

## TENYÉSZ-SZEZONON KÍVÜL ALKALMAZOTT MELATONIN KEZELÉS HATÁSA AWASSI ÉS ÓSHONOS FEKETE RACKA KOSOK HERÉJÉNEK ENDOKRIN ÉS EXOKRIN MŰKÖDÉSÉRE

FAIGL VERA - CSEH SÁNDOR

### ÖSSZEFOGLALÁS

Az élelmiszertermelő háziállat fajok közül a juh faj egyik jellegzetessége, hogy reprodukciós aktivitása erősen kötődik az évszakhoz. Ez a jelenség elsősorban a fotoperiódustól és a nappalok hosszúságának változásaitól függ, de egyéb tényezők is befolyásolják (pl. hőmérséklet, takarmányozás, bárányozás ideje, stb.). Az évszak megváltozása a tobozmirigy melatonin (M) termelésének módosítása révén befolyással van a hipotalamusz-hipofízis-gonádok tengely működésére. A rövidülő nappalokkal megnő a sötét időszakok hossza, ami megnyújtja az éjszakai M termelés időtartamát. Kiskérődzőkben az egyre hosszabb M leadás serkenti a GnRH termelést és ezen keresztül a gonadotrop hormonok szekrécióját. A nappalok hosszúsága változásának a szaporodási folyamatokra gyakorolt hatása a hímivar esetében is megfigyelhető. Kosoknál azonban, szemben az anyajuhoknál tapasztaltakkal a reprodukciós szervek működésében bekövetkező változások kevésbé jelentősek és a domesztikáció fokával (intenzív fajták) erősen csökkennek is. Kosoknál ugyanis a szexuális aktivitás folyamatosan jelen van és a spermiumok termelése is egy állandó folyamat. Munkacsoportunk 2005 óta végez M kezeléssel és fényprogramokkal kapcsolatos vizsgálatokat kiskérődzőkben. Az alábbiakban az őshonos fekete racka kosokkal (Sarlós és mtsai. 2013, Egerszegi és mtsai. 2014), illetve az intenzív tartási rendszerben tartott Awassi kosokkal (Faigl és mtsai. 2009) végzett kutatási eredményeinket foglaljuk össze.

### SUMMARY

*Faigl, V. - Cseh, S.: THE EFFECT OF MELATONIN TREATMENT TO THE REPRODUCTIVE FUNCTIONS OF AWASSI AND NATIVE BLACK RACKA RAMS APPLIED OUT OF BREEDING SEASON*

Among the farm animal species the sheep is very strongly seasonal breeder. The seasonality is very much depends on the fotoperiod and the day length, however other factors may have influence on it. Based on the changes in the day length, the melatonin (M) production changes in the pineal gland too. However, the M production (serum concentration) has influence on the hypothalamus-hypophysis-gonad axis. In the small ruminants the increasing number of dark hours induces the elevation of the M level in the blood which supports the GnRH and gonadotrop hormone production in the hypothalamus and hypophysis. The seasonality is not so obvious in the male animals compared to females. The semen is continuously produced and the signs of libido are detectable year round in the rams. We have been carrying out experiments with M treatment and light program in small ruminants since 2005. The objective of this short report is to introduce our results obtained with M in Hungarian native breed of Racka and the intensive breed of Awassi (Sarlós et al., 2013, Egerszegi et al., 2014, Faigl et al., 2009).

## BEVEZETÉS

Az élelmiszertermelő háziállat fajok közül a juh faj egyik jellegzetessége, hogy reprodukciós aktivitása erősen kötődik az évszakhoz. Ez a jelenség elsősorban a fotoperiódustól és a nappalok hosszúságának változásaitól függ, de egyéb tényezők is befolyásolják, mint például hőmérséklet, takarmányozás, az ellenkező nemmel való találkozás, nőivar esetében a bárányozás ideje és laktáció hosszúsága. Az állat az évszakok változásáról elsősorban a nappalok hosszúságának módosulása révén (hosszabbodik vagy rövidül) kap információt, ami a tobozmirigy melatonin (M) termelésének megváltozásán keresztül hat a hipotalamusz-hipofízis-gonádok tengelyre. A rövidülő nappalokkal megnő a sötét időszakok hossza, ami megnyújtja az éjszakai M termelés időtartamát. Kiskérődzőkben az egyre hosszabb M leadás serkenti a GnRH termelést és ezen keresztül a gonadotrop hormonok szekrécióját (Vanecek, 1998). A nappalok hosszúsága változásának a szaporodási folyamatokra gyakorolt hatása a hímivar esetében is megfigyelhető. Kosoknál azonban, szemben az anyajuhoknál tapasztaltakkal, a fényviszonyok megváltozása által indukált, szezonális jelentkező, a reprodukciós szervek működésében bekövetkező változások kevésbé jelentősek és a domesztikáció fokával (intenzív fajták) erősen csökkennek is (Lincoln és mtsai., 1990). Kosoknál ugyanis a szexuális aktivitás folyamatosan jelen van és a spermiumok termelése is egy állandó folyamat.

A rövidnappalok hatását M kezeléssel is előidézhetjük, a lassú kiáramlást biztosító M implantátumokat közel 30 éve alkalmazzák a kiskérődzők reprodukciójának befolyásolására. Az exogen hormonkezelés ugyanakkor csak akkor hatásos, ha hosszú nappalos (természetes vagy mesterséges) előkezelést kapnak az állatok, azaz megtörjük a fotorefrakter fázist. Tavasszal elkezdett M kezelés önmagában nincs hatással a kosok nemi működésére, a spermiogenezisre (ejakulátum térfogata, spermium koncentráció). Fiatal kosokban hosszú nappalos időszakban M alkalmazásakor megemelkedett a gonadotrop és a tesztoszteron (T) hormonok szintje és csökkent a prolaktin szint a vérben, de szemben a jéréknél tapasztaltakkal nem befolyásolta az ivarérettséget (Kennaway és Gilmore, 1985). Ugyanakkor más vizsgálatokban a 3 hónapos rövid nappalos kezelés vagy a havonta alteráló melatonin-hosszú nappal-melatonin kezelés segítségével elérhető volt, hogy a kosokat előbb, akár 1 éves koruk előtt lehessen tenyésztésbe venni (Chemineau és mtsai., 1996). Ivarérett kosokban a M kezelés támogatta a herék növekedését és megemelte a T szinteket, továbbá a sperma minősége is javult (Casao és mtsai., 2010, Kaya és mtsai., 2000). Ugyanakkor az utóbbival kapcsolatban olyan adatok is találhatók az irodalomban, amelyek ezt nem erősítik meg (Faigl és mtsai., 2007). A M javította, az un. koshatást, aminek köszönhetően sokkal kifejezettebb ivarzások jelentkeztek, és feltételezhetően ezek együttesen javították a szaporodási mutatókat (Rosa és mtsai., 2000; Palacin és mtsai., 2008). Tenyész szezonon kívüli időszakban Casao és mtsai (2010) a M-nak a spermiumok mozgására gyakorolt javító hatását tudták kimutatni, ami az apoptózis szerű jelenségek csökkenésével párhuzamosan jelentkezett. Ugyanakkor, azt is megfigyelték, ha a M kezelés előtt nem alkalmaztak hosszú napos előkezelést a M nem befolyásolta a herék méretét és a sperma paramétereit (Rosa és mtsai., 2012).

A hosszú nappalos előkezelést, azaz a fotorefrakter fázis megtörését megfelelően használva olyan technológiai elrendezések is ismertek, ahol több éven

keresztül, folyamatosan fenntartható a kosok fokozott nemi aktivitása. Ennek érdekében olyan rendszereket kell létrehozni, ahol a rövid- és hosszúnappalos időszakok éles váltásokkal, kellő gyakorisággal követi egymást. Mivel kosok és bakok esetében az állatok egyedi tenyésztéke igen nagy lehet, olyan technológiák alkalmazása is rentábilissá válhat, ahol zárt, teljesen elsötétíthető (de ugyanakkor megfelelő szellőzésű) épületekre vagy kiegészítő fénykezelésre van szükség. Felváltva alkalmazott 1-2 hónap hosszúnappalos, majd 1-2 hónap rövidnappalos időszakot (vagy kiegészítő megvilágítást, majd M kiegészítést) használva éveken át fenntartható a magas szintű spermatermelés (*Delgadillo és mtsai.*, 1992; *Chemineau és mtsai.*, 1996). Mesterséges termékenyítő állomásokon ennek a módszernek a segítségével a kontroll állatokéhoz viszonyítva sikerült megduplázni az évente nyert termékenyítő dózisok számát (*Delgadillo és mtsai.*, 1992; *Malpau és mtsai.*, 1993).

A melatonin- illetve fénykiegészítés-alapú szaporodásbiológiai technikák életani vonatkozásaival és gyakorlati alkalmazásával kapcsolatban magyar nyelvű irodalmi összefoglaló is elérhető (*Faigl és mtsai.*, 2007).

## SAJÁT VIZSGÁLATAINK

Munkacsoportunk 2005 óta végez M kezeléssel és fényprogramokkal kapcsolatos vizsgálatokat kiskérődzőkben. Az alábbiakban az őshonos fekete racka kosokkal (*Sarlós és mtsai.* 2013, *Egerszegi és mtsai.* 2014), illetve az intenzív tartási rendszerben tartott Awassi kosokkal (*Faigl és mtsai.* 2009) végzett kutatási eredményeinket foglaljuk össze. A rackával végzett vizsgálatokban a NAIK Állattenyésztési Takarmányozási és Húsipari Kutatóintézetével (Herceghalom) dolgoztunk együtt, az Awassin végzett vizsgálatok Bakonszegen folytak, az időközben megszűnt Awassi Rt-vel együttműködésben.

### **Fekete racka**

A fekete racka juh egy magyarországi őshonos juh fajta, amit szigorúan szezonhoz kötöttek tenyésztének, szaporítanak (augusztustól decemberig). A fekete rackát meglehetősen extenzív körülmények között tartják, amit azonban nagyon jól tolerál. A racka kos reprodukciós aktivitása szorosan követi a racka anyajuh ciklikus nemi működését (*Sarlós és mtsai.*, 2013). Általánosságban elmondható, hogy a kosok spermájának a fagyaszthatósága a szezontól függ, de bizonyos mértékben fajták közötti különbségeket is találtak (*D'Alessandro és Martemucci*, 2003; *Joshi és mtsai.*, 2005). Napjainkban megnőtt az érdeklődés a tenyész-szezonon kívül gyűjtött sperma tartós tárolása formájában történő un. ex situ génmegőrzés iránt. Ezért vizsgálataink arra irányultak, hogy tanulmányozzuk, hogy a M kezelés mennyiben befolyásolja előnyösen a fekete racka kosok heréinek exokrin (spermatermelés) és endokrin (tesztoszterontermelés) működését a tenyész-szezonon kívüli időszakban.

A vizsgálatban 12 fekete racka kos vett részt (életkor: 38-48 hónap, súly: 55-70 kg). A M kezelést (Melovine<sup>R</sup>, Ceva, Liborne, Franciaország; 18 mg M-t tartalmazó implantátum) 6 állaton végeztük. A gyártó ajánlása szerint a Melovin<sup>R</sup> implantátum a M lassú, elnyújtott felszívódását teszi lehetővé. Mindegyik kos 30 nap külön-

séggel 1-1 implantátumot kapott, amit a comb belső felületén helyeztünk a bőr alá (0. nap: a kezelés megkezdése; 30. nap: a kezelés megkezdése utáni 30. nap). A kontroll csoport nem kapott M-t. A GnRH tesztet a 0., a 30. és a 60. napokon végeztük el. A teszt során 0,008 mg buserelin-t (Receptál<sup>®</sup> inj., Intervet, Angers, Franciaország) adtunk mindegyik állatnak. A tesztoszteron és a M meghatározására a vért a következő időpontokban vettük a kosoktól: GnRH beadásakor, majd a 30., 60., 90., és 120. percben. A GnRH kezelés előtt spermát gyűjtöttünk műhüvely segítségével és ellenőriztük a spermiumok motilitását (CASA SpermVision 3,0, Minitüb, Tiefenbach, Németország), koncentrációját és a morfológiáját. A mozgás bírálatánál a következő szempontokat vettük figyelembe: összes mozgó spermium arány /TM%/ és előrehaladó mozgást végző spermiumok aránya /PM%/). Hetente, üllőhelyzetben megmértük a herezacskó körméretét is.

### *A herezacskó körméretének alakulásával kapcsolatos eredmények*

Az átlagos herezacskó körméretben folyamatos növekedést állapítottunk meg a mérési időpontok között (0. naptól a 60. napig) mindkét csoportban (M = 31,08±1,12 vs. K = 30,5±0,84 és M = 35,0±0,21 vs. K = 32,85±0,22). A két csoport között azonban csak a 30. és 60. nap között mért értékekben találtunk szignifikáns különbséget, nevezetesen a M csoportban magasabb értékeket mértünk. Megállapítottuk, hogy a herék növekedése a M behelyezése utáni 2-3 hét elteltével vált kimutathatóvá és a maximumát kb. 5 héttel később érte el. A K csoportban a kosok heréjének mérete nem változott szignifikánsan (1. táblázat).

1. táblázat

### **A sperma paraméterek és a here körméretek alakulása a melatoninnal kezelt és a kontroll csoportban (mean±SEM)**

| Paraméterek                                    | M0-30                   | C0-30                    | M30-60                    | C30-60                   |
|------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Ejakulátum térfogata (ml)                      | 0.55±0.04 <sup>a</sup>  | 0.49±0.05 <sup>a</sup>   | 0.67±0.06 <sup>b,A</sup>  | 0.46±0.03 <sup>b,B</sup> |
| Koncentráció (x 10 <sup>9</sup> / ml)          | 4.91±0.21 <sup>A</sup>  | 4.23±0.23 <sup>a,B</sup> | 4.89±0.16                 | 4.69±0.24 <sup>a</sup>   |
| Összes spermium száma (x 10 <sup>9</sup> / ml) | 2.68±0.22 <sup>a</sup>  | 2.20±0.31 <sup>a</sup>   | 3.40±0.33 <sup>a,A</sup>  | 2.13±0.37 <sup>a,B</sup> |
| Tömegmozgás (értékelés: 1-5)                   | 4.58±0.16               | 4.67±0.14                | 4.17±0.23 <sup>A</sup>    | 4.78±0.13 <sup>B</sup>   |
| A here körmérete (cm)                          | 32.19±0.53 <sup>a</sup> | 31.23±0.48 <sup>a</sup>  | 35.00±0.21 <sup>b,A</sup> | 32.31±0.57 <sup>B</sup>  |
| Abnormális spermiumok összes száma (%)         | 7.5±1.19                | 9.19±1.28                | 8.83±1.09                 | 6.5±0.50                 |

M0-30 = melatonin, 0-30. nap között; C0-30 = kontroll, 0-30. nap között; M30-60 = melatonin, 30-60. nap között; C30-60 = Kontroll, 30-60. nap között

A különböző felső indexes jelölések a:b a mintavételi időszakban és A:B a csoportok között, azonos mintavételi időszakban szignifikáns különbséget jelölnek (P<0.05).

*Table 1. Changes in the semen parameters and the total circumference of the testis in the M treated and control group*

M0-30 = melatonin, Between Days 0-30.; C0-30 = control, Between Days 0-30.; M30-60 = melatonin, Between Days 30-60.; C30-60 = Control, Between Days 30-60.

Data with different superscripts indicate significant differences: a:b during the time of sample taking and A:B between the groups in the same sample taking period (P<0.05).

Nem kezelt állatokkal egy éven keresztül folytatott ellenőrző vizsgálataink szerint a herezacskó körmérete a téli időszaktól kezdődően ( $22,64 \pm 0,18$  cm) folyamatosan nőtt és a maximumot ősszel érte el ( $31,55 \pm 0,14$  cm). Januárban mértük a legkisebb értéket ( $22,08 \pm 0,18$  cm) és szeptemberben a legnagyobbat ( $31,92 \pm 0,21$  cm). Ez a növekedés 44,7%-nak felelt meg (Sarlós és mtsai, 2013), továbbá megállapítható volt, hogy a herék körméretét nagymértékben befolyásolja a szezon, a fotoperiódus.

#### *Az ejakulátum térfogatának és a spermiumok koncentrációjának alakulása*

Az ejakulátum térfogata a M-os és a K csoportban egyaránt emelkedett a 0. és a 60. nap között ( $0,52 \pm 0,08$  ml vs.  $0,44 \pm 0,06$  ml;  $0,82 \pm 0,07$  ml vs.  $0,73 \pm 0,05$  ml). A M-os csoport kosai a 30-60. napokon szignifikánsan nagyobb térfogatú ejakulátumot adtak le a műhüvelybe, mint a K csoport egyedei. Hasonlóan alakult az ejakulátumban található spermiumok koncentrációja is. Az abnormalis spermiumok aránya azonban a kísérlet egész ideje alatt, a csoportoktól függetlenül nagyon alacsony volt ( $< 10\%$ ) (1. táblázat).

Sarlós és mtsai (2013) egy éven keresztül kísérték figyelemmel, hogy hogyan alakul az ejakulátum térfogata és a spermiumok koncentrációja természetes körülmények között tartott racka kosoknál. Azt tapasztalták, hogy mindkét paraméter folyamatosan emelkedett. A legkisebb mennyiséget februárban gyűjtötték ( $0,44 \pm 0,03$  mL), a legnagyobbat október/november-ben ( $0,91 \pm 0,05$  mL). A koncentrációval kapcsolatban azt tapasztalták, hogy az egy évig tartó mintavételezés során a legalacsonyabb koncentrációt télen mérték ( $4,92 \pm 0,13 \times 10^9$ /ml) és a legnagyobbat nyáron ( $6,56 \pm 0,21 \times 10^9$ /ml). Az ejakulátumonként talált összes spermiumszám tavasszal volt a legalacsonyabb ( $3,15 \pm 0,23 \times 10^9$ /ml) és ősszel a legnagyobb ( $5,22 \pm 0,45 \times 10^9$ /ml).

#### *A spermiumok mozgásának változása*

A statisztikai analízis nem mutatott ki különbséget a csoportok között a TM% és a PM% értékekben az első és az utolsó mintavételkor. Ugyanakkor az M csoportban a 2. implantátum behelyezése jótékonyan hatott a TM%-re és a PM%-re, összehasonlítva a K csoport adataival. Az egyes mintavételi időpontokban nem találtunk különbséget a CASA által értékelt további motilitási paraméterekben.

#### *A tesztoszteron szint alakulása*

Az implantátum behelyezésekor mért alap T szintben nem volt különbség a két csoport között. Ugyancsak nem volt különbség az alap T értékben a 30. napon. A 60. napon azonban szignifikánsan nagyobb alap T szintet találtunk az M csoportban, mint a K-ban. A GnRH teszt során az első két vérvételkor nem tapasztaltunk különbséget a csoportok között a provokált T értékben. Azonban a 60. napi mintavételkor megemelkedett indukált T szintet találtunk (30. és 60. perces mintavételkor) az M csoportban. Eredményeink azt tükrözik, hogy az M kezelés elősegíti egyrészt az alap T érték megemelkedését, másrészt a provokált T szint növekedését a GnRH teszt során.

Kezeletlen racka kosok bevonásával, folyamatosan vett vérminták felhasználásával egy éven keresztül tanulmányozták a T szint alakulását (Sarlós és mtsai., 2013). Télen mérték az alacsonyabb szinteket ( $2,31 \pm 0,14$  ng/ml), míg a magasabbakat ősszel ( $17,81 \pm 1,07$  ng/ml). A legalacsonyabb értéket januárban találták ( $1,79 \pm 0,16$  ng/ml), míg novemberben ennek 14-szeresét mérték ( $25,14 \pm 2,41$  ng/ml). Szoros korrelációt találtak a T szint és a herekörméret, valamint T érték és szezon között (Sarlós és mtsai., 2013). Elvégezve a GnRH tesztet azt figyelték meg, hogy télen és tavasszal az indukált T szint nem különbözött egymástól ( $16,08 \pm 0,57$  ng/ml vs.  $16,66 \pm 0,55$  ng/ml). A nyári értékek magasabbak voltak, de a legmagasabb szinteket ősszel, tenyészszezonban mérték ( $54,02 \pm 3,78$  ng/ml).

### *Metabolikus paraméterek alakulása*

A metabolikus paraméterek alakulásában nem volt különbség a csoportok között.

### *A melatonin szint változása a kísérlet ideje alatt*

A plazma M szintje az első implantátum behelyezését követően folyamatosan emelkedett, majd további növekedést tapasztaltunk a 2. implantátum felhasználása után. A M-os csoport egyedeiben kb. 2,5 – 4,0-szer magasabb M szintet mutattunk ki, összehasonlítva a K csoporttal (1. ábra).

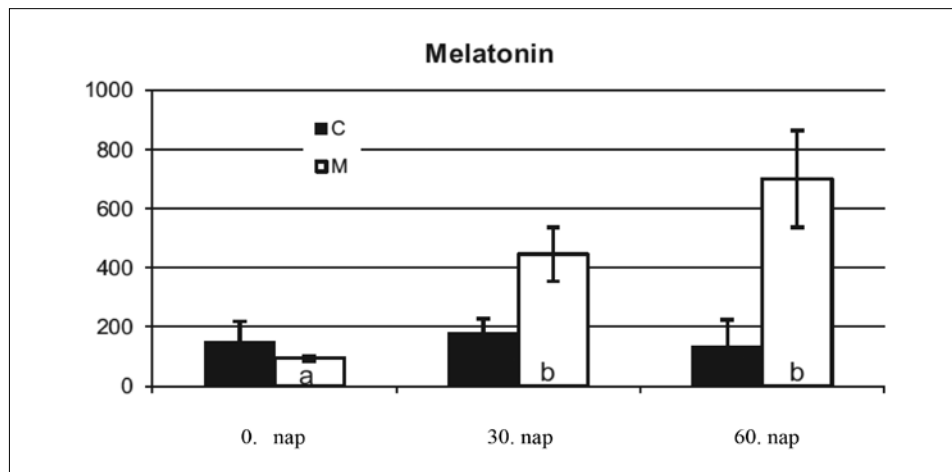
### **Awassi**

Tizenhat, 4-8 éves, mesterséges termékenyítésben, sperma donorként használt Awassi kos vett részt a kísérletben. A kosokat betanították arra, hogy ivarzó anyára ugratva műhüvelybe leadják a spermát. A kísérletbe vont kosokat két csoportra osztottuk (Melatoninnal kezelt csoport /M csoport/  $n=8$ ; kezeletlen, Kontroll csoport /K csoport/  $n=8$ ). A kísérleti csoport egyedeinél februárban kezdtük a M kezelést (egyedenként 54 mg, azaz 3 db Melovin<sup>R</sup> implantátum, CEVA Libourne, France beültetése a comb belső felületének bőre alá). A M kezelés napján (0. nap), majd az azt követő 49. és 71. napon értékeltük a here exokrin és endokrin funkcióját. A kontroll csoport egyedei semmilyen kezelést nem kaptak.

A kísérleti állatok közül csoportonként csak 4 (összesen 8 állat) ejakulált spontán az ugratás során. A fennmaradó 8 állat elektroejakulációval nyert mintája a kísérlet szempontjából nem volt értékelhető. Ezért a sperma minőségi és mennyiségi mutatóinak meghatározásánál csak a spontán módon nyert ejakulátumokat értékeltük. A mintavételi napokon gyűjtött ejakulátumokban meghatároztuk: a spermiumok koncentrációja, a mozgó sejtek- és ezen belül a gyors és lassú előrehaladó mozgást végző spermiumok arányát, valamint a nem mozgó sejtek számát, és ellenőriztük a spermiumok morfológiáját.

A herék endokrin működésének nyomon követése céljából a racka kosoknál leírt módszerhez hasonlóan, a mintavételi napokon a spermavételt követően gyűjtött vérmintákban mind a 16 állat esetében meghatároztuk a tesztoszteron alapszintet, IGF-I szintet, és a GnRH-indukált tesztoszteron választ.

**1.ábra** A melatonin átlagos koncentrációja a szérumban a melatoninnal kezelt és a kontroll csoportokban a 0., a 30. és a 60. napon vett vérmintákban fekete racka kosokban



C = Kontroll csoport; M = melatoninnal kezelt csoport

Az a és b betűvel jelölt adatok szignifikánsan különböznek egymástól.

Figure 1. The average serum concentration of the melatonin measured on Day 0., 30., and 60 in the treated and control groups of Black Racka rams

C = control group; M = melatonin treated. Superscripts a and b indicate significant differences.

### Spermatológiai vizsgálatok eredményei

A K és az M csoport egyedei között nem találtunk különbséget a gyűjtött ejakulátum térfogatában (0,5 – 1,2 ml), az összes mozgó spermium, és ezen belül a gyors és lassú előrehaladó mozgást mutató spermiumok számában/arányában. Nem találtunk különbséget a két csoport között a spermiumok koncentrációjának alakulásában. A kezelés alatt az M és a K csoport egyedeinek mintájában egyaránt folyamatosan emelkedett a spermiumok száma ( $1500 \times 10^6/\text{ml}$  vs.  $4500 \times 10^6/\text{ml}$ ;  $p < 0,01$ ). Nem tapasztaltunk különbséget az M és a K csoport között a normális és a rendellenes morfológiájú spermiumok számában/arányában sem.

### Hormonvizsgálatok eredményei

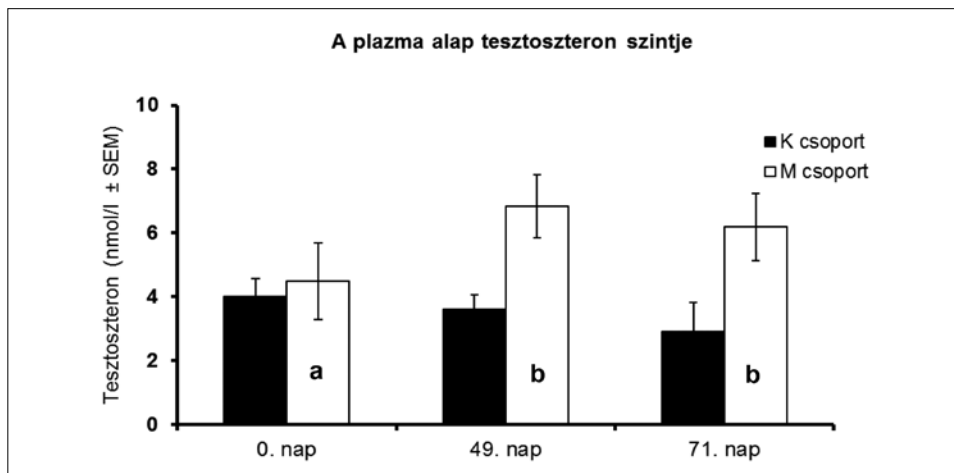
A kísérlet kezdetekor, a 0. napon a tesztoszteron szint megegyezett mindkét csoportban (M csoport:  $4,48 \pm 1,20$  nmol/L; K csoport:  $3,99 \pm 1,04$  nmol/L). Ugyanakkor, az alap tesztoszteron szint folyamatosan emelkedett az M csoport egyedeiben (49. nap: M csoport:  $8,83 \pm 1,86$  nmol/L; K csoport:  $3,61 \pm 0,50$  nmol/L;  $p = 0,023$ ; 71. nap: M csoport:  $6,18 \pm 1,06$  nmol/L; K csoport:  $2,92 \pm 0,67$  nmol/L;  $p = 0,021$ ). Szemben a kontroll kosokkal, ahol ugyanakkor nem emelkedett az alap tesztoszteron szint (2. ábra). A GnRH indukált tesztoszteronválasz mértékében a kísérlet ideje alatt nem tapasztaltunk a melatonin kezeléssel összefüggésbe hozható változásokat. Várákosunkkal ellentétben a plazma IGF-I szintje sem változott a kezelés ideje alatt és az IGF-I értékben nem találtunk különbséget a csoportok között (2. ábra).

## MEGBESZÉLÉS

Megállapítható, hogy rackában a legtöbb minőségi paraméter a tenyész-szezonon kívüli időszakban alkalmazott M-os kezelés 30. és 60. napja körül különbözött a két csoport között. Meglepő eredmény, hogy a spermiumok kinetikai paramétereiben nem találtunk különbséget a csoportok között, bár a 2. implantátum behelyezésekor a TM%-ban és a PM%-ben emelkedést tapasztaltunk. Az irodalmi adatok is meglehetősen színes képet mutatnak a M-nak a sperma minőségére gyakorolt hatását tanulmányozó kísérletek eredményei terén. Fajtától függően megfigyeltek pozitív (Ile-de-France) és semleges (Awassi, Charollais, Texel, stb.) hatást egyaránt. A feltételezések szerint az elmentmondásos eredmények hátterében az húzódhat meg, hogy bár a M szintek nagyjából hasonlóan alakulnak a különböző fajtákban, azonban a szövetek M iránt mutatott érzékenységében (pl. a M receptorok számában vagy az egyes M receptor variációk jelátadásában) (Trecherel és mtsai., 2010)) különbségek lehetnek. Ugyanakkor a tenyész-szezonon kívül alkalmazva a M megnövelte a fekete racka kosok heréinek körméretét és javította a spermatermelő képességét. Mindkét tulajdonság esetében a legjobb eredményeket a kezelés 30. és 60. napja között figyeltük meg.

A mesterséges termékenyítésben használt sperma donor Awassi kosokban a tartós hatást biztosító M implantátumnak pozitív hatása volt a here endokrin működésére tenyész-szezonon kívül. A M kezelés elősegíti egyrészt az alap T érték megemelkedését, másrészt a GnRH-provokált T szint növekedését. Ugyanakkor nem sikerült kimutatni ezt a pozitív hatást a here exokrin működésével

**2. ábra.** A plazma alap tesztoszteron szintjének alakulása a melatonin kezelés kezdetén (0. nap), valamint annak 49. és 71. napján Awassi kosokban



Az „a” illetve „b” jelzésű oszlopok értékei egymástól szignifikánsan különböznek ( $P < 0,05$ )

Figure 2. Changes of the basic plasma testosterone levels at the beginning of the melatonin treatment (Day 0.) and on Day 49. and Day 71. in Awassi rams

The values of columns indicated with a and b letters are significantly different



kapcsolatban, amelynek eredményeként a sperma minőségében nem találtunk különbséget az M és a K csoport között.

Vizsgálatainkat összegezve: a lassú kioldódású melatonin implantátumok alkalmazása hatékony tenyésztéstechnikai eszköz, és kiemelt jelentősége lehet a szezonális ivari működésű őshonos juhajtáink génmegőrzésében. Ugyanakkor az elérhető eredmények jelentősen szórhatnak az egyes fajták vagy állományok között. A kevésbé szigorú szezonális fajtáknál például relatív kisebb hatás várható, illetve a szezonális mértékét, valamint az ejakulátum minőségét egyéb környezeti tényezők (tartás, takarmányozás) is jelentősen befolyásolják. A módszer általános bevezetése előtt ezért javasolt a hatékonyságának felmérése adott fajta, adott állományában.

## IRODALOMJEGYZÉK

- Casao, A. - Cebrian, I. - Asumpcio, M.E. - Perez, P. - Abecia, J.A. - Forcada, F. - Cebrian-Pérez, J.A. (2010). Melatonin prevents capacitation and apoptotic-like changes of ram spermatozoa and increases fertility rate. *J. Pin. Res.*, 48. 39-46.
- Chemineau, P. - Malpoux, B. - Pelletier, J. - Leboeuf, B. - Delgadillo, J.A. - Deletang, F. - Pobel, T. - Brice, G. (1996): Emploi des implants de mélatonine et des traitements photopériodiques pour maîtriser la reproduction saisonnière chez les ovins et les caprins. *INRA Prod. Anim.*, 9. 45-60.
- D'Alessandro, A.G. - Martemucci, C. (2003): Evaluation of acrosomal variations of semen freezability in Leccese rams. *Anim. Reprod. Sci.*, 79. 90-102.
- Delgadillo, J.A. - Leboeuf, B. - Chemineau, P. (1992): Abolition of seasonal variations in semen quality and maintenance of sperm fertilizing ability by short photoperiodic cycles in he-goats. *Small Rumin. Res.*, 9. 47-59.
- Egerszegi I. - Sarlós P. - Rátky J. - Solti L. - Faigl V. - Kulcsár M. - Cseh S. (2014): Effect of melatonin treatment on semen parameters and endocrine function in Black Racka rams out of the breeding season. *Small Rumin. Res.*, 116. 192-198.
- Faigl V. - Keresztes M. - Kulcsár M. - Nagy S. - Keresztes Zs. - Amiridis, S. - Solti L. - Huszenicza Gy. - Cseh S. (2009): Testicular function and semen characteristics of Awassi rams treated with melatonin out of the breeding season. *Acta Vet. Hung.*, 57. 531-540.
- Faigl V. - Keresztes M. - Márton A. - Schneider Z. - Korvin L. - Sándor S. - Novotniné D. G. - Árnysai M. - Jávora A. - Cseh S. - Huszenicza Gy. (2007): Melatonin-, ill. fénykiegészítés alapú ciklusindukációs technikák kiskérődzőkben. Élettani vonatkozások és gyakorlati alkalmazás. *Irodalmi áttekintés. MÁL.*, 129. 219-230.
- Joshi, A. - Bag, S. - Naqvi, S.M.K. - Sharma, R.C. - Mittal, J.P. (2005): Effect of post-thawing incubation on sperm motility and acrosomal integrity of cryopreserved Garoic ram semen. *Small Rumin. Res.*, 56. 231-238.
- Kaya, A. - Baspinar, N. - Yildiz, C. - Kurtoglu, F. - Ataman, M.B. - Haliloglu, S. (2000): Influence of melatonin implantation on sperm quality, biochemical composition of the seminal plasma and plasma testosterone levels in rams. *Revue Med. Vet.*, 151. 1143-1146.
- Kennaway, D.L. - Gilmore, T.A. (1985): Effects of melatonin implants in ram lambs. *J. Reprod. Fertil.*, 73. 85-91.
- 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 in rams of wild and domesticated breeds of sheep. *J. Reprod. Fertil.*, 88. 623-633.

- Malpoux, B. - Chemineau, P. - Pelletier, J. (1993): Melatonin and reproduction in sheep and goats. In Melatonin, biosynthesis, physiological effects and clinical applications. H.S. Yu and R.J. Reiter eds. CRC Press Boca Raton Publishers, 253-287.
- Palacin, I. - Abecia, J.A. - Forcada, F. - Casao, A. - Cebrian, J.A. - Muino, T. - Palacios, C. - Pontes, J.M. (2008). Effects of exogenous melatonin treatment on out of season fertility. Ital. J. Anim. Sci., 7. 199-206.
- Rosa, H.J.D. - Juniper, D.T. - Bryant, M.J. (2000): Effects of recent sexual experience and melatonin treatment of rams on plasma testosterone concentration, sexual behaviour and ability to induce ovulation in seasonally anoestrous ewes. J Reprod. Fert., 120. 169-176
- Rosa, H.J.D. - Silva, C.C. - Bryant, M.J. (2012): The effect of melatonin treatment in ram on seasonal variation of testicular size and semen production parameters. Small Rumin. Res., 102. 197-201.
- Sarlós P. - Egerszegi I. - Balogh O. - Cseh S. - Rátky J. (2013): Seasonal changes of scrotal circumference, blood plasma testosterone concentration and semen characteristics in Racka rams. Small Rumin. Res., 111(1-3). 90-95.
- Trecherel, E. - Batailler, M. - Chesneau, D. - Delagrangé, P. - Malpoux, B. - Chemineau, P. - Migaud, M. (2010): Functional characterization of polymorphic variants for ovine MT1 melatonin receptors: possible implication for seasonal reproduction in sheep. Anim. Reprod. Sci., 122. 328-34.
- Vanecek, J. (1998): Cellular mechanisms of melatonin action. Physiol. Rev., 78. 3.

Érkezett: 2015. október

Szerzők címe: Faigl V. - Cseh S.  
Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar, Szülészeti és Szaporodásbiológiai Tanszék és Klinika

Author's address: Faculty of Veterinary Science  
H-1078 Budapest, István u. 2.  
faigl.vera@gmail.com