgyapjas juhok. 294-300. In: A fejlesztés lehetőségei a juhágazatban. Szerk.: Kukovics S. – Jávor A. (2010) Debrecen-Herceghalom. ISBN: 978-963-08-0624-4.

Gyimóthy G. – Vass N. – Balogh P. – Jávor A. - Kovács A. (2010): Merinó, (merinó x szomáli) F₁ és (merinó x barbadoszi) F₁ jerek pubertása. 301-305. In: A fejlesztés lehetőségei a juhágazatban. Szerk.: Kukovics S. – Jávor A. (2010) Debrecen-Herceghalom. ISBN: 978-963-08-0624-4.

Egerszegi I. - **Gyimóthy G.** – Oláh J. – Jávor A. – Kukovics S. – Kovács A. (2010): A kültakaró színezetének alakulása eltérő genotípusú szőrös és gyapjas juhajták keresztezése esetén. 306-311. In: A fejlesztés lehetőségei a juhágazatban. Szerk.: Kukovics S. – Jávor A. (2010) Debrecen-Herceghalom. ISBN: 978-963-08-0624-4.

Egyéb publikációk

Kovács A. - **Gyimóthy G.** - Oláh J. - Jávor A. (2010): Szőrös és vedlőgyapjas juhok Magyarországon. AgrárUnió Agrárinformációs Szaklap 11 (4): 47-48.

Gyimóthy G. - Gergátz E. - Gyökér E. - Nagy R. - Csiba A.- Mihályfi S. - Németh A. (2006): Az ellés időpontjának befolyásolása juhoknál. Kistermelők Lapja 50 (10): 17-18.

Gyimóthy G. - Gergátz E. - Gyökér E. - Nagy R. - Csiba A. - Mihályfi S. - Németh A. (2006): Az ellési idő befolyásolása juhoknál. Magyar Mezőgazdaság 61 (44): 22-23.

11. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Hálás köszönetemet fejezem ki témavezetőmnek **Dr. Kovács András** Professor Úrnak (DE AGTC, MÉK) a dolgozatom elkészítéséhez nyújtott szellemi, gyakorlati és pályázati segítségéért, intenzív és áldozatos munkájáért. Köszönöm a kísérletek megtervezésében adott értékes tanácsait és az eredmények értékelésében adott instrukcióit † **Dr. Huszenicza Gyula** Professor Úrnak (SZIE-ÁOTK). Emlékét kegyelettel őrzöm, Isten nyugosztalja.

Köszönöm **Dr. Magyar Károly** Tanár Úrnak (DE AGTC, MÉK) gyakorlati tanácsait.

Köszönöm **Dr. Mihók Sándor** Professor Úrnak, Intézetigazgatónak (DE AGTC, MÉK) és **Dr. Jávora András** Oktatási rektorhelyettes Úrnak (DE, AGTC, MÉK) a kutatásimat támogató hozzáállását, köszönöm az Állatkísérleti telep vezetőjének és dolgozóinak és **doktorandusz társaimnak** a kísérleti munkámhoz való segítőkész együttműködést és a kísérletek elvégzésekor kifejtett fizikai munkájukat. Hasonlóan köszönöm **Szűcs Imre Úr** juhtelep tulajdonosnak és a mikepéresi **Szűcs-Juh Kft.** dolgozóinak áldozatkész, igyekvő segítségét.

Köszönöm **Dr. Kulcsár Margitnak** a SZIE Endokrinológiai labor vezetőjének, és **Dr. Faigl Verának** a SZIE endokrinológus állatorvosának, **Vonáné Nagy Alíz** laboránsnak és a labor további munkatársainak segítségét, a vérplazmák analízisében nyújtott aktív segítségüket.

Köszönöm a Ph.D. tanulmányaim alatt tanárain, kiemelten **Dr. Balogh Péter** statisztikus munkáját.

Köszönöm a dolgozatom opponálásának elvállalását **Dr. Cseh Sándor** és **Dr. Mucsi Imre Professor Uraknak.**

Végül, de első sorban köszönöm egész **Családom** feltétlen támogatását.

NYILATKOZATOK

NYILATKOZAT

Ezen értekezést a Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Karán, az Állattenyésztési Tudományok Doktori Iskola keretében készítettem, a Debreceni Egyetem doktori (Ph.D.) fokozatának elnyerése céljából.

Debrecen, 20.....

.....
a jelölt aláírása

NYILATKOZAT

Tanúsítom, hogy doktorjelölt 20.....-20..... között a fent megnevezett Doktori Iskola keretében irányításommal/irányításunkkal végezte munkáját. Az értekezésben foglalt eredményekhez a jelölt önálló alkotó tevékenységével meghatározóan hozzájárult, az értekezés a jelölt önálló munkája. Az értekezés elfogadását javaslom/javasoljuk.

Debrecen,

.....
a témavezető(k) aláírása