

A VÉRMÉRSÉKLET HATÁSA A NÉMET HÚSMERINÓ KOSBÁRÁNYOK HÍZÉKONYSÁGÁRA ÉS EGYES VÉRPARAMÉTEREIRE

BOKOR BEÁTA – ABAYNÉ HAMAR ENIKŐ – MORLIN ZSÓFIA – PÓTI PÉTER – KERTI AN-NAMÁRIA – SZABÓ CSABA – BÁRDOS LÁSZLÓ – PAJOR FERENC

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők német húsmerinó kosbárányok (n=16) vérmérsékletének, hízekonyságának, valamint egyes vérparamétereinek az összefüggéseit értékelték. A kosbárányok egy Pest megyei törzstenyészetből származtak. A 42 napig tartó hízekonysági sajátjeljesítmény-vizsgálatban résztvevő állatokat kifutós boxokban, csoportosan tartották, és teljesértékű bárány nevelő takarmánykeverékkel *tetszés szerint* takarmányozták. A bárányok választásakor 8 nyugodt és 8 ideges vérmérsékletű állatot jelöltek ki, amelyeket később is együtt, azonos körülmények között tartottak a vizsgálat alatt. Az állatok vérmérsékletét mérlegtesztel állapították meg, amely során 1-5 pontozásos skálán értékelték az állatok viselkedését mérlegelés közben (1:nyugodt; 5:ideges). A hizlalás kezdetekor, közepén és végén a vérmérséklet teszt elvégzése után vettek vérmintákat összfehérje, albumin, karbamid és szérum fruktózamin meghatározása céljából. Az ideges és a nyugodt vérmérsékletű csoportok között jelentős eltéréseket tudtak kimutatni a hizlalás alatti súlygyarapodásban (345,4 g/nap és 466,4 g/nap, $p<0,05$), a hizlalás végi vér karbamid (6,75 mmol/l és 3,87 mmol/l; $p<0,05$) és szérum fruktózamin (485,86 μ mol/l és 262,51 μ mol/l; $p<0,05$) szintjeiben. A nyugodt vérmérsékletű állatok ezen tulajdonságok esetén jobb értékeket mutattak.

SUMMARY

Bokor, B. – Abayné, H.E. – Morlin, Zs. – Póti, P. – Kerti, A. – Szabó, Cs. – Bárdos, L. – Pajor, F:
EFFECT OF TEMPERAMENT ON GROWTH PERFORMANCE AND CERTAIN BLOOD PARAMETERS OF GERMAN MUTTON MERINO FATTENING RAM LAMBS

Authors evaluated the effect of temperament on certain metabolic parameters (total protein, albumin, urea and serum fructosamine), as well as daily weight gain and live weight in German Mutton Merino ram lambs. The lambs took part in the Fattening Performance Testing (42 days). The animals were fed *ad libitum* with commercial complete lamb feed and were kept in large groups in boxes in barn. At weaning, 8 calm (score 1) and 8 nervous (score 4 and 5) Merino ram lambs were involved in the investigation. Lambs' temperament was evaluated by a temperament test (movements of animals were assessed in 5-score system during weighing – from 1: calm, to 5: nervous - while spending 30 sec on the scale) at three times: at the beginning, mid and at the end of experiment. The blood samples were taken immediately after temperament scoring. The calmer lambs had lower ($p<0,05$) concentrations of urea (3.87 mmol/l) and serum fructosamine (262.51 μ mol/l), and they had higher daily weight gain (466.4 g/day) compared to the nervous ones (6.75 mmol/l, 485.86 μ mol/l and 345.4 g/day, respectively).

BEVEZETÉS

Az állati termék-előállítás során meghatározó az anyagcserefolyamatok hatékonysága, intenzitása és egyensúlya. Mindezen folyamatok szabályozása a neuroendokrin rendszeren alapul, ami kölcsönhatásban áll az állatok vérmérsékletével (Boissy és mtsai, 2005; Dodd és mtsai, 2012). Mindazonáltal a vérmérséklet jól öröklődik (Boissy és mtsai, 2005) és egyedi változatosságot mutat, vagyis szelekciós tényező lehet (Knott és mtsai, 2007 és 2010). A szabályozó folyamatoknak összetett hormonális háttere és összefüggésrendszere van. A hipotalamusz-hipofízis-mellékvese tengely (a továbbiakban HPA tengely) aktiválódása következtében fokozódnak az anyagcserefolyamatok, túlsúlyba kerülnek a katabolikus folyamatok és ezáltal az energiafelhasználás fokozódik. A korábbi eredményekből ismert, hogy az idegesebb vérmérsékletű állat HPA tengelye reaktívabb a környezeti ingerekre (Knott és mtsai, 2007). Ez az ingerektől függetlenül, a közvetlen (exogén) ACTH adagolásának hatására is bizonyítható. Ilyen módon az ideges vérmérsékletű állat általánosságban több energiát használ fel, mint a nyugodt vérmérsékletű, hiszen a stresszreakció elvonja az energiát és a táplálóanyagokat (pl. fehérjebontással is energiát állít elő) a növekedéstől, fejlődéstől. Ezért az állatok viselkedésének vizsgálata és az eredmények felhasználása az állattenyésztésben javíthatja az állati termék-előállítás gazdaságosságát.

Hazánkban a gazdasági állatok viselkedésvizsgálatait elsőik között Czakó (1978) kezdte el. Az alkalmazott etológián belül az egyik terület az állatok vérmérsékletének vizsgálata. A vérmérséklet az állatok emberi bánásmódra adott viselkedési válaszreakciója (Burrow, 1997). A nyugodt vérmérsékletű állatok jobb eredményeket értek el a gazdaságilag jelentős tulajdonságokban, pl. súlygyarapodásban (Pajor és mtsai, 2008) és húsminőségben (Dodd és mtsai, 2014). Viszont eddig viszonylag kevés közlemény (Pajor és mtsai, 2013) született a bárányok vérmérséklete, hízekonysága és egyes anyagcsere metabolitok közötti összefüggések feltárásával.

Vizsgálatunk célja német húsmerinó kosbárányok vérmérsékletének, hízekonyságának, valamint a fehérje (összfehérje, albumin és karbamid) és a szénhidrát (szérum fruktózamin) metabolitok összefüggéseinek értékelése volt.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatot egy törtéti juhtenyészetben végeztük, német húsmerinó tenyészkosok üzemi sajátjeljesítmény-vizsgálata alatt. A vizsgálatba kerüléskor a bárányok átlagosan 66 naposak és 19,5 kg-osak voltak. A vizsgálat kezdetén (1. nap, a választás napja, egyúttal a hizlalás kezdete), a közepén (21. nap) és a végén (42. nap) mértük az állatokat és elvégeztük a *mérlegtesztet*. Minden egyes mérési alkalmat követően a torkolati vénából vettünk vért. A sajátjeljesítmény-vizsgálat során a tenyészkos-jelöltek tetszés szerinti mennyiséget (*ad libitum*) fogyasztottak a kereskedelmi teljes értékű bárány nevelő takarmánykeverékből (NE_m: 6,33 MJ/kg, NEg: 4,16 MJ/kg, nyersfehérje: 15 %). A takarmánykeverék mellett az ivóvízhez és szénához is folyamatos hozzáférésük volt. A bárányok nagyobb, kb. 40 fős csoportokba voltak osztva, kifutóval, növekvő almos kötetlen tartásban.

A mérlegteszt kivitelezése során az állatokat egyenként egy klasszikus juh

mérlegre helyezve lemértük, majd 30 másodperces mérlegen történő tartózkodás alatt pontoztuk a viselkedésüket (*Trillat és mtsai*, 2000):

1 pont: nyugodt, nem mozog;

2 pont: nyugodt, néhány esetleges mozgás;

3 pont: nyugodt, kicsit több mozgás, de nem rázza a mérleget;

4 pont: hirtelen, epizodikus mozgások, de nem rázza a mérleget;

5 pont: folyamatos, hirtelen mozgások, rázza a mérleget.

A választáskor (első mérés időpontja) végzett vérmérséklet teszt során 8 nyugodt (1-2 pont) és 8 ideges (4-5 pont) viselkedést mutató állatot választottunk ki. Ezek a bárányok a továbbiakban is az eredeti csoportban maradtak a vizsgálat során. A mérlegről való levétel után közvetlenül 10-10 ml vért vettünk heparin tartalmú és natív vérvételi csövekbe, majd a mintákat azonnal 4°C-ra hűtöttük és szállítottuk, 3 órán belül megkezdtük a feldolgozásukat.

A vérmintákból a plazma ill. szérum szeparálása és -20°C-on történő fagyasztása, tárolása után a jelen vizsgálatunkban összfehérjét, albumint, szérum fruktózamint és karbamidot határoztunk meg.

A plazma összfehérje koncentrációját biuret reagenssel, az albumin koncentrációt brómkrezol zöld reagenssel, a karbamid koncentrációt enzimatis reakciót követően UV-tartományban mértük reagenscsomagokat (Diagnosticum Zrt. Budapest) használva.

A szérum fruktózamin méréséhez a SZIE, MKK Állatélettani és Állat-egészség-tani Tanszékén kifejlesztett mikro meghatározási módszert alkalmaztuk (*Oppel és mtsai*, 2000). A reagens oldathoz nitroblue-tetrazolium-kloridot (Sigma-Aldrich, NBT trade III, crystalline Mw 817,6g) oldottunk adott mennyiségű és pH-jú karbonát pufferben. A méréshez 96-lyukú, U-fenekű ELISA-lemezt használtunk. Mintaként a szokott módon, három mérést végeztünk el. Először a mintákból 20-20 µl-t pipettáztunk a lyukakba, majd nyolccsatornás pipettával mindegyik mintához 200 µl reagensoldatot mértünk minél rövidebb idő alatt és ugyanabban a sorrendben, ahogy majd azokat az ELISA fotométer (Humareader, Human GmbH) méri. Az inkubációt (5 min) követően 550 nm-en mértük az abszorbanciát (1 mérés), majd pontosan 5 perc elteltével újra mértük (2. mérés). Az abszorbanciaváltozás mértékéből a standard alapján számoltuk az egyes értékeket, az elvégzett három mérésből átlagolva.

Az adatok statisztikai kiértékelését az SPSS 23.0 programcsomaggal végeztük (normalitás vizsgálat, F-teszt és t-próba). Az adatok normalitás vizsgálatát Kolmogorov-Smirnov teszttel végeztük el, megállapítottuk, hogy az adatok normáloszlást mutattak, így parametrikus tesztekkel végeztünk a vizsgálatuk során. Az F-teszttel meghatároztuk az adatok homogenitását a t-próba elvégzése előtt. Az α érték 0,05 volt.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

Az 1. táblázat mutatja be a vizsgált német húsmerinó kosbárányok átlagos súlygyarapodás értékeit.

Hízalás alatti napi súlygyarapodás (g/nap) alakulása vérmérséklet csoport szerint

Vérmérséklet csoport(1)	Választási súly, kg(2)	1-21. nap közötti súlygyarapodás, g/nap(3)	21-42. nap közötti súlygyarapodás, g/nap(4)	1-42. nap közötti súlygyarapodás, g/nap (5)	Hízalás végi súly, kg(6)
nyugodt(n=8) (7)	19,5 ± 0,71	502,5 ± 84,9	430,8 ± 94,3	466,7 ± 128,59	38,1 ± 4,07
ideges(n=8) (8)	19,3 ± 0,81	447,1 ± 94,8	243,6 ± 72,7	345,4 ± 119,4	33,2 ± 3,82
P	0,733	0,471	0,028	0,037	0,042

Table 1. Daily weight gain (g/day) according to temperament categories

temperament category(1); weaning weight(2); average weight gain between 1-21 days of fattening(3); average weight gain between 21-42 days of fattening(4); average weight gain between 1-42 days of fattening(5); final weight(6); calm(7); nervous(8)

A választáskor a két vérmérsékleti kategória szerinti bárányoknak választási súlyában nem találtunk különbséget. A vizsgálat során a különböző vérmérsékletű bárányok hizlalási teljesítménye jelentős eltérést mutatott a hizlalás alatt. Az eredmények alapján a hizlalási időszak első felében a különböző vérmérsékletű bárányok növekedési intenzitása nem tért el. Viszont a hizlalás második felében jelentős súlygyarapodási különbségek alakultak ki a nyugodt vérmérsékletű bárányok javára. A nyugodt vérmérsékletű bárányoknak nagyobb volt a hizlalás végi súlya (38,1 kg) és a hizlalás alatti átlagos súlygyarapodása (466,7 g/nap), mint az ideges vérmérsékletűeknek (33,2 kg, 345,4 g/nap; $p < 0,05$). Vagyis az ideges vérmérsékletű kosbárányoknak kisebb a hizlalás végi súlyuk, mint a nyugodt egyedeknek. Mint ismert, a bárányok egyedi hízekonysági tulajdonságai elsősorban a választás után mutatkoznak meg, ha arra a tartás módja és a takarmányozás lehetőséget ad. A kosbárányok súlygyarapodása meghaladta a magyar törzstenyészetekben található üzemi sajátjeljesítményben minősített kosbárányok súlygyarapodásának átlagát. Ez jól mutatja az üzemben folytatott tenyésztési munka kiváló eredményeit és a megfelelő tartási és takarmányozási feltételek megvalósítását.

Az eredmények egyezőséget mutatnak (Pajor és mtsai, 2008) korábbi vizsgálatai eredményeivel, mely során a hizlalás alatti súlygyarapodást értékelve megállapították, hogy a nyugodt vérmérsékletű állatok nagyobb átlagos súlygyarapodást és nagyobb hizlalás végi súlyt értek el, mint az ideges csoportba tartozó társaik. Ezzel szemben a korábbi vizsgálatok viszont nem terjedtek ki a bárányok anyagcsere metabolitjainak vizsgálatára.

A további vizsgálatainkban a fehérje (összfehérje, albumin és karbamid) és szénhidrát (szérum fruktózamin) metabolitjait vizsgáltuk. Az összfehérje és az albumin vizsgálatok eredményeit a 2. és a 3. táblázatok foglalják össze.

Az összfehérje és albumin vizsgálatok a bárányok a tápláltsági (fehérje el látottsági) állapotát tükrözik, de bizonyos máj- és vesebetegségekről is adhat információt. A vizsgálat során mért értékek mindkét fehérje frakció esetében az

2. táblázat

Vérminták átlagos összfehérje értékeinek alakulása vérmérséklet csoportok szerint (g/l)

Vérmérséklet csoport(1)	1. mérés (hizlalás 1. napja)(2)	2. mérés (hizlalás 21. napja)(3)	3. mérés (hizlalás 42. napja)(4)
nyugodt(n=8)(5)	67,81±2,90	66,57±8,78	70,58±7,83
ideges(n=8)(6)	67,54±6,19	67,50±4,06	73,46±7,34
p	0,912	0,793	0,476

Table 2. Blood samples total protein concentrations (g/l) according to temperament categories

temperament category(1); first sampling at 1 day of fattening(2); second sampling at 21 day of fattening(3); third sampling at 42 day of fattening(4); calm(5); nervous(6)

3. táblázat

Vérminták átlagos albumin értékeinek alakulása vérmérséklet csoportok szerint (g/l)

Vérmérséklet csoport(1)	1.mérés (hizlalás 1. napja)(2)	2.mérés (hizlalás 21. napja)(3)	3.mérés (hizlalás 42. napja)(4)
nyugodt(n=8)(5)	26,20±3,12	25,33±2,35	26,25±2,35
ideges(n=8)(6)	26,21±1,52	26,46±1,95	25,12±2,23
p	0,993	0,313	0,342

Table 3. Blood samples albumin concentrations (g/l) according to temperament categories

temperament category(1); first sampling at 1 day of fattening(2); second sampling at 21 day of fattening(3); third sampling at 42 day of fattening(4); calm(5); nervous(6)

élettani tartományba (Gaál, 1999) kerültek. A csoportok között statisztikai értelemben vett különbség nem volt.

A vér karbamid koncentrációja statisztikailag igazolható eltérést nem mutatott az 1. méréskor, ezzel szemben szignifikáns eltérést mutattunk ki a 2. és a 3. mérések során (4. táblázat).

A mért értékek az élettani karbamid-szint (3-8 mmol/l) (Gaál, 1999), tartományába estek. A karbamid a fehérje-anyagcsere végterméke, ami az ornitinciklus során keletkezik a májban, majd a vesén keresztül ürül. Aktuális vérszintje a májbeli szintézis és a vesén keresztüli elimináció egyensúlyából alakul ki a vérben (Gaál, 1999). Ennek megfelelően alkalmas az állati szervezet fehérje anyagcseréjének a jellemzésére (Laborde és mtsai, 1995). Az ideges vérmérsékletű csoport megnövekedett karbamid értékei jelezték, hogy a szervezetben a fehérje bontás (katabolizmus) nőtt. Tehát az állati szervezet a felvett fehérjék kisebb részét tudta beépíteni a szöveteibe (Mortimore és Pösö, 1987), és valószínűsíthető, hogy az aminosavak egy része, nem a fehérjeszintézisben, hanem az energiaszolgáltatásban vett részt. A kisebb fehérje-építés (anabolizmus) végeredményben kisebb súlygyarapodást eredményeztek, amint azt az 1. táblázat értékei is mutatnak.

Mint ismert, a szérum fruktózamin-szint (SeFa) a szénhidrát anyagcsere-állapot rövidtávú memóriájaként fogható fel. A kérődzőkben az élettani SeFa referencia tartomány 200-285 $\mu\text{mol/l}$ (Strydom és mtsai, 2008). A fruktózamin főleg a vér albumin

4. táblázat

Vérminták átlagos karbamid értékeinek alakulása vérmérséklet csoportok szerint (mmol/l)

Vérmérséklet csoport (1)	1. mérés (hizlalás 1. napja)(2)	2. mérés (hizlalás 21. napja)(3)	3. mérés (hizlalás 42. napja)(4)
nyugodt(n=8)(5)	3,37±1,12	2,15±1,15	3,87±1,57
ideges(n=8)(6)	3,42±1,86	4,30±1,84	6,75±2,28
p	0,943	0,006	0,004

Table 4. Blood samples urea concentrations (mmol/l) according to temperament categories

temperament category(1); first sampling at 1 day of fattening(2); second sampling at 21 day of fattening(3); third sampling at 42 day of fattening(4); calm(5); nervous(6)

frakciójának a vércukorszint arányában nem enzimátikus reakció révén kialakuló glikált terméke. Tehát egyrészt a szénhidrát-, másrészt a fehérjeanyagcserével való szoros kapcsolat révén a számított fruktózamin és albumin arányt a hizómarhák tápláltsági szintjének laboratóriumi megítélésére is javasolták (Agenäs és mtsai, 2006), amit viszont más vizsgálatok (Strydom és mtsai, 2008) nem erősítettek meg.

5. táblázat

Vérminták átlagos szérum fruktózamin értékeinek alakulása vérmérséklet csoportok szerint (mmol/l)

Vérmérséklet csoport (1)	1. mérés (hizlalás 1. napja)(2)	2. mérés (hizlalás 21. napja)(3)	3. mérés (hizlalás 42. napja)(4)
nyugodt(n=8)(5)	462,98±155,01	314,11±133,15	262,51±96,18
ideges(n=8)(6)	520,45±104,01	504,95±152,83	485,86±105,07
p	0,343	0,008	<0,001

Table 5. Blood samples serum fructosamine concentrations (mmol/l) according to temperament categories

temperament category(1); first sampling at 1 day of fattening(2); second sampling at 21 day of fattening(3); third sampling at 42 day of fattening(4); calm(5); nervous(6)

Jelen esetben a kérődzők takarmányához képest relatíve nagyobb energiatartalmú (NEm=6,33 MJ/kg, NEg=4,16 MJ/kg) és kisebb rosttartalmú (10,5%) takarmány miatt az átlagos referencia értékekhez képest emelkedett szintet vártunk, mert a takarmány energiatartalma jelentősen befolyásolta a szérum fruktózamin-szintet. Az ideges vérmérsékletű egyedek SeFa szintje volt nagyobb, ami az adott csoportba tartozó bárányok gyakrabban előforduló szimpatikus tónusát, az azzal együtt járó nagyobb vércukor szintet, azaz élénkebb vérmérsékletét támasztotta alá.

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A vizsgálatunkban az állatok vérmérsékletének függvényében eltérő növekedési intenzitást és anyagcsere metabolit értékeket találtunk. A hizlalási periódus elején a két csoport hizlalási teljesítménye hasonlóan alakult, de a hizlalási időszak

második felére a nyugodt vérmérsékletű bárányok kedvezőbb súlygyarapodási eredményeket mutattak. Az ideges és a nyugodt vérmérsékletű csoportok között a vizsgált vér karbamid és Sefa szintje a vártak megfelelően alakult: a nyugodt vérmérsékletű állatok ezen tulajdonságok esetén kedvezőbb értékeket mutattak.

Összességében a vérmérsékletre érdemes lenne szelektálni, mert a pontozást könnyű elsajátítani, a kedvezőbb anyagcsere mutatók révén javul a termelést, az állatok egészségesebbek, valamint az állati welfare szempontjából is fontos lehet.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Munkánkat a Kutató Kari Kiválósági Támogatás– Research Centre of Excellence-1476-4/2016/FEKUT azonosító számú pályázat támogatta.

IRODALOMJEGYZÉK

- Agenäs, S. – Heath, M.F. – Nixon, R.M. – Wilkinson, J.M. – Phillips, C.J.C. (2006): Indicators of undernutrition in cattle. *Anim. Welf.*, 15. 149-160.
- Boissy A. – Fisher A.D. – Bouix J. – Hinch G.N. – Neindre, Le P. (2005): Genetics of fear in ruminant livestock. *Livest. Prod. Sci.*, 93. 23-32.
- Burrow, H.M. (1997): Measurement of temperament and their relationship with performance traits of beef cattle. *Anim. Breed. Abstr.*, 65. 478-495.
- Czakó J. (1978): Gazdasági állatok viselkedése. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 218.
- Dodd, C.L. – Hocking Edwards, J.E. – Hazel, S.J. – Pitchford, W.S. (2014): Flight speed and agitation in weaned lambs: Genetic and non-genetic effects and relationships with carcass quality. *Livest. Sci.*, 160. 12-20.
- Dodd C.L. – Pitchford W.S. – Hocking-Edwards J.E. – Hazel S.J. (2012): Measures of behavioural reactivity and their relationships with production traits in sheep: A Review. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2012. 140. 1-15.
- Gaál T. (1999): Állatorvosi klinikai laboratóriumi diagnosztika. 1999. Sík Kiadó, Budapest.
- Knott S.A. – Cummins L.J. – Dunshea F.R. – Leury B.J. (2007): Rams with poor feed efficiency are highly responsive to an exogenous adrenocorticotropin hormone (ACTH) challenge. *Domest. Anim. Endocrin.*, 34. 261-268.
- Knott S.A. – Cummins L.J. – Dunshea F.R. – Leury B.J. (2010): Feed efficiency and body composition are related to cortisol response to adrenocorticotropin hormone and insulin-induced hypoglycaemia in rams. *Domest. Anim. Endocrin.*, 39. 137-146.
- Laborde, C.J. – Chapa, A.M. – Burleigh, D.W. – Salgado, D.J. – Fernandez, J.M. (1995): Effects of processing and storage on the measurements of nitrogenous compounds in ovine blood. *Small Rumin. Res.*, 17. 159-166.
- Mortimore, G.E. – Pösö, A.R. (1987): Intracellular protein catabolism and its control during nutrient deprivation and supply. *Annu. Rev. Nutr.*, 7. 539-564.
- Oppel K. – Kulcsár M. – Bárdos L. – Ferencz A. – Lakner H. – Simon J. – Temesváry K. – Karchesz K. (2000): A new, modern, cost-saving micro/macro method for the determination of serum fructosamine. *Acta Vet. Hung.*, 48. 285-291.
- Pajor F. – Kovács A. – Tózsér J. – Póti P. (2013): The influence of temperament on cortisol concentration and metabolic profile in Tsigai lambs. *Arch. Tierz.*, 56. 573-580.
- Pajor F. – Szentléleki A. – Láczó E. – Tózsér J. – Póti P. (2008): The effect of temperament on weight gain of Hungarian Merino, German Merino and German Blackhead lambs. *Arch. Tierz.*, 51. 247-254.

Strydom, S. – Agenäs, S. – Heath, M.F. – Phillips, C.J.C. – Rautenbach, G.H. – Thompson, P.N. (2008): Evaluation of biochemical and ultrasonographic measurements as indicators of undernutrition in cattle. *Onderstepoort J. Vet. Res.*, 2008. 75. 207–213

Trillat, G. – Boissy, A. – Boivin, X. – Monin, G. – Sapa, J. – Mormende, P. – Neindre, Le P. (2000): Relations entre le bien-être des bovines et les caractéristiques de la viande (Rapport définitif-Juin). INRA - Theix, France, 2000. 1-33.

Érkezett: 2016. november

Szerzők címe: Bokor B. – Abayné H.E. – Morlin Zs. – Póti P. – Kerti A. – Szabó Cs. – Bárdos L. – Pajor F.
Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar
Authors' address: Szent István University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences
H-2100 Gödöllő, Páter Károly út 1.
pajor.ferenc@mkk.szie.hu