

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 1

Issue 2

Gödöllő
2005

AZONNAL VÁLASZTOTT AWASSI BÁRÁNYOK KORAI VISELKEDÉSÉNEK NÉHÁNY JELLEMZŐJE EGY TENYÉSZETBEN

(előzetes közlemény)

¹Bodnár Ákos, ²Szabó Zsuzsa, ¹Izzó Zoltán, ¹Kispál Tibor

¹Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Trópusi és Szubtrópusi Mezőgazdasági Tanszék; H-2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.; Tel.: 28/522082, Fax: 28/410804;

bodnar.akos@mkk.szie.hu

²Kisállattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet; H-2100 Gödöllő, Isaszegi út

Összefoglalás

A Bakonszegi Awassi Rt.-nél folytatott kutatási programunk keretében vizsgáltuk az azonnal választott awassi bárányok (n=24) napi aktivitását, napi ritmusuk fejlődését, a kóros viselkedéselemek előfordulását. Elemzésre került az állatok közötti esetleges rangsor kialakulása közvetlenül a csoportosítást, azaz a báránynevelőbe kerülést követő három napban. A három nap aktivitási görbéit összehasonlítva megállapítható, hogy az első napon még nem volt egyértelmű periodikusság a bárányok viselkedésében. A vizsgálat második és harmadik napjára az állatokban már bizonyos mértékig rögzült a technológiai rend, és aktivitásuk a gondozók tevékenységeihez mérten (felkészülés az etetésre, takarítás, mérlegelés) változott: az etetések közeledésével (7¹⁵, 12¹⁵) mindkét napon nagy mértékű (87-92%-os) aktivitást mutattak a bárányok, az etetéseket követő időszakban ugyanakkor szinte minimális, sok esetben 0%-os aktivitás volt tapasztalható.

A kóros viselkedéselemek vizsgálata azt mutatta, hogy az etetések előtti időszakban meglehetősen sűrűn fordul elő a kölcsönös szopás jelensége (egymás szőrét és köldökcsomkját), valamint a karám rácszatának nyalogatása, rágása. Egyértelmű hierarchiaviszonyokat nem lehetett megállapítani ilyen fiatal állatoknál, bár az etetések során a nagyobb testű, aktívabb egyedek előnyben voltak társaikkal szemben.

Kulcsszavak: azonnali választás, mesterséges báránynevelés, bárányok viselkedése, awassi fajta.



Characteristics of immediately weaned Awassi lambs' early behaviour in a herd

(preliminary paper)

Abstract

This study was conducted at the Bakonszeg Awassi Ltd. in 2005. The following objects were investigated: the daily activity, development of biorhythms, presence of abnormal oral behaviour (cross-sucking and pen-sucking) and early ranking of immediately separated Awassi lambs (n=24), during the first 3 days after grouping. Comparing the three daily graphs of lambs' activity it was found that there was no unambiguous repetition (periodicity) in the behaviour of the animals on the first day. We can say that on the 2nd and 3rd day of the investigation the lambs conformed themselves to the different technological steps (e.g. preparing for feeding, cleaning, scaling) to a certain extent, and their activity was changing according to the stockpersons' operations. Two very intensive periods (87-92% of the animals were active) soon before feeding (7.15 and 12.15), and two passive periods after feeding (0% activity) were observed on both days.

Investigation of abnormal oral behaviour showed a relatively high frequency of cross-sucking (each other's hair and umbilical stump) and pen-sucking before feeding. Obviously, a clear hierarchy does not exist among these young animals; however, bigger and more active lambs did have an advantage during feeding towards their pen-mates with no doubt.

Key words: immediate weaning, artificial lamb rearing, behaviour of lambs, Awassi sheep.

Irodalmi áttekintés

Az intenzív tejtermelő juhászatok technológiájához a legtöbb esetben szorosan kapcsolódik egy olyan mesterséges báránynevelő rendszer, amelyben az utódokat a lehető leghamarabb – akár azonnal – elválasztják anyjuktól (szuperkorai választás). Ebben az esetben a bárány nem tud hozzájutni az anyja tejéhez, a kolosztrumot már a gondozók segítségével, cumiztatással kapja meg élete első napjaiban.

Az említett technológiából adódóan a természetes körülmények között kialakuló szoros anya-utód kapcsolat sem jön létre. Az azonos korcsoportba tartozó bárányok az anyjuktól történő elválasztást követően közös karámba, battériába kerülnek. Olyan körülmények között, amikor az újszülöttnak nincs lehetősége hosszú távú kapcsolatteremtésre anyjával, igyekszik ezt a szociális hiányt ikerestvéreivel vagy kortársaival pótolni. Az utódok közötti szoros kapcsolat elsősorban az ikerbárányok esetében figyelhető meg. Az ikerelés gyakori jelenségnek számít a juh esetében, ezt a ténytet több irodalom is említi (*Skjervold*, 1979; *Veress és mtsai*, 1982; *Kent*, 1995). *Walser és Williams* (1986) dolgozatában szintén megállapítja, hogy a legelőn tartott ikerbárányok között erős kötelék alakul ki. Sokkal jobban felismerik egymást, mint hasonló korú idegen fajtársaikat (*Nowak*, 1990), valamint az anyjuktól történő elválasztás, elkülönítés is enyhébb stressz-reakciókat vált ki belőlük. *Porter és mtsai* (1995) leírták, hogy ilyenkor az ikerbárányok jelentősen kevesebb hangjelzést, bégetést hallatnak, mint az egyke bárányok.

Korai választás esetén az anya szerepét bizonyos mértékig az állatgondozó tölti be, hiszen a fiatal állatok elsősorban a személyzettel kerülnek kapcsolatba az etetések és az egyéb, nem averzív fizikai kontaktusok (pl. mérlegelés, ketrec tisztítása, fertőtlenítése stb.) alkalmával (*Bodnár*, 2005). Egyes állatfajok esetében (szarvasmarha: *Boivin és mtsai*, 1992; ezüstróka: *Pedersen*, 1993) megállapították, hogy a gondozó és az állatok közötti jó kontaktus kialakításához a választás körüli időszak (ún. szenzitív periódus) a legmegfelelőbb. Ebben az időszakban ugyanis a fiatal állatok sokkal fogékonyabbak új szociális kapcsolatok kialakítására, valamint jóval kifejezettebb az igényük egy új társ vagy pótya iránt (*Boivin és mtsai*, 1995).

A gondozó szerepe kifejezetten fontos a mesterségesen táplált bárányok esetében, hiszen sok esetben emberi beavatkozás nélkül az újszülött egyedek nem képesek megtanulni a mesterséges itatóból, cumival történő táplálkozást. A bárányok élete kezdetén kifejezett tőgykereső reflex jelenik meg és működik, amelynek intenzitása az ellést követően fokozatosan erősödik, de hozzávetőleg 12 óra múlva már igen gyorsan esik vissza (*Czakó*, 1978). A cumira szoktatás megkönnyítéséhez célszerű kihasználni ezt az intenzív tőgykereső és szopási reflexet. Egyes irodalmak szerint az önálló szopás megtanulásához szükséges idő fordítottan arányos a választás idejével (*Veress és mtsai*, 1982; *Napolitano és mtsai*, 2002).

Egy az anyától 15 napos korban választott bárányt 20 napon át kell tanítani a cumi elfogadására, az 5. napon választottakat 3 napig, a 3. napon választottak 6 óra múlva már önállóan szopnak (Molnár, 1999).

A megfelelő időben történő választás kulcskérdése a mesterséges báránynevelési tartástechnológia megvalósításának. A túl korai, ún. superkorai elválasztás következményeként fellépő esetleges defektusokkal azonban nem minden esetben számolunk. *Pelle és mtsai* (1989) megállapítják, hogy a bárányok súlygyarapodási, illetve gazdaságossági eredményei összefüggésbe hozhatók a választás idejével, a csoportnagysággal, az egyedenként biztosítandó férőhelynagysággal, mindezek pedig hatással vannak a bárányok viselkedésére és takarmányhasznosítására.

Ezzel összefüggésben *Napolitano és mtsai* (2002) arra a következtetésre jutottak eltérő korban választott bárányok viselkedési reakcióinak vizsgálatakor, hogy a túl korai, az ellést követő 2 napon belül történő választás egyrészt hatással lehet a szervezet humorális immunreakcióira, másrészt a bárányok választás utáni teljesítményére. A túl korai választás kedvezőtlenül befolyásolhatja a fiatal állatok azon képességét is, hogy megfelelő módon reagáljanak a környezet által kiváltott stressz-hatásokra.

Sevi és mtsai (1999) a problémát az *animal welfare* oldaláról közelíti meg: úgy vélik, hogy az anya-bárány kapcsolat hiánya bizonyos mértékű „szenvédést”, stressz-helyzetet, ugyanakkor viselkedésbeli defektusokat is okozhat mind az anyák, mind bárányaik esetében. *Bodnár* (2005) szerint a túlzottan korai választás káros viselkedéselemeket is okozhat. A születés után azonnal elválasztott utódok esetében több kérődző fajnál is megfigyelték a kóros kölcsönös szopás jelenségét (juh: *Mihálka és Belák*, 1982; szarvasmarha: *Szűcs és mtsai*, 1979). Ez a nem kívánt viselkedés olyan esetben alakulhat ki, amikor a születés utáni erős szopási motivációt nem tudja levezetni az újszülött (1. kép).

1. kép: Kölcsönös szopás awassi bárányok esetében, mesterséges báránynevelőben
(Fotó: Bodnár Ákos)



Picture 1: Artificially reared Awassi lambs suck each others (Photo: Bodnár Á.)

Ezt támasztja alá Czakó (1974) tapasztalata is, miszerint az utódok nem azért szopják egymást, mert csoportosan tartjuk őket, hanem azért, mert a szopási reflex időtartama alatt nincs módjukban kielégíteni ezt az igényt. A kölcsönös szopás mellett a mesterséges báránynevelőben előfordul a karám rácsozatának nyalogatása, rágása is (2. kép).

2. kép: A karám rácsozatát nyalogató, rágogató bárány
(fotó: Bodnár Ákos)



Picture 2: Awassi lamb during pen-sucking (Photo: Bodnár Á.)

Anyag és módszer

Awassi bárányok (n=24) viselkedését a Bakonszegi Awassi Rt. mesterséges báránynevelőjében vizsgáltuk. Az állatokat az ellést követően azonnal elválasztották anyjuktól, a tisztogatást, köldökfertőtlenítést és az első főcstejes itatást a gondozók végezték el egy izolált érkeztető teremben. Ezt követően a bárányok ebben az érkeztetőben maradtak életük első napján. Az ellést követő második napon átkerültek a mesterséges báránynevelő telepre és ott korcsoportonként egy 2 m x 4 m-es közös karámba helyezték őket. Az állatokat érkezésük után még egy napig főcstejjel itatták, majd fokozatosan átszoktatták őket a tejpótló tápszer fogyasztására, amit napi háromszori alkalommal kaptak meg (1. táblázat). A vizsgált egyedek születési tömege átlagban 4300 g (± 1080 g), átlagos napi tömeggyarapodásuk az első héten 215 g (± 71 g) volt.

1. táblázat: Itatás technológiája az első héten mesterséges báránynevelés esetén

Kategóriák(1)	Összetétel(3)	Hőmérséklet (°C)(4)
1. nap (érkezés)(2)	100% főcstej(5)	38
2. nap	100% főcstej	38
3. nap	75% főcstej, 25% tejpó(6)	30
4. nap	50% főcstej, 50% tejpó	25
5. nap	25% főcstej, 75% tejpó	25
6. nap	100% tejpó	20
7. nap	100% tejpó	20

Table 1: Artificial lamb feeding technology in the first week

Categories(1), Days(2), Composition(3), Temperature of colostrums or milk powder(4), Colostrum(5), Milk powder(6)

Az állatok napi aktivitását, napi ritmusuk fejlődését, a közöttük kialakuló hierarchiaviszonyokat és a kóros viselkedéselemek előfordulását vizsgáltuk a báránynevelőbe kerülésüket követő három napon. Ezek mellett azt is figyeltük, hogy a gondozóknak milyen mértékű szerep jut a bárányok etetésében: milyen jellegű, mekkora mértékű és időtartamú segítséget nyújtanak az állatoknak ahhoz, hogy hozzászokjanak az itatásos neveléshez és annak eszközeihez. Az állatok általános aktivitására vonatkozó vizsgálatokat egyéni megfigyeléssel végeztük úgy, hogy a napi első két etetés (7³⁰ és 12³⁰) a vizsgálati időszakba essen. Naponta 10 órás intervallumban figyeltük a bárányok aktivitását, negyedóránként rögzítve, hogy a 24 egyedből hány egyed mutat aktív viselkedésformákat (mozgás, játék, táplálkozás). Ez a módszer az állatok napi ritmusa kialakulásának feltérképezésében is segítséget nyújtott.

A rangsor meghatározásához a Gere és Csányi (2001) által leírt dominálási sorrend-táblát használtuk.

A gondozók szerepét vizsgálva mértük azt is, hogy hányszor, milyen hosszan és hány állat esetében nyújtanak segítséget a dolgozók az egyes itatások során. A kapott értékek közötti összefüggéseket statisztikai próbákkal (Welch-próba, kétmintás aránypár-próba) elemeztük.

Eredmények és értékelés

Általános aktivitás

A 24 bárány általános aktivitási görbéit értékelve a három vizsgálati napon elmondható, hogy jelentős eltéréseket tapasztalhatunk a telepre kerülésük napján (1. vizsgálati napon, azaz 2. életnapjukon), valamint az azt követő két napon mutatott aktivitásuk között. A telepre kerülés napján még nem volt leírható egyértelmű periodikusság és rendszeresség az állatok viselkedésében (1. ábra). A nap folyamán

tapasztalt aktív és passzív viselkedésformák jellemgörbéje változatos, még az etetések során sem volt 100%-os az aktív viselkedésformák megjelenésének aránya.

1. ábra: Aktivitási görbe a 2. életnapon

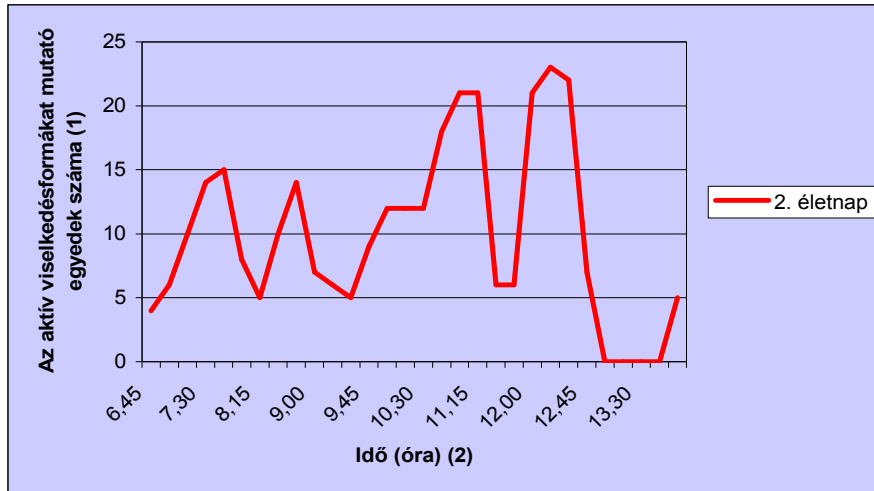


Figure 1: Activity curve of the lambs on the 2nd life day.

Number of active lamb(1)s; Time (hour)(2)

Kifejezett nyugalmi időszak is csak egy volt a vizsgálat ideje alatt (13⁰⁰ körül), ami közvetlenül a második etetést követő, közel egyórás időintervallumban jelentkezett. Ezzel szemben a telepen tartózkodásuk 2. és 3. napján (3. és 4. életnapjukon) leírt aktivitási jellemgörbék már jelentős mértékű periodikusságot jeleznek, és az egyes periódusok csúcsai illetve mélypontjai azonos időpontokban jelentkeznek (2. ábra).

2. ábra: Aktivitási görbék a 3. és 4. életnapon

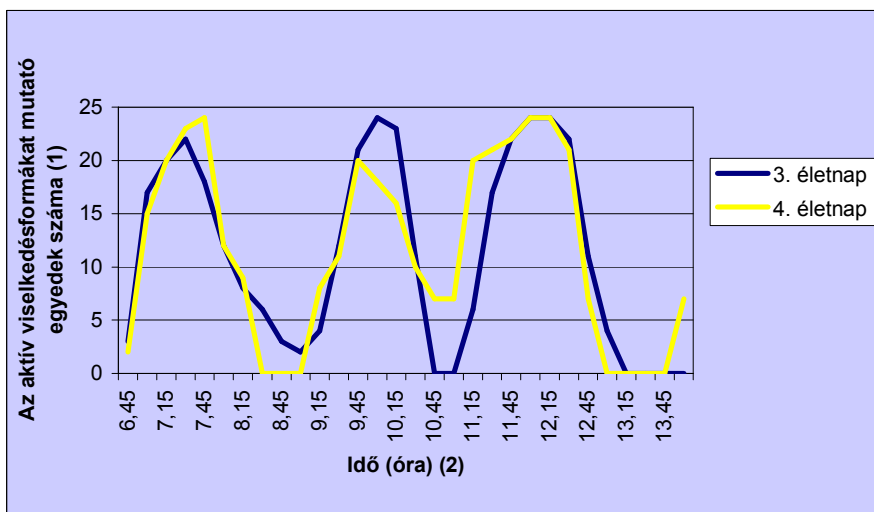


Figure 2: Activity curves of the lambs on the 3rd and 4th life days

Number of active lambs(1); Time (hour)(2).



Az állatok aktív viselkedésformáinak aránya a vizsgált két etetési időszakban (7^{30} és 12^{30} körül) min. 91-95%-os, max. 100%-os volt. Megállapítható, hogy a legalacsonyabb aktivitás (0-25% között) időszakai is egybeesnek a két vizsgálati napon: ezek az értékek 8^{45} , 10^{45} és 13^{30} körül voltak tapasztalhatók. A 10^{30} körül jelentkező aktivitási csúcs mindkét napon megfigyelhető volt: ebben az időszakban történt az állatok mérlegelése és a rácsozat tisztítása, fertőtlenítése. Ekkor az állatok a környezetükben végzett tevékenységekre, változásokra reagáltak.

A vizsgált állomány esetében megfigyelhető volt, hogy a különféle gondozói tevékenységekre eltérő mértékben reagáltak az egyes vizsgálati napokon. A telepre kerülésük napján a bárányok élénk mozgolódással és hangjelzésekkel követték az egyes technológiai mozzanatok végrehajtását (szomszédos kúttrica takarítása, vízborotvával történő tisztítás mozzanatai stb.), míg a 3. vizsgálati napra a technológiai rend rögzült az állatokban: mindössze 10-15%-uk (2-3 egyed) reagált szenzitíven a gondozók említett tevékenységeire. Fordított tendencia jelentkezett az etetés időszakában: az etetés közeledtét jelző mozzanatok (tisztá szópókák felszerelése, edények tisztítása és előkészítése) a 3. vizsgálati napon már az egyedek közel 90%-a jelezte mozgolódással, játékkal és hangadással, míg az 1. és 2. napon ez az érték csupán 15% és 45% (3 és 10 egyed) közötti volt.

Bárány és gondozó kapcsolata

A vizsgálatok alátámasztották, hogy a bárányok az idő előrehaladtával egyre jobban hozzászoktak a mesterséges itató-berendezéshez, és fokozatosan elsajátították annak használatát. Az 1. vizsgálati napon, közvetlenül a telepre kerülést követően csaknem minden egyed (n=21, 87,5%) egyenként kellett a gondozóknak az itatóhoz segíteni és cumiztatni (3. kép). Ez az érték a 2. és 3. napra jelentős mértékben, a kísérlet végére mindössze 20-25%-ra (5-6 egyed) csökkent (2. táblázat). Az 1. és 3. vizsgálati nap eredményeit Welch-próbával értékelve $P < 0,02$ szignifikancia szintet kaptunk. A vizsgálat első etetését (1. nap, 7^{30}) és utolsó etetését (3. nap, 18^{30}) aránypár-próbával összehasonlítva is szignifikáns ($P=0,42$) különbséget találtunk a két időpontban segítségre szoruló bárányok számát illetően.

2. táblázat: Segítségre szoruló bárányok egyedszáma az egyes etetések alkalmával (n=24)

Kategóriák(1)	1. napon*• (egyedszám)(3)	2. napon (egyedszám)	3. napon*• (egyedszám)
7 ³⁰ -as etetési időszak(2)	21 (87,5%)	13 (54,2%)	8 (33,3%)
12 ³⁰ -as etetési időszak	19 (79,2%)	15 (62,5%)	5 (20,8%)
18 ³⁰ -as etetési időszak	19 (79,2%)	10 (41,6%)	6 (25,0%)

* Welch-próba esetén: $P < 0,02$

• Aránypár-próba esetén: $P = 0,42$

Table 2: Number of treated lambs during feedings in the first three days (n=24)
Categories(1), Different feedings (2), Number of lambs on the investigation days(3)

* in Welch-test: $P < 0,02$

• in proportion-test: $P = 0,42$

A segítségnyújtás mértéke és időtartama is változott a megfigyelési napokon: az első napon egy-egy állatot mindaddig felügyelni és az itatónál segíteni kellett (3. kép), amíg az el nem fogyasztotta a számára elegendő tápszert (átlagosan ez 0,5-1,5 perc alatt történt). A későbbiekben elégnek bizonyult a bárányokat az itató-berendezéshez terelni és azok önmaguktól rátaláltak a szopókára.

**3. kép: Gondozói segítségnyújtás itatásos báránynevelésnél
(fotó: Bodnár Ákos)**

Picture 3: Feeding of lambs by the stockperson in artificial rearing system (Photo: Bodnár Á.)



Kóros viselkedéselemek

A vizsgálatok alkalmával tapasztalható kóros viselkedéselemek a kölcsönös szopás jelensége (egymás szőrzetét és köldökcsomkját), valamint a kutrica vasrácsozatának nyalogatása és rágcsálása voltak (1. és 2. kép). Megfigyelhető volt, hogy ezek a jelenségek a bárányok életének első napjaiban erőteljesen jelentkeztek. A kölcsönös szopás jelenségének gyakorisága elsősorban az etetéseket közvetlenül megelőző időszakban növekedett meg, és csak bizonyos állatok esetében (n=6) fordult elő. Ezeket az egyedeket születésük után feltehetőleg nem azonnal választották el. Előfordult ugyanis olyan eset, hogy az éjszaka született bárányok csak hajnalban kerültek az érkeztetőbe, technológiai hiányosságok miatt. A később választott egyedeknek ez által lehetőségük volt megszopni anyjukat (néhány perc is elegendő ahhoz, hogy a kontaktus megtörténjen). A rácsozat nyalogatása és rágása is elsősorban ezeknél az egyedeknél volt megfigyelhető.

Rangsor

A bárányok életének első néhány napjában a szocializálódás legfontosabb eleme a játék. A játék nagyon fontos szerepet játszik a bárányok közötti kapcsolatteremtésben és az egyedek közötti rangsorviszonyok kialakulásában. Egyértelmű hierarchiaviszonyokat azonban nem lehetett megállapítani a vizsgált 2-4 napos állatoknál. Azonban az etetések során már tapasztalható volt a nagyobb testű, aktívabb egyedek nyilvánvaló előnye társaikkal szemben. Idősebb korcsoportok esetében végzett megfigyelések alátámasztják azt, hogy a 2-3 hetes és ennél korosabb egyedeknél (ezek az állatok már szilárd és szálás takarmányt is kapnak) a rangsor jóval kifejezettebben jelentkezik táplálkozáskor.

Következtetések

A megfigyelések eredményeiből a mesterségesen nevelt bárányok korai viselkedésében megjelenő tendenciák pontosan leírhatók. Ilyen tendencia elsősorban az állatok aktivitásában és napi ritmusában megfigyelt periodikusságnál tapasztalható, hiszen jelentős mértékű változás történt ezen a téren már a vizsgált állatok első négy életnapján is.

A napi életritmus kiegyensúlyozottabbá válása mellett a bárányok jó alkalmazkodó képességére utalhat az a jelenség is, hogy az egyedek képesek voltak fokozatosan hozzászokni gondozóik jelenlétéhez, az általuk végzett napi tevékenységekkel járó hatásokhoz, valamint nem utolsó sorban a mesterséges itatás technológiájának eszközeihez és lépéseihez is.



Mindezek mellett azonban szigorúan ügyelni kell a technológiai fegyelem betartására az elletés, választás és érkeztetés, és az itatásos nevelés során. Elsősorban az anyjuktól nem azonnal elválasztott bárányok esetében megfigyelhető volt néhány nem kívánt viselkedésem (kölcsonös szopás, rácsozat nyalogatása). Ezek elkerülhetők az elletés időszakában végzett folyamatos ellenőrzéssel és az ellés utáni azonnali választás végrehajtásával. A rácsozat nyalogatása, rágása fertőzésveszélyt jelent az állatok számára, amelynek megelőzésére javasolt a folyamatos, naponta többszöri fertőtlenítés.

Irodalomjegyzék

- Bodnár, Á. (2005): A választás időpontjának hatása bárányok viselkedésére; *Animal welfare, etológia és tartástechnológia*; Gödöllő, I. évf. 1. szám; 51-65.
- Boivin, X., Braastad, B.O. (1995): Effect of handling during temporary isolation after early weaning on goat kid's later response to humans; *Applied Animal Behav. Sci.*; Vol. 48.; 61-71.
- Boivin, X., Le Neindre, P., Chupin, J.M. (1992): Establishment of cattle-human relationships; *Applied Animal Behav. Sci.*; Vol. 32.; 325-335.
- Czakó, J. (1974): Adatok a különböző korú és hasznosítású szarvasmarhák viselkedési normaértékeinek megállapításához; *Állattenyésztés*; 23. évf. 2. szám; 37-49.
- Czakó, J. (1978): Gazdasági állatok viselkedése; *Mezőgazdasági Kiadó*; második, átdolgozott és bővített kiadás; 13., 151.
- Gere, T. és Csányi, V. (2001): Gazdasági állatok viselkedése I., Általános etológia; *Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest*; 66-67.
- Kent, J.P. (1995): Birth sex ratios in sheep over nine lambing seasons: 7-9 years and the effect of ageing; *Behavioural Ecology and Sociobiology*, Vol. 36.; 101-104.
- Mihálka, T., Belák, S. (1982): A juhhústermelés növelésének útjai. In: *Horn, A., Keserű, J., Szentmihályi, S. (1982): Állattenyésztésünk fejlesztésének lehetőségei*; *Mezőgazdasági Kiadó, Budapest*; 291.
- Molnár, A. (1999): Bárány és növendéknevelési technológia; *ATK-FVM Agrárszaktanácsadási Füzetek*; Herceghalom, 1999. (Internet)
- Napolitano, F., Braghieri, A., Cifuni, G. F., Pacelli, C., Girolami, A. (2002): Behaviour and meat production of organically farmed unweaned lambs; *Small Ruminant Research* 43., 179-184.
- Nowak, R. (1990): Development of mother discrimination in single and twin-born lambs. *Developmental Psychobiology*, 22, 833–845.
- Pedersen, V. (1993): Effect of different post-weaning handling procedures on the later behaviour of silver foxes; *Applied Animal Behav. Sci.*; Vol. 37.; 239-250.
- Pelle, E., Papp, J., Kollár, N., Mucsi, I., Borsi, J. (1989): Az eltérő nagyságú csoportokban, férőhelyen hizlalt bárányok viselkedése; *Állattenyésztés és Takarmányozás*; 38. évf. 5. szám; 439-446.
- Porter, R.H., Nowak, R., Orgeur, P. (1995): Influence of conspecific age-mate on distress bleating by lambs; *Applied Animal Behav. Sci.*; Vol. 45.; 239-244.
- Sevi, A., Napolitano, F., Casamassima, D., Annichiarico, G., Quarantelli, T., De Paola, R. (1999): Effect of gradual transition from maternal to reconstituted milk on behavioural, endocrine and immune responses of lambs. *Applied Animal Behaviour Science*, Vol. 64., 249-259.



- Skjervold, H.* (1979): Causes of variation in sex ratio and sex combination in multiple births in sheep; *Livestock Production Science*; Vol. 6.; 387-396.
- Szűcs, E., Molnár, I., Wéberné, Forgony Á., Szöllősi, I., Kishonti, L.* (1979): A borjak kölcsönös szopásának megelőzése; *Magyar Mezőgazdaság*, 34. évf. 32. szám; 20-21.
- Veress, L., Jankowski, ST., Schwark, H.J.* (1982): Juhtenyésztők kézikönyve; *Mezőgazda Kadó*, Budapest; 205.
- Walser, E.S., Williams, T.* (1986): Pair association in twin lambs before and after weaning; *Applied Animal Behav. Sci.*; Vol. 15.; 241-245.