

ÁLLATTENYÉSZTÉS

TAKARMÁNYOZÁS

6

TARTALOM – CONTENT

<p><i>Brüssow, K.P. – Torner, H. – Kanitz, W. – Rátky, J. – Egerszegi, I. – Manabe, N. – Solti, L.:</i> A sertésembrió-átültetés biotechnológiai vonatkozásai. (Biotechnological aspects of embryo transfer in swine).....</p> <p><i>Tözsér, J. – Ingrand, S. – Domokos, Z. – Alföldi, L.:</i> Az ivar hatásának értékelése charolais választott borjak testméretére és küllemi tulajdonságaira. (Sex effect on body measurements and conformation traits in Charolais weaned calves)</p> <p><i>Sárdi, J. – Bárány, I. – Bozó, S. – Bölcskey, K. – Györkös, I.:</i> Vágómarhák objektív minősítésének lehetősége. 1. Közlemény. (Alternative possibility for the objective qualification of beef cattle. 1st Paper).....</p> <p><i>Szűcs, E. – Mika, J. – Nagy, Z. – Tran Anh, Tuan – Györkös, I. – Kovács, A.:</i> Meteorológiai tényezők szerepe a holstein-fríz tehének tejtermelésében. 3. Közlemény: A napi időjárási elemek kétszeres kölcsönhatásai. (The role of meteorological factors in milk production of Holstein-Friesian cows. 3rd Paper: Two way interactons of daily weather parameters)</p> <p><i>Stefler, J. – Bak, J. – Lejtényi, Gy. – Mészáros, Gy. – Munkácsi, L. – Patkós, I.:</i> Tartástechnológiai megoldások hatása a tejelőtehén-tartás eredményességére. (Effect of various keeping systems on the productivity of dairy farms).....</p> <p><i>Szendrő, Zs. – Gyovai, M.Ms. – Biró-Németh, E.Ms. – Radnai, I. – Nagy, I. – Matics, Zs.:</i> A magzati, a szopós- és a növendékkori táplálóanyag-ellátottság hatása a 3. és 13. hetes kor közötti nyulak termelésére. (Effect of nutritional status of foetus, suckling and growing rabbits on their production between 3 and 13 weeks of age).....</p> <p><i>Bedő, S. – Póti, P. – Abay-Hamar, E.Ms. – Holló, G.Ms. – Baltay, Zs.:</i> A különböző geno- tipusú ürök ivóvíz fogyasztása. (Water consumption by wether of different genotype).....</p>	<p>481</p> <p>495</p> <p>505</p> <p>521</p> <p>531</p> <p>549</p> <p>555</p>
---	--

SZEMLE (Miscellanies)

<p>100 éve született Dr. Kertész Ferenc (Dr. Ferenc Kertész was born 100 years ago)</p> <p>Gratulálunk (Congratulation): Dr. Fésüs László, Dr. Rátky József, Dr. Cenkvári Éva, Dr. Solti László</p> <p>100 éve született Rimler Károly (Károly Rimler was born 100 years ago).....</p> <p>Vastagh szobrok a Gödöllői Királyi Kastélyban. Kiállítás az Európai Állattenyésztők Szövetségének 52. Kongresszusa alkalmából. (2001. augusztus 24. – szeptember 3.). (The animal statues of Vastagh in the Gödöllő Royal Palace on the occasion of the 52nd Annual Meeting of the European Association for Animal Production)</p>	<p>494</p> <p>530</p> <p>548</p> <p>569</p>
---	---

A SERTÉSEMBRIÓ-ÁTÜLTETÉS BIOTECHNOLÓGIAI VONATKOZÁSAI

BRÜSSOW, KLAUS-PETER — TORNER, HELMUT — KANITZ, WILHELM — RÁTKY JÓZSEF —
EGERSZEGI ISTVÁN — MANABE, NOBORU — SOLTÍ LÁSZLÓ

ÖSSZEFOGLALÁS

A multipara sertés fajban az embrió-átültetés (ET) alkalmazása a kérődző fajokkal összehasonlítva erősen korlátozott, bár az eljárás hasznosítása jelentős lehet állományok betegség mentesítésében (SPF populáció), veszélyeztetett fajták gyors elszaporításában (mangalica) illetve ritka, nagy genetikai értékű nőivarú állatoktól az élettaninál nagyobb számú utód nyerésére. Az ET módszere több lépésből áll — donor és recipiens állatok kiválasztása, ivarzás szinkronizálás, embrió kinyerés, embriók kezelése, befogadó állatokba történő beültetése —, melyekről a szerzők áttekintést nyújtanak, továbbá az eljáráshoz kapcsolódó *in vitro* technikák jelenlegi és jövőben várható alkalmazásait mutatják be.

SUMMARY

Brüssow, K.P. – Torner, H. – Kanitz, W. – Rátky, J. – Egerszegi, I. – Manabe, N. – Solti, L.: BIO-
TECHNOLOGICAL ASPECTS OF EMBRYO TRANSFER IN SWINE

The application of embryo-transfer (ET) in multiparous swine is limited compared to the unipara ruminant species. Although this method can be useful in disease control of population (SPF), propagation of endangered swine breeds (Mangalica) or obtaining more offspring from sows with high genetic value. The ET has more steps including selection of donor and recipient gilts/sows, cycle synchronization, embryo recovery, handling of the embryos, transfer into recipients. These applications related to *in vitro* technologies are reviewed in this paper.

BEVEZETÉS

A világ élelmiszer és állati termék szükséglete megköveteli, a hagyományos tenyésztésen túl, azoknak a stratégiáknak a fejlődését, amelyek biztosítják az értékes tulajdonságok mellett a magas szintű termelést és a genetikai sokszínűség fennmaradását. A petesejtek és embriók használata túllépi a hagyományos tenyésztési módszereket. A sertés embriók utat nyithatnak egy újszerű genetikai munka bevezetéséhez, az egyed és a populáció szintjén egyaránt. Az embrió-átültetés (embryo transfer, ET) és az ahhoz kapcsolódó reprodukciós eljárások lehetővé teszik az ivarsejtek manipulálását, és a hagyományos tenyésztéssel együtt, a genetikai előrehaladás gyorsítását. A biotechnikai módszerek alkalmazása a sertés tenyésztésben eddig korlátozott volt. E közlemény a sertés ET jelenlegi helyzetét, ill. az ahhoz kapcsolódó *in vitro* módszereket (embrió előállítás, embrió mélyhűtés, szexálás, felezés, géntranszfer) és ezek gyakorlati alkalmazását tárgyalja.

A sertés ET alkalmazása — összehasonlítva a kérődzőkkel — igen korlátozott. Ennek oka elsősorban a faj szaporaságában és a főként műtéti embriókinyerésben, átültetésben van. Az első eredmény *Kvasnicki* (1951) nevéhez fűződik, akinek tevékenysége során 4 recipiens kocából 1 állat bizonyult vemhesnek és a petevezetőből kinyert, majd beültetett 9 embrióból 4 malac született. A hatvanas évek kezdetére sokat fejlődött és gyakorlati eljárássá vált az ET (*Hancock és Howell*, 1962; *Dziuk és mtsai*, 1964; *Smidt és mtsai*, 1965), és napjainkban már a biotechnológiai kutatások egyik alapeszközévé vált.

A sertés ET-t több lépés alkotja: donor állatok kiválasztása, stimulálása, embriókinyerés, embriók kezelése (pl. morfológiai értékelés, tárolás) és az embriók recipiensekbe (befogadó állatokba) történő beültetése.

A donor kocák kiválasztása és a szuperovuláció

Megfelelő donorokat választhatunk a prepuberális, puberális ciklizáló süldők és kocák közül. A prepuberális süldők alkalmasabbak, mivel ezekben erősebb a szuperovulációs kezelést követő válaszreakció és könnyebb az operációs munkavégzés is. A ciklizáló süldőket és kocákat (utóbbiakat rendszerint a hasznos élettartam vége feié) értékes tenyészetek szaporításához választják ki.

Sertésekben a szuperovuláció kiváltásához szinte kizárólag PMSG-t (vemhes kanca szérum gonadotropin) használunk. Prepuberális süldőkben a kívánt hatást 1000–1500 NE PMSG applikálásával érik el, amelyet 500 NE hCG (humán chorion gonadotropin) injektálása követ, 72 órával a PMSG után. Ciklizáló süldőkben, az ivarzás szinkronizálást követően (Regumate[®] etetése 15 napon keresztül), 1500 NE PMSG, majd ezután 80 órával, 500 NE hCG applikálásával szuperovulációs hatás érhető el. Többször fiatal kocák esetében, 24 órával a választás után, 1000–1250 NE PMSG, majd 72 órával később, 500 NE hCG hasonló eredményre vezet. A tüszőrepedés szinkronizálásában a GnRH (gonadotrop releasing hormon) használata helyettesítheti a hCG-t. A süldőket és a kocákat, 24 ill. 38 órával a hCG kezelést követően, "vakon" termékenyíthetjük. 196 süldön és kocán elvégzett szuperovulációs kezelés és embriókinyerés eredményeit az 1. táblázat tartalmazza.

Szuperovulációs válaszreakció prepuberális és ciklizáló süldőkben illetve többször fialt kocákban (Brüssow és mtsai, 1989; Brüssow és König, 1990)

Paraméterek(1)	Prepuberális süldők(2)	Ciklizáló süldők(3)	Többször fialt kocák(4)
n	83	139	24
Ovulált tüszők száma(5)	40,1±12,8	29,4±12,1	24,3±7,2
Kinyert embriók száma(6)	32,5±13,6	23,4±12,8	19,3±7,4
Átültethető embriók száma(7)	27,2±12,9	20,5±12,8	11,8±8,2
Kinyerési ráta %(8)	81,1±22,1	78,7±24,1	79,0±20,0

Table 1.: Superovulatory response in prepuberal and cycling gilts and multiparous sows (Brüssow et al., 1989; Brüssow and König, 1990) parameters(1), prepuberal gilts(2), cycling gilts(3), multiparous sows(4), number of ovulated follicles(5), number of collected embryos(6), number of transferable embryos(7), collection rate %(8)

Az embriókinyerés technikái

Eddig nem közöltek adatokat sikeres nem-műteti (ún. *non invazív*) úton végrehajtott embriókinyerésről, kivéve Kobayashi és mtsai (1989) és Hazeleger és mtsai (1989) eredményeit, műteti úton megrövidített méhszarvakból. Ennek fő oka a sertés nemi készülékének anatómiája. Az embriók kinyerését *in vitro* úgy végezték, hogy az állatok levágása után a nemi készüléket átmosták, így azonban a kocák és süldők csak egyszer használhatók donorként. Az embriókinyerés sertésből, általában műteti úton, altatásban történik, amelynek során a nemi traktust a hasi terület caudalis részén ejtett midventrális metszésein keresztül a sebnyílásba emelik, annak petevezetői és/vagy méhszarvi részét mosófolyadékkal átöblítik (Hancock és Howell, 1962; Day, 1979; Schieper, 1983; Brüssow és Kauffold, 1989). A műteti beavatkozás hátrányai csökkenthetők a minimálisan invazív endoszkópos technika alkalmazásával (Rátky és Brüssow, 1995; Brüssow és Rátky, 1996; Besenfelder és mtsai, 1997).

Az embriókat különböző fejlődési stádiumban nyerhetjük ki. Az 1–4 sejtes embriók az ovuláció utáni 1–3. napon belül a petevezetőben található, míg a 4 sejtestől a blasztociszta (hólyagcsíra) állapotig, az embriók (a 4–7. nap között) a méhszarvakból moshatók ki (Brüssow és Kauffold, 1989).

Az embriók kezelése

Az embriók morfológiai vizsgálatát sztereo mikroszkóp alatt végezzük, miután azokat a mosófolyadékból izoláltuk, és a tenyésztő tápoldatba helyeztük. Az embriók értékelése morfológiai jellemzőik és a kinyerés napját figyelembe véve, a kívánt fejlődési stádiumnak megfelelően történik, ennek során beültethető ill. beültetésre alkalmatlan minősítést kapnak. Az 1 sejtes (zigóta) embriók az 1–2. napon még a petevezetőben vannak. Az 1 sejtből álló petesejteket akkor ítéljük termékenyűltnek, ha 2 sarkitest és spermiumok vannak jelen. A 2–4. napon, az embriók 2–4 sejtesek és ugyancsak a petevezetőben található. A 4–8 sejtes embriókat már a méhszarvból lehet kinyerni, a 4–5. napon. Normális embrionális fejlődés esetén, a korai és késői morula állapotú embriókat az 5–6. napon, a korai expandált és kibűvő blasztocisztákat pedig a 6–7. napon lehet kinyerni. Azok az embriók ültethetők be együtt, amelyek közt legfeljebb egy

osztódásnyi különbség van. Ha a különbség eléri vagy meghaladja a két sejt-osztódási ciklust, az embriók nem ültethetők be egyidejűleg (Brüssow és König, 1990).

A morfológiai értékelést követően az embriókat rövid ideig (4 óránál kevesebb) tenyésztő közegben tárolják a beültetésig. A tároló médium megőrzi életképességüket.

Az embrió átültetéshez kapcsolódó in vitro eljárások

Sertésekben 10–20 érett petesejt ovulál, így körülbelül 200 petesejtnak van esélye a termékenyülésre a koca élete során, bár a kocák petefészkei igen nagyszámú ún. *primordiális folliculust* tartalmaznak (hozzávetőlegesen 420.000; Gosden és Telfer, 1987). A petesejtek ezen tömege *in vitro* eljárásokban felhasználható.

A növekvő petesejtekre vonatkozó ismereteink még mindig korlátozottak (Christmann és mtsai, 1994; Lazzari és mtsai, 1994; Petr és mtsai, 1994). A preantrális tüszőkből származó petesejtek képesek *in vitro* körülmények között a teljes méretüket elérni, rendelkeznek meiotikus osztódó képességgel, a spermiumok beléjük tudnak hatolni, de mindez elenyésző arányban történik meg. E petesejtek 4,8%-a éri el a metafázis II stádiumot és 0,4%-ába penetrálnak a spermiumok (Hirano és mtsai, 1994).

Az *in vitro* maturáció (IVM) során felhasznált petesejtek főleg vágóhídi prepuberális süldők antrális tüszőiből származnak. Az egységes ooplazmával és kompakt kumulusszal rendelkező válogatott petesejtek több mint 90%-a átesik a nukleáris érése, ha olyan maturációs médiumban inkubálják, amely sertés tüszőfolyadékot és gonadotropinokat tartalmaz (Niwa, 1993).

Az IVM során akkor következnek be nehézségek, ha a petesejtek endoszkópos kinyerést (ovum pick up) követően érett preovulációs tüszőkből származnak. Emellett a PMSG-vel és hCG-vel kezelt puberális süldőkből, a hCG injekció után 22–34 órával kinyert kumulusz-ocita-komplexek (COK) nagy számban mutattak kumuluszsejt expanziót (86,7–98,3%) és érést (82,4–100%) (Torner és mtsai, 1998).

In vitro fertilizáció (IVF)

Az *in vivo* és *in vitro* érlelt sertés petesejteket *in vitro* termékenyíthetik friss kanspermával vagy mellékheréből származó mélyhűtött spermiumokkal (Nagai és mtsai, 1988; Mattioli és mtsai, 1989; Yoshida és mtsai, 1990; Rath, 1992). Különbségek figyelhetők meg az *in vivo* illetve *in vitro* érlelt petesejtek között, a spermium penetrációs rátát (69,8 ill. 35,0%) és a második meiotikus osztódás befejezését illetően (41,7 ill. 20,8%). Az *in vitro* érlelt petesejtekben a pronukleusz fejlődésében előfordul a szinkron hiánya, az alacsony osztódási arány és az elmaradt osztódás (Laurincik és mtsai, 1994). Az IVF-et követő gyenge pronukleusz képződés okozói lehetnek a hormonális körülmények, a tüszőszekréta, az intracelluláris ion koncentráció és az oxidatív stressz. Ezt a problémát a maturációs médium módosításával oldották meg, ahhoz tiolokat és organikus ozmolitikumokat adva (Funahashi és Day, 1997).

Az IVF kísérletek visszatérő problémája a polispermia. Sertés petesejtek polispermias termékenyülési aránya 13 és 90% közé tehető (Niwa, 1993). Rendszerint relatíve nagyszámú spermiumot adnak a fertilizációs médiumhoz, hogy a kapacitáció bekövetkezzen. Ezáltal nagy az egy petesejtre eső spermiumszám, amihez magas polispermias penetráció társul. A polispermias penetráció csökkenthető az egy petesejtre eső spermiumszám csökkentésével (Rath, 1992), ilyenkor viszont rendszerint a penetrációs ráta is csökken (Niwa, 1993). A sertés petevezető sejtekkel vagy tüszőfolyadékkal történő preinkubálása nem csökkentette jelentősen a polispermias penetráció előfordulását.

Az embriók in vitro fejlődése

Azok az embriók, amelyek *in vivo* 8 sejtés stádiumot elérték, *in vitro* körülmények közt igen nagy számban fejlődnek blasztociszta stádiumig. Ezzel ellentétben, kritikus az 1–2 sejtés embriók blasztocisztává való fejlődése, a 4 sejtés stádiumon keresztül. Számos médiumot és tenyésztési módot kísérleteztek ki, amelyek biztosítják az embriók *in vitro* körülmények közötti fejlődését (Petters és Wells, 1993). A taurint és hipotaurint is tartalmazó NCSU-23 médium használatával érték el a legjobb eredményeket az 1 sejtestől blasztociszta stádiumig történő tenyésztés során. Az NCSU-23 médiumban, az *in vivo* termékenyült 2 sejtés embriók 90%-a jut át az ún. 4 sejtés blokkon, és azok 85%-a blasztocisztává fejlődik. Azok az embriók, amelyek *in vivo* érett petesejtekéből és IVF-ből származnak jóval kisebb arányban jutnak túl ezen a blokkon (57%) és érik el a blasztociszta stádiumot (43%), mint az *in vivo* termékenyültek (92%, 75%) (Rath és mtsai, 1995). IVM és IVF után a petesejtek osztódási aránya 73% volt, és 6 napos tenyésztés után, 42%-uk érte el a blasztociszta stádiumot (Rath, személyes közlés). Jóllehet az NCSU-23 médiumban tenyésztett embriók nagy számban érik el a blasztociszta stádiumot, az embriók sejtszáma alacsonyabb (28, ill. 59), és a teljes osztódások száma, a kontroll *in vivo* eredményektől, elmarad (Macháty és mtsai, 1998). Az NCSU-23 előnyös az embrionális fehérje-metabolizmus szempontjából is. A metionin kisebb mértékű beépülése az *in vitro* blasztocisztákba, összehasonlítva az *in vivo*kkal, azt feltételezi, hogy hosszabb idejű kultiválással ez még lényegesen növelhető (Wollenhaupt és mtsai, 1995).

Szexált embriók in vitro előállítása

Az ivardeterminált utódok előállítása figyelemre méltó eljárás lehetne a sertés tenyésztésben is. A sertés embriók ivarának meghatározását, a blasztocisztákból származó sejtek kromoszóma vizsgálatával (Kato és mtsai, 1987), vagy PCR technikával (Pomp és mtsai, 1995) végzik. Ezek az eljárások azonban nem kivitelezhetők a gyakorlatban szexált embriók előállítására. Az X és Y kromoszóma súlykülönbségéből adódóan, a spermiumok „neme” áramlási citometriával a termékenyítés előtt megállapítható, ezáltal *in vitro* körülmények közt, meghatározott nemű embriók hozhatók létre. *In vivo* illetve *in vitro* is termékenyítettek petesejteket szexált spermiumokkal. Az osztódási arány 56,2% ill. 30,4–43,1% volt. Összességében 10 és 34 malac született, melyeknek 100%-a és 97%-a nőnemű volt (Rath és mtsai, 1997, 1999).

Identikus ikrek létrehozása

Az embriófelezés, a blasztomer proliferációja, a nukleusz transzfer és a parthenogenezis az identikus ikrek létrehozásának lehetséges módszerei. Ezeket a módszereket sertés esetében ritkán alkalmazzák. Felezett embriók beültetése után nyertek már utódokat (*Rorie és mtsai*, 1985; *Nagashima és mtsai*, 1988; *Reichelt és Niemann*, 1994). A vemhesség akár 82% fölötti is lehet (*Reichelt és Niemann*, 1994), azonban a félembriók túlélési aránya csökken, 17–34% közötti (*Nagashima és mtsai*, 1988; *Brüssow és Schwiderski*, 1990; *Reichelt és Niemann*, 1994), összehasonlítva a teljes embriókkal, 52% (*Brüssow és Schwiderski*, 1990). Ezzel a módszerrel igen kis számban (2,3%) hoztak létre identikus ikreket (*Reichelt és Niemann*, 1994).

Négy- és nyolcsejtes embriókból származó egyetlen blasztomerből *in vitro* blasztociszta kialakulás aránya 4–13% és 34–50% (*Saito és mtsai*, 1991; *Reichelt és Niemann*, 1994) volt, de malacok nem születtek.

Eddig csak egy malac született 88, különleges eljárással létrehozott embrióból. Ezeket az embriókat négy blasztomer fúziójával állították elő (*Prather és mtsai*, 1989).

Géntranszfer

Az első transzgenikus sertések 1985-ben születtek, miután emberi növekedési hormon génjét mikroinjektálták a zigóták pronukleuszába (*Hammer és mtsai*, 1985). Az idegen DNS néhány száz példányának a mikroinjektálása az egyetlen módszer transzgenikus sertések előállítására. Sertés esetében a mikroinjektáláshoz a pronukleuszt láthatóvá kell tenni centrifugálással. A centrifugálás és mikroinjektálás hatással van a blasztociszták kialakulására. Az osztódási és blasztocisztává alakulási arány 4 napos *in vivo* petevezetőben való kultivációt követően 60% és 3%, a nem injektált zigótáké 74% és 56% volt (*Brüssow és mtsai*, 1990). A növekedéssel kapcsolatos géneken kívül, különböző céllal, más génkonstrukciókat is injektáltak sertés zigótákba (*Pursel és mtsai*, 1990; *Niemann és Reichelt*, 1993). A pronukleuszba történő injektálás hatékonysága azonban igen alacsony. Az injektált zigóták kb. 8%-ából lesz utód és mindössze 0,7%-uk hordozza a transzgént.

A jövőben alternatív módszer lehet a spermium és az őssejtek által közvetített géntranszfer. Inkubáció után a spermiumok 12–17%-ához kapcsolódtak plazmid DNS molekulák, viszont az exogén DNS-sel kezelt spermiumokkal történt inszeminálást követően még egyetlen malac sem született (*Gandolfi és mtsai*, 1996).

Mélyhűtés

Az embriók 24–72 órás konzerválása, életképességük megtartása mellett, igen előnyös az embriók nemzetközi kereskedelmében. Néha szükséges is az embriók tárolása, ha a számuk nem elegendő a beültetéshez, vagy ha a megfelelő recipiens kiválasztása még nem történt meg. Ezen segítene az embriók mélyhűtése. A sertés embriók mélyhűtve tárolása azonban ma még nem rutinszerűen alkalmazott módszer. A sertés embriók nagyon érzékenyek a hipoter-

mikus viszonyokra. Bár beszámoltak mélyhűtött embriók beültetését követően született malacokról (*Hayashi és mtsai*, 1989; *Kashiwazaki és mtsai*, 1991; *Mödl és mtsai*, 1996; *Kobayashi és mtsai*, 1998), a sertés embriók fagyasztás és felolvasztás utáni túlélőképessége igen korlátozott. A szokásos fagyasztási és vitrifikációs módszerekkel, citánkeleton-stabilizáló hatóanyagok hozzáadásával mélyhűtött embriókkal 60%-os vemhességet értek el és az embriótranszfert követően, 5–7,3 élő malac született (*Dobrinsky*, 1997; *Dobrinsky és mtsai*, 2000).

Recipiensek

A recipiens állatok kiválasztása nagyban befolyásolja az ET eredményét. Bár a prepuberális süldők is alkalmasak, a ciklizáló süldők és kocák használata előnyösebb. Ennek oka erősebb endokrin és uterin kondíciójuk. Az állatokat a donor kocákkal együtt szinkronizálják, azokhoz hasonló módon, kivéve az alacsonyabb PMSG dózist (750–1000 NE) a szuperovuláció elkerülése érdekében. Így viszont, az alacsonyabb PMSG dózissal való kezelés hatására a recipiens állatoknak eltérő az endokrin állapota, aszinkronban vannak a donor állatokkal (*Brüssow és Schneider*, 1993). Az aszinkron beültetés (a befogadók 1 nappal később ovulálnak) növeli az embriók túlélési arányát (*Polge*, 1982). A petefészek reakció szintén hatással van az embrionális túlélésre. Azokban a recipiensekben, amelyekben 6-nál több a petefészkenként levált tüszők száma, magasabb vemhességi arány érhető el (77,8%), mint az 5-nél kevesebbet ovuláló állatokkal (55,6%) (*Brüssow*, 1990).

A donor süldők szintén használhatók recipiensként, így csökkenthető a géntranszfer programokhoz szükséges állatok száma (*Pursel és Wall*, 1996), azonban a szuperovulált donorokban a megváltozott hormonszекреció nem előnyös az embrionális túlélés és a vemhesség szempontjából (*Brüssow és Schneider*, 1993; *Pursel és Wall*, 1996).

Embrió-átültetés

Pár évtizeddel ezelőtt műtéti úton már hajtottak végre sikeresen embrió beültetést. A nemi traktust narkotizált állatban tárták fei. Az embriókat, fejlődési stádiumuktól függően, vagy a petevezetőbe (1–4 sejtes embriók) vagy a méhszarv csúcsába (4 sejtes-blasztociszta stádium) juttatták, transzfer pipetta vagy katéter segítségével.

Az endoszkópos technikát nemrégiben fejlesztették ki (*Stein-Stefanie és Holtz*, 1987; *Besenfelder és mtsai*, 1997; *Rátky és mtsai*, 1997). A műtéti beavatkozással szemben, ennek a minimálisan invazív beavatkozásnak számos előnye van, de az eljáráshoz szükséges egy endoszkópos műszer és a gyakorlott kezelés.

Számos próbálkozás történt az ET nem műtéti úton történő kivitelezésére, mesterséges termékenyítésre használt katéter vagy speciálisan elkészített eszközök segítségével (*Galvin és mtsai*, 1994; *Hazeleger és Kemp*, 1994; *Li és mtsai*, 1996). A számos korlátozó tényező ellenére, a nem műtéti úton végrehajtott átültetés, komoly előrehaladást jelent az ET széleskörű elterjedésében.

16–20 embrió beültetésével igen magas vemhesülési arány érhető el (Schlieper, 1983; Cameron és mtsai, 1989; Brüssow, 1990). Az *in vitro* körülmények és az embriók manipulálása, pl. idegen örökítő anyag mikroinjektálása, magátültetés, felezés, mélyhűtés csökkentik az embrionális túlélést (Brüssow és mtsai, 1990; Hajdu és mtsai, 1994; Martin és mtsai, 1996). Ilyen esetben a vemhesülés érdekében, nagyobb számú embriót szükséges beültetni, az optimum 30–35 embrió lehet (Springmann és mtsai, 1988; Wei és mtsai, 1993; Pursel és Wall, 1996; Rath és mtsai, 1997).

Az átlagos vemhesülési arány hozzávetőlegesen 60%, (17–100%) az alomlétszám 6,5 (2,4–10,8) malac (Brüssow és König, 1988). Ideális feltételek mellett, jó minőségű embriókkal hasonló vemhesülési arány és alomnagyság érhető el, mint mesterséges termékenyítéssel, függetlenül az ET módjától (műtéti, endoszkópos, nem műtéti). Az *in vitro* technikák alkalmazása csökkentheti az ET sikerét, bár elfogadható eredmények érhetők el, ha minden lépésnél biztosítottak az optimális körülmények. A szakirodalomban található embrióátültetési eredményeket és *in vitro* technikákat a 2. táblázatban mutatjuk be.

Jelen állapotok és alkalmazások

Az ET-t a sertésenyésztés számos területén fejlesztették és tesztelték, azonban gyakorlati alkalmazása még mindig csekély. A módszert használták zárt populációkba való új genetikai anyag bevitelére (Curnock és mtsai, 1976; Holtz és mtsai, 1987; Cameron és mtsai, 1989) és fertőzött állományból egészséges utódok nyerésére (Martin, 1983; Singh és mtsai, 1984; Randall és mtsai, 1999). Sajnos csak kis mértékben, de már használják embriók nemzetközi forgalmazásában (Wrathall és mtsai, 1970; James és mtsai, 1980; Niemann és mtsai, 1989), a hasznos élettartam végéhez közel álló kimagasló genetikai értékű kocák kihasználására (Martin, 1983; Kerr és McCaghey, 1984; Brüssow és mtsai, 1989) és a veszélyeztetett sertésfajták szaporításában (Rátky és mtsai, 1997). Egyébként az utóbbi 10–15 esztendőben, a biotechnikai, biotechnológiai módszerek kiemelt szerephez jutottak a veszélyeztetett vad- és háziállat fajok, fajták megőrzésében (Solti és mtsai, 2000; Cseh és Solti, 2000).

Az ET az új szaporítási eljárások elengedhetetlen feltétele a sertésenyésztésben. A génmanipulációval kapcsolatos kutatások és eljárások fejlesztéséhez, a szaporaság növeléséhez, a betegségekkel szembeni ellenálló képesség fokozásához, vérben és tejben az idegen fehérjék szintéziséhez, a xenotranszplantációhoz szükséges szövetek és szervek előállításához, mind szükséges az ET alkalmazása (Hammer és mtsai, 1986; Brüssow és mtsai, 1990; Brerug és Brem, 1991; Niemann és Reichelt, 1993; Rosengard és mtsai, 1995; Byrne és mtsai, 1997). Más szaporítási technikák alkalmazásának — ovum pick up, IVM és IVF (Nagai és mtsai, 1988; Mattioli és mtsai, 1989; Wu és mtsai, 1992; Yoshida és mtsai, 1993; Brüssow és Rátky, 1994; Rath és mtsai, 1995), szexált embriók létrehozása (Rath és mtsai, 1997, 1999), embriók mélyhűtve tárolása (Hayashi és mtsai, 1989; Kashizawaki és mtsai, 1991; Dobrinsky és mtsai, 2000) és a klónozás (Rorie és mtsai, 1985; Nagashima és mtsai, 1988; Prather és mtsai, 1989; Brüssow és Schwiderski, 1990) — szintén előfeltétele az ET sikeres alkalmazása, jóllehet ezek még nem rutinszerű eljárások a sertésenyésztésben.

2. táblázat

Műtéti és nem műtéti beavatkozást, valamint különböző embrió manipulációt követő ET eredményei

Beavatkozás(1)	ET száma(2)	Vemhességi % (3)	Alomnagyság (\bar{x})(4)	Irodalom(5)
műtéti úton végrehajtott ET(6)	27	70	5,7	<i>Dziuk és mtsai, 1964</i> <i>Schlieper, 1983</i> <i>Holtz, 1988</i> <i>Cameron és mtsai, 1989</i> <i>Brüssow, 1990</i>
	77	73	6,2	
	206	53	7,0	
	39	80	8,1	
	112	63	7,7	
\bar{x}	(27–206)	(53–80)	(5,7–8,1)	
nem műtéti úton végrehajtott ET(7)	58	9	5,2	<i>Reichenbach és mtsai, 1993</i> <i>Hazeleger és Kemp, 1994</i> <i>Galvin és mtsai, 1994</i> <i>Li és mtsai, 1996</i> <i>Yonumera és mtsai, 1996</i> <i>Hazeleger és Kemp, 1999</i>
	21	33	6,7	
	46	22	4,3	
	16	31	6,2	
	25	64	3,1	
	27	59	10,9	
\bar{x}	(16–46)	(9–64)	(3,1–10,9)	
IVF/IVC-t követő ET(8)	8	38	9	<i>Mattioli és mtsai, 1989</i> <i>Yoshida és mtsai, 1993</i> <i>Rath, 1992</i> <i>Rath és mtsai, 1995</i> <i>Rath és mtsai, 1999</i>
	1	-	3	
	3	33	2	
	6	0	0	
	26	35	6,3	
\bar{x}	(1–26)	(0–38)	(0–9)	
géntranszfert követő ET(9)	10	33	5,0	<i>Brem és mtsai, 1986</i> <i>Pursel és mtsai, 1987</i> <i>Springmann és mtsai, 1988</i> <i>Vize és mtsai, 1988</i> <i>Brüssow és mtsai, 1991</i> <i>Williams és mtsai, 1992</i> <i>Nottle és mtsai, 1997</i>
	49	59	7,8	
	98	37	3,9	
	14	29	4,3	
	39	44	5,9	
	17	41	7,1	
	36	81	7,4	
\bar{x}	(10–98)	(29–81)	(3,9–7,8)	
felezett embriók beültetése(10)	2	—	4	<i>Florie és mtsai, 1985</i> <i>Nagashima és mtsai, 1989</i> <i>Brüssow és Schwiderski, 1990</i> <i>Reichelt és Niemann, 1994</i>
	12	42	5,2	
	7	14	4	
	27	82	6	
\bar{x}	(2–27)	(14–82)	(4–6)	

Table 2.: Results of ET following surgical and non-surgical procedures and different embryo manipulation procedure(1), number of ETs(2), pregnancy rate %(3), litter size (4), literature (5), surgical ET(6), non-surgical ET(7), ET following IVF/IVC(8), ET following gene transfer(9), transfer of splitted embryos(10)

A sertés ET számos lépésében figyelhető meg előrehaladás: az IVC rendszer optimalizálása, a mélyhűtés, a minimálisan invazív kinyerés és a nem műtéti úton történő embrió eljárások hasznosak lehetnek ennek a kifinomult biotechnikai módszernek tovább fejlesztésében. Egyik jövőbeni haszna lehet az értékes tenyészállatoktól származó embriók nemzetközi kereskedelme, élő állatok helyett. Mindamellét valószínűsíthető, hogy sertésben az embrió-átültetés nem lesz olyan jelentőséggel bíró eljárás, mint más domesztikált fajokban.

IRODALOM

- Besenfelder, U. – Mödl, J. – Müller, M. – Brem, G.(1997): Endoscopic embryo collection and embryo transfer into the oviduct and the uterus of pigs. *Theriogenology*, 47. 1051–1060.
- Brem, G.– Brenig, B. – Goodman, H.M. – Selden R.C.– Graf F.– Kruff B.– Springmann K.– Meyer, J. – Winnacker, E.-L. – Kräusslich, H.(1986): Production of transgenic mice, rabbits and pigs by microinjection. *Theriogenology*, 25. 143.
- Brerug, B. – Brem, G.(1991): Genetic engineering approaches to pig production. *Reprod. Dom. Anim.*, 26. 14–21.
- Brüssow, K.-P.(1990): Results obtained from transfer of embryos into oviduct and uterus of swine. *Mh. Vet. Med.*, 45. 562–565.
- Brüssow, K.-P. – Geissler, F. – Kauffold, M.(1990): The influence of microinjection on early embryonic development of porcine zygotes. *Arch. Tierz.*, 33. 353–356.
- Brüssow, K.-P. – Geissler, F. – Roschlau, K.(1991): Transfer of microinjected zygotes in swine. *Arch. Tierz.*, 34. 151–154.
- Brüssow, K.-P. – Kauffold, M.(1989): Method of embryo transfer in swine. *Mh. Vet.-Med.*, 44. 312–317.
- Brüssow, K.-P. – Kauffold, M. – George, G. – Thieme, H.-J. – Maaß, P.(1989): Use of high-quality adultswows for embryo transfer. *Mh. Vet. Med.*, 44. 317–320.
- Brüssow, K.-P. – König, I.(1988): Embryotransfer beim Schwein – Stand und Nutzungsperspektiven in der DDR. Tag-Ber, Akad. Landwirtsch-Wiss. DDR Berlin, 273. 153–170.
- Brüssow, K.-P. – König, I.(1990): Ovarian reaction and embryo quality in donor gilts used for embryo transfer following superovulation stimulation. *Mh. Vet. Med.*, 45. 143–149.
- Brüssow, K.-P. – Rátky, J.(1996): Endoscopic collection of porcine embryos. *Reprod. Dom. Anim.*, 31. 711–715.
- Brüssow, K.-P. – Schneider, F.(1993): Steroid level in donor gilts following induction of superovulation and its possible influence on embryo quality and transfer results. *Mh. Vet. Med.*, 48. 405–411.
- Brüssow, K.-P. – Schwiderski, H.(1990): Results of transfer of porcine split embryos. *Arch. Tierzucht.*, 33. 443–447.
- Byrne, G.W. – Mccurry, K.R. – Martin, M.J. – Mcclellan, S.M. – Platt, J.L. – Logan, J.S.(1997): Transgenic pigs expressing human CDS9 and decay-accelerating factor produce an intrinsic barrier to complement-mediated damage. *Transplantation*, 63. 149–155.
- Cameron, R.D.A. – Durack, M. – Fogarty, R. – Putra, D.K.H. – McVeigh, J.(1989): Practical experience with commercial embryo transfer in pigs. *Aust. Vet. J.*, 66. 314–318.
- Christmann, L. – Jung, T. – Moor, R.M.(1994): MPF components and meiotic competence in growing pig oocytes. *Mol. Reprod. Dev.*, 38. 85–90.
- Cumock, R.M. – Day, B.N. – Dziuk, P.J.(1976): Embryo transfer in pigs: A method for introducing genetic material into primary specific-pathogen-free herds. *Am. J. Vet. Res.*, 37. 97–98.
- Cseh, S. – Solti, L.(2000): Importance of assisted reproductive techniques in the conservation of wild, rare and endangered ungulates. *Acta Vet. Hung.*, 48. 313–323.
- Day, B.N.(1979): Embryotransfer in swine. *Theriogenology*, 11. 27–37.
- Dobrnisky, J.R.(1997): Cryopreservation of pig embryos. *J. Reprod. Fertil. Suppl.*, 52. 301–312.
- Dobrnisky, J.R. – Pursel, V.G. – Long, C.R. – Johnson, L.A.(2000): Birth of piglets after transfer of embryos cryopreserved by cytoskeletal stabilization and vitrification. *Biol. Reprod.*, 62. 564–570.
- Dziuk, P.J. – Polge, C. – Rowson, L.E.A.(1964): Intrauterine migration and mixing of embryos in swine following egg transfer. *J. Anim. Sci.*, 23. 37–42.
- Funahashi, H. – Day, B.N.(1997): Advances in *in vitro* production of pig embryos. *J. Reprod. Fertil. Suppl.*, 52. 271–283.
- Galvin, J.M. – Killian, D.B. – Stewart, D.K.H.(1994): A procedure for successful nonsurgical embryo transfer in swine. *Theriogenology*, 41. 1279–1289.
- Gandolfi, F. – Terqui, M. – Modina, S. – Brevini, T.A. – Ajmone-Marsan, P. – Foulon-Gauze, F. – Courot, M.(1996): Failure to produce transgenic offspring by intra-tubal insemination of gilts with DNA-treated sperm. *Reprod. Fertil. Dev.*, 8. 1055–1060.
- Gosden, R.G. – Telfer, E.(1987): Numbers of follicles and oocytes in mammalian ovaries and their allometric relationships. *J. Zool.*, 211. 169–175.
- Hajdu, M.A. – Knight, J.W. – Krisher, R.L. – Canseco, R.S. – Velandar, W.H. – Pearson, R.E. – Gwazdauskas, F.C.(1994): Effect of culture conditions, donor age, and injection site on *in vitro* development of DNA microinjected porcine zygotes. *J. Anim. Sci.*, 72. 1299–1305.

- Hammer, R.E. – Pursel, V.G. – Rexroad, C.E. – Wall, R.J. – Bold, D.J. – Ebert, K.M. – Palxnitner, R.D. – Brinster, R.L.(1985): Production of transgenic rabbits, sheep and pigs by microinjection. *Nature*, 315. 680–685.
- Hammer, R.E. – Pursel, V.G. – Rexroad, C.E. – Wall, R.J. – Bolt, D.J. – Paliniter, R.D. – Brinster, R.L.(1986): Genetic engineering of mammalian embryos. *J. Anim. Sci.*, 63. 269–278.
- Hancock, J.L. – Howell, G.J.T.(1962): Egg transfer in the sow. *J. Reprod. Fertil.*, 2. 307–331.
- Hayashi, S. – Kobayashi, K. – Mizuno, J. – Saltoh, K. – Hirano, S.(1989): Birth of piglets from frozen embryos. *Vet. Rec.*, 25. 43–44.
- Hazeleger, W. – Kemp, B.(1994): Farrowing rate and litter size after transcervical embryo transfer in sows. *Reprod. Dom. Anim.*, 29. 481–487..
- Hazeleger, W. – Kemp, B.(1999): State of art in pig embryo transfer. *Theriogenology*, 51. 81–90.
- Hazeleger, W. – van der Meulen, J. – van der Lende, T.(1989): A method of transcervical embryo collection in the pig. *Theriogenology*, 32. 727–734.
- Hirano, Y. – Nagai, T. – Kubo, M. – Miyake, M. – Kato, S.(1994): *In vitro* growth and maturation of pig oocytes. *J. Reprod. Fertil.*, 100. 333–339.
- Holtz, W.(1988): Embryotransfer beim Schwein. *Tierzüchter*, 40. 164–165.
- Holtz, W. – Schlieper, B. – Stein-Stefani, J. – Blum, B. – Agrawala, P. – Rickert, J.(1987): Embryo transfer as a means to introduce new stock into SPF pig herds. *Theriogenology*, 27. 239.
- James, J.E. – Reeser, P.D. – Davis, D.L. – Straiton, E.C. – Talbot, A.C. – Polge, C.(1980): Culture and long distance shipment of swine embryos. *Theriogenology*, 14. 463–469.
- Kashiwazaki, N. – Ohtani, S. – Nagashima, H. – Yamakawa, H. – Chen, g W.T.K. – Lin, A.C. – Ma, R.C.S. – Ogawa, S.(1991): Production of normal piglets from hatched blastocysts frozen at –196 °C. *Theriogenology*, 35. 221.
- Kato, Y. – Nagashima, H. – Shibata, K. – Ishiwata, M. – Ogawa, S.(1987): Microsurgical bisection of expanding blastocysts for the sexing of pig embryos. *Jap. J. Anim. Reprod.*, 33. 151–154.
- Kerr, O.M. – McCaghey, W.J.(1984): Ova transfer from aged sows to gilts. *Rec. Agricultural Research*, 32. 71–76.
- Kobayashi, K. – Hayashi, S. – Ohtubo, Y. – Honda, A. – Mizuno, J. – Hirano, S.(1989): Non-surgical embryo collection from sows with surgically shortened uteri. *Theriogenology*, 32. 123–129.
- Kobayashi, S. – Takei, M. – Kano, M. – Tomita, M. – Leibo, S.P.(1998): Piglets produced by transfer of vitrified porcine embryos after stepwise dilution of cryoprotectants. *Cryobiology*, 36. 20–31.
- Kvasnicki, A.V.(1950): Novoje v fiziologu rasmnozhenija zhivotnykh. Sel'chosisdat, Moskow
- Laurincik, J. – Rath, D. – Niemann, H.(1994): Differences in pronucleus formation and first cleavage following *in vitro* fertilization between pig oocytes matured *in vivo* and *in vitro*. *J. Reprod. Fertil.*, 102. 277–284.
- Lazzari, G. – Galli, C. – Moor, R.M.(1994): Functional changes in the somatic and germinal compartments during follicle growth in pigs. *Anim. Reprod. Sci.*, 35. 119–130.
- Li, J. – Reike, A. – Day, B.N. – Prather, R.S.(1996): Technical note: Porcine non-surgical embryo transfer. *J. Anim. Sci.*, 74. 2263–2268.
- Macháty, Z. – Day, B.N. – Prather, R.S.(1998): Development of early porcine embryos *in vitro* and *in vivo*. *Biol. Reprod.*, 59. 451–455.
- Martin, M.J. – Houtz, J. – Adams, C. – Thomas, D. – Freeman, B. – Keims, J. – Cottrill, F.(1996): Effect of pronuclear DNA microinjection on the development of porcine ova in uterus. *Theriogenology*, 46. 695–701.
- Martin, P.A.(1983): Commercial embryo transfer in swine: Who is interested and why. *Theriogenology*, 19. 43–48.
- Mattioli, M. – Bacci, G. – Galeati, G. – Seren, E.(1989): Developmental competence of pig oocytes matured and fertilized *in vitro*. *Theriogenology*, 31. 1201–1207.
- Modi, J. – Reichenbach, H.D. – Wolf, E. – Brem, G.(1996): Development of frozen-thawed blastocysts *in vitro* and *in vivo*. *Vet. Rec.*, 31. 208–210.
- Nagai, T. – Takahshi, T. – Masuda, H. – Shioya, Y. – Kuwayama, M. – Fukushima, M. – Iwasaki, S. – Hanada, A.(1988): *In vitro* fertilization of pig oocytes by frozen boar spermatozoa. *J. Reprod. Fertil.*, 84. 585–591.
- Nagashima, H. – Kato, Y. – Ogawa, S.(1989): Microsurgical bisection of porcine morulae and blastocysts to produce monozygotic twin pregnancies. *Gamete Research*, 23. 1–9.
- Nagashima, H. – Kato, Y. – Shibata, K.(1988): Production of normal piglets from microsurgically split morulae and blastocysts. *Theriogenology*, 29. 485–495.
- Niemann, H. – Reichelt, B.(1993): Manipulating early pig embryos. *J. Reprod. Fertil. Suppl.*, 48. 75–94.

- Niemann, H. – Wüst, A. – Gardon, J.C.(1989): Successful intercontinental transport of porcine embryos from Europe to South America. *Theriogenology*, 31. 525–530.
- Niwa, K.(1993): Effectiveness of *in vitro* maturation and *in vitro* fertilization techniques in pigs. *J. Reprod. Fertil. Suppl.*, 48. 49–59.
- Nottle, M.B. – Nagashima, H. – Verma, P.J. – Du, Z.T. – Gruppen, C.G. – Ashman, R.J. – MacIlfatrick, S.(1997): Development in transgenic techniques in pigs. *J. Reprod. Fertil. Suppl.*, 52. 237–244.
- Petr, J. – Rozinek, J. – Fulka, J. – Jilek, F.(1994): Influence of cytoplasmatic microinjection on meiotic competence in growing pig oocytes. *Reprod. Nutr. Dev.*, 34. 81–87.
- Petters, R.M. – Wells, K.D.(1993): Culture of pig embryos. *J. Reprod. Fertil. Suppl.*, 48. 61–73.
- Polge, C.(1982): Embryo transplantation and preservation. In: *Control of pig reproduction*. Ed: Cole, D.J.A. – Foxcroft, G.R. Butterworth Scientific, 279–291.
- Pomp, D. – Good, B.A. – Geisert, R.D. – Corbin, C.J. – Conley, A.J.(1995): Sex identification in mammals with polymerase chain reaction and its use to examine sex effects on diameter of day-10 or -11 pig embryos. *J. Anim. Sci.*, 73. 1408–1415.
- Prather, R.S. – Sims, M.M. – First, N.L.(1989): Nuclear transplantation in early pig embryos. *Biol. Reprod.*, 41. 414–418.
- Pursei, V.G. – Bolt, D.J. – Miller, K.F. – Pinkert, C.A. – Hammer, R.E. – Paliniter, R.D. – Brinster, R.L.(1990): Expression and performance in transgenic pigs. *J. Reprod. Fertil. Suppl.*, 40. 235–245.
- Pursei, V.G. – Miller, K.F. – Pinkert, C.A.(1987): Development of 1-cell and 2-cell pig ova after microinjection of genes. *J. Anim. Sci.*, 65. Suppl. 1. 402.
- Pursel, V.G. – Wall, R.J.(1996): Effects of transferred ova per recipient and dual use of donors as recipients on production transgenic swine. *Theriogenology*, 46. 201–209.
- Randall, A.E. – Pettitt, M.J. – Plante, C. – Buckrell, B.C. – Randall, G.C.B. – Henderson, J.M. – Larochelle, R. – Magar, R. – Pollard, J.W.(1999): Elimination of porcine reproductive and respiratory syndrome virus through embryo transfer. *Theriogenology*, 51. 274.
- Rath, D.(1992): Experiments to improve *in vitro* fertilization techniques for *in vivo*-matured porcine oocytes. *Theriogenology*, 37. 885–896.
- Rath, D. – Johnson, L.A. – Dobrinsky, J.R. – Welch, G.R. – Niemann, H.(1997): Production of piglets preselected for sex following *in vitro* fertilization with X and Y chromosome-bearing spermatozoa sorted by flow cytometry. *Theriogenology*, 47. 795–800.
- Rath, D. – Long, C.R. – Dobrinsky, J.R. – Welch, G.R. – Schreiber, L.L. – Johnson, L.A.(1999): *In vitro* production of sexed embryos for gender preselection: High-speed sorting of X-chromosome-bearing sperm to produce pigs after embryo transfer. *J. Anim. Sci.*, 77. 3346–3352.
- Rath, D. – Niemann, H. – Torres, C.R.L.(1995): *In vitro* development to blastocysts of early porcine embryos produced *in vivo* or *in vitro*. *Theriogenology*, 43. 913–926.
- Rátky, J. – Brüssow, K.-P.(1995): Successful embryo recovery from swine by minimal invasive technique. *Acta Vet. Hung.*, 43. 371–375.
- Rátky, J. – Treuer, A. – Szabo, P. – Döbrenstei, B. – Soos, F. – Seregi, J. – Solti, L. – Brüssow, K.-P.(1997): Propagation of endangered swine breed by laparoscopic ET. *Theriogenology*, 47. 405.
- Reichert, B. – Niemann, H.(1994): Generation of identical twin piglets following bisection of embryos at the morula and blastocyst stage. *J. Reprod. Fertil.*, 100. 163–172.
- Reichenbach, H.-D. – Mödl, J. – Brem, G.(1993): Piglets born after transcervical transfer of embryos into recipient gilts. *Vet. Rec.*, 133. 36–39.
- Rorie, R.W. – Voelkel, S.A. – McFarland, C.W. – Southern, L.L. – Godke, R.A.(1985): Micromanipulation of day-6 porcine embryos to produce split-embryo piglets. *Theriogenology*, 23. 225.
- Rosengard, A.M. – Cary, N.R. – Langford, G.A. – Tucker, A.W. – Wallwork, J. – White, D.J.(1995): Tissue expression of human complement inhibitor, decay-accelerating factor, in transgenic pigs. A potential approach. *Transplantation*, 59. 1325–1333.
- Saito, S. – Niehaus, P. – Niemann, H.(1991): Developmental ability of bisected and aggregated porcine embryos *in vitro*. *Theriogenology*, 35. 267.
- Schlieper, B.(1983): Embryonentransfer beim Schwein - Erfolg in Abhängigkeit vom Induktions- und Gewinnungsmodus. PhD. Thesis, Göttingen
- Singh, E.L. – Dulac, G.C. – Hare, W.C.D. – Eaglesome, M.D.(1984): Embryo transfer as a means of controlling the transmission of viral infections. V. The *in vitro* exposure of zona pellucida-intact porcine embryos to African swine fever virus. *Theriogenology*, 22. 693–700.
- Smidt, D. – Steinbach, J. – Scheven, B.(1965): Modified method for the *in-vivo* recovery of fertilized ova in swine. *J. Reprod. Fertil.*, 10. 153–156.

- Solti, L. – Crichton, E. – Loskutoff, N. – Cseh, S.*(2000): Economical and ecological importance of indigenous livestock. *Theriogenology*, 53. 149–162.
- Springmann, K. – Maier, E. – Binder, S. – Brem, G.*(1988): Influence of the number of microinjected embryos, transferred, oestrus behavior and body weight of the recipients on the success rate of a gene transfer programme in pig. *Theriogenology*, 29. 311.
- Stein-Stafanie, J. – Holtz, W.*(1987): Surgical and endoscopic transfer of porcine embryos to different uterine sites. *Theriogenology*, 27. 278.
- Tomer, H. – Brüssow, K.-P. – Alm, H. – Rátky, J. – Kanitz, W.*(1998): Morphology of porcine cumulus-oocyte-complexes depends on the stage of preovulatory maturation. *Theriogenology*, 50. 39–48.
- Vize, P.D. – Michalska, A.E. – Ashman, R. – Lloyd, B. – Stone, B.A. – Quinn, P. – Wells, J.R.E. – Seamark, R.F.*(1988): Introduction of a porcine growth fusion gene into transgenic pigs promotes growth. *J. Cell Sci.*, 90. 295–300.
- Wei, Q. – Fan, J. – Chen, D.*(1993): Effect of number of transferred microinjected embryos on pregnancy rate and litter size of pigs. *Theriogenology*, 39. 338.
- Williams, B.L. – Sparks, A.E.T. – Canseco, R.S. – Knight, J.W. – Verlander, W.H. – Page, R.L. – Drohan, W.N. – Komegay, E.T. – Pearson, R.E. – Wilkins, T.D. – Gwazdauskas, F.C.*(1992): Evaluation of systems for collection of porcine zygotes for DNA microinjection and transfer. *Theriogenology*, 38. 501–511.
- Wollenhaupt, K. – Alm, H. – Brüssow, K.-P. – Tomer, H.*(1995): Characterization of de novo protein synthesis in the early stages of development of porcine embryos collected *in vivo* and cultured in NCSU–23 medium. *Reprod. Dom. Anim.*, 24. 133–139.
- Wrathall, A.E. – Done, J.T. – Stuart, P. – Mitchell, D. – Betteridge, K.J. – Randall, G.C.B.*(1970): Successful intercontinental pig conceptus transfer. *Vet. Rec.*, 67. 226–228.
- Wu, G.M. – Qin, P.C. – Tan, J.H. – Wang, L.A.*(1992): *In vitro* fertilization of *in vitro* matured pig oocytes. *Theriogenology*, 37. 323.
- Yonemura, I. – Fujino, Y. – Irie, S. – Miura, Y.*(1996): Transcervical transfer of porcine embryos under practical conditions. *J. Reprod. Dev.*, 42. 89–94.
- Yoshida, M. – Ishizaki, Y. – Kawagishi, H.*(1990): Blastocyst formation by pig embryos resulting from *in vitro* fertilization of oocytes matured *in vitro*. *J. Reprod. Fertil.*, 88. 1–8.
- Yoshida, M. – Mizoguchi, Y. – Ishigaki, K. – Kojima, T. – Nagai, T.*(1993): Birth of piglets derived from *in vitro* fertilization of pig oocytes matured *in vitro*. *Theriogenology*, 39. 1303–1311.

Érkezett: 2001. március

Szerzők címe: Brüssow, K.-P. – Tomer, H. – Kanitz, W.: Forschungsinstitut für die Biologie

Authors' address: Landwirtschaftlicher Nutztiere
D-18196 Dummerstorf

Rátky, J. – Egerszegi, I.: Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet
Research Institute for Animal Breeding and Nutrition
H-2053 Herceghalom, Gesztenyés u. 1.

Manabe, N.: Department of Animal Sciences, Kyoto University
606–8502 Kyoto, Japan

Solti, L.: Szent István Egyetem, Állatorvostudományi Kar
Szent István University, Faculty of Veterinary Science
H-1400 Budapest

100 ÉVE SZÜLETETT DR. KERTÉSZ FERENC



1901. szeptember 19-én született Budapesten a magyar sertésenyésztés kiemelkedő tudós egyénisége *Kertész Ferenc*. A II. kerületi Egyetemi Katolikus Főgimnáziumban érettségizett, diplomát a Keszthelyi Gazdasági Akadémián szerzett.

Mivel itthon nem kapott állást, 1926-ban gyakornokként gyarapította tudását a németországi Meitzendorfban, H. Cohlman birtokán. Hazatérése után a Földbírlő Rt., majd a csákvári uradalom magán gyakornokaként dolgozott. Eközben megismerte a növénytermesztés és állattenyésztés gyakorlati kérdéseit és kiemelt figyelemmel tanulmányozta a fehérhússertés tenyésztésének, hizlalásának gyakorlatát.

1928-tól az Országos Törzskönyvelő Bizottságnál teljesített szolgálatot, ahol a törzskönyvezés mellett megismerte az ország valamennyi jelentősebb hússertés tenyésztését. A magyarországi hússertésenyésztés megalapozása jelentős részben Kertész Ferenc nevéhez kötődik. 1933-ban a Hússertésenyésztők Országos Egyesülete vezetésére, majd 1941-től, amikor az állattenyésztési egyesületek az FM állományába kerültek, az egyesület ügyvezető igazgatójának kérték fel. 1945 után, a korábbi munkát is folytatva, ellátta a Mangalicatenyésztők Országos Egyesületének ügyvezetését. 1947-ben megalakult a Magyar Állattenyésztői és Törzskönyvezői Szervezetek Országos Szövetsége. A Szövetség Sertésenyésztési Osztályának vezetését Kertész Ferenc kapta meg.

1949-ben, a megalakuló Állattenyésztési Kutatóintézet, Sertésenyésztési Osztályának vezetésével bízták meg, és itt dolgozott 1968-as nyugdíjba vonulásáig.

Kertész Ferenc tudományos munkássága kiterjedt a sertésenyésztés, -takarmányozás, -tartás szinte valamennyi területére. Munkatársaival kidolgozták a központosított sertéshízekonysági vizsgálatok és a vágottáru minősítés módszereit. Mindezek megalapozták a Magyarországon tenyésztett jelentősebb sertésfajtáknak a hústermelésben figyelembe veendő szempontjait. Meghatározták a legjobb haszonállat-előállító keresztezéseket, a különböző fajtájú, korú és hasznosítású sertések fehérjeszükségletét és annak hasznosulást, valamint a különböző méretű sertésletelek kedvező tenyésztési és tartási feltételeit. A helyszínen tanulmányozta, itthon pedig az angol, holland, svéd fehér hússertések értékmérő tulajdonságainak megismerésével, továbbá a magyar fehér hússertésre gyakorolt javító hatásával foglalkozott. Eredményei külföldön is ismertté tették. 1955-ben kandidátusi, 1966-ban mezőgazdasági tudományok doktora tudományos fokozatot szerzett és több magas állami kitüntetésben részesült.

Több mint 70 tudományos cikke és 5 könyve jelent meg, több tudományos grémiumnak évtizedeken át tagja volt, rendszeresen tartott előadásokat a felsőoktatásban és tudományos rendezvényeken. Több mint négy évtizedes töretlen munkássága azon szakemberek közé emelte, akik döntően befolyásolták a magyar sertésenyésztés fejlődését.

Amíg egészsége engedte, aktív nyugdíjas életet élt, folyamatosan részt vett az ÁKI tudományos munkájában, tanácsaival segítette utódait.

1972. augusztus 7-én halt meg, türelemmel viselt, hosszú, gyógyíthatatlan betegségben.

Vígh László

AZ IVAR HATÁSÁNAK ÉRTÉKELÉSE CHAROLAIS VÁLASZTOTT BORJAK TESTMÉRETÉRE ÉS KÜLLEMI TULAJDONSÁGAIRA*

TŐZSÉR JÁNOS — INGRAND, STÉPHANE — DOMOKOS ZOLTÁN — ALFÖLDI LÁSZLÓ

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők vizsgálatukat két charolais törzstenyészetben (A, B), választott bika- és üszőborjakal (A: $n=21$, $n=21$; B: $n=20$, $n=20$; mindösszesen: $n=82$) végezték, 1999-ben. Választás után a következő testméreteket vették fel: marmagasság, övméret, mellkasmélység, ferde törzshosszúság, herekörméret. A combhosszúságot, a combteltséget és a kondíciót is értékelték. Minden vizsgált tulajdonságot, az összehasonlíthatóság érdekében, 240 napos életkorra korrigálták. A testméretek és a küllemi bírálati pontszámok esetében az ún. regressziós módszert alkalmazták. A többváltozós variancia-analízis (MANOVA) eredményei azt mutatták, hogy az ivar összhatása szignifikáns volt a vizsgált 8 tulajdonságra nézve (többváltozós módszerek F értéke, Wilks' lambda: 0,6304, $df_1: 8$, $df_2: 73$, $P<0,001$). A bikaborjak korrigált élősúlya 22,8 kg-mal, korrigált marmagassága 1,8 cm-rel, korrigált övmérete 6,4 cm-rel, korrigált combteltség pontszáma 0,6 ponttal nagyobb (legalább $P<0,05$), kondíció-pontszámuk viszont átlagosan 0,3 ponttal ($P<0,01$) kisebb volt, mint az üszőborjak hasonló értéke. Az életkor, az élősúly, valamint az egyes testméretek között fennálló összefüggések számszerűsítéséhez korreláció-analízist alkalmaztak.

A korrigált élősúly, és a vizsgált testméretek, valamint a küllemi jellemzők között a következő korrelációkat számították: bikaborjak, $r=0,47-0,68$, $P<0,01$, $P<0,001$; üszőborjak, $r=0,10-0,48$, $P<0,01$. A combteltségre és a combhosszúságra adott korrigált pontszámok, a korrigált élősúllyal a bikaborjak esetében legalább $r=0,52$ -es, az üszőborjak esetében pedig $r=0,17$ -es korrelációban voltak. A bikaborjak és az üszőborjak esetében, a korrigált combteltségre- és combhosszúságra adott pontszámok összefüggése a korrigált övmérettel hasonlóan bizonyult: bikaborjak, $r=0,25-0,34$; üszőborjak, $r=0,20-0,36$. A comb izmoltságát jellemző korrigált pontszámok, csak laza (bikaborjak, $r=0,14-0,22$; üszőborjak, $r=-0,18-0,01$) kapcsolatban álltak a korrigált marmagassággal.

A két ivar több testméretben jelentősen különbözött egymástól, továbbá az üszők esetében a korrelációk lazábbak voltak, mint amelyeket a bikáknál tapasztaltak, ezért a jövőben kialakítandó, fiatal borjakra vonatkozó, küllemi bírálati rendszert ivaronként differenciálva indokolt kialakítani.

SUMMARY

Tőzsér, J. – Ingrand, S. – Domokos, Z. – Alföldi, L.: SEX EFFECT ON BODY MEASUREMENTS AND CONFORMATION TRAITS IN CHAROLAIS WEANED CALVES

Investigations were carried out in two herds (A, B) in 1999. Charolais weaned male and female calves (A: $n=21$, $n=21$; B: $n=20$, $n=20$, total: $n=82$) were involved in the investigations. Body weight (BW) and body measurements (height at withers, HW; chest girth and chest depth, CG, CD; slanting body length, SBL; length of rump for muscularity, LRM; muscularity of rump, MR; scrotal circumference, SC; body condition score, BSC, respectively) of male and female calves were taken after weaning. Scrotal circumference of Charolais weaned male calves was measured at the widest diameter of the scrotum. To compare the performance of weaned male and female calves, each measured trait was adjusted (AHW, ACG etc.) to 240 days. The corrected body measurements were calculated using regression method, by age.

The summary of all effects of sex was confirmed (F value of multivariate analysis, Wilks' lambda: 0.6304, $df_1: 8$, $df_2: 73$, $P<0.001$) on measured characteristics by multiple analysis of variance (MANOVA, Type III) using the program package of STATISTICA 4.5. The average values of the ABW (+22.8 kg), AHW (+1.8 cm), ACG (6.4 cm) and AMR (+0.6 score) in the group bull calves

* A kutatást az OTKA (T 30751) támogatta

($n=41$) were higher ($P<0.05$) than the results for female calves ($n=41$). On the other hand, the average value of the ABSC was higher ($P<0.01$) in female calves than for bull calves.

To describe the relationship among conformation variables, the method of analysis of simple correlation were used. The correlations between ABW and adjusted body measurements showed that the body measurements had a medium and small effect on ABW (bull calves: ABW vs. AHW: $r=0.62$, $P<0.001$; ABW vs. ACD: $r=0.62$, $P<0.001$; ABW vs. ASBL: $r=0.68$, $P<0.001$; ABW vs. ACG: $r=0.47$, $P<0.01$; female calves: ABW vs. AHW: $r=0.29$; ABW vs. ACD: $r=0.32$, $P<0.05$; ABW vs. ASBL: $r=0.10$; ABW vs. ACG: $r=0.48$, $P<0.01$). A medium correlation coefficient ($r=0.52$, $P<0.001$) was found between the ABW and the AMR in bull calves. On the contrary, this correlation coefficient was very loose ($r=0.17$) for female calves. The correlations were also loose between the AHW and ALRM (bull calves, $r=0.22$; female calves, $r=0.01$). In general, female calves had a lower correlation coefficient than the bull calves.

These results suggest that sex effect on body measurements and conformation traits in the Charolais breed was very important and expressive. Therefore, the different judging methods for type classification on weaned calves will be made separately for males and females.

BEVEZETÉS

Hazánkban a húsfajtákra vonatkozó bírálati rendszert általánosan 1986-tól alkalmazzák, amely kizárólag legalább éves korú egyedek küllemi értékelésére irányul. A nemzetközi irodalomban találunk példát arra, hogy a típus megítélését támogató küllemi bírálatot nemcsak éves, vagy ennél idősebb életkorú egyedeknél végzik el. Franciaországban, a charolais fajta esetében, rendszeresen 1965-ben kezdték el a borjak választás utáni küllemi bírálatát (*Rehben*, 1992). Az eredetileg kidolgozott pontozási rendszert, már 1973-ban — többtényezős statisztikai értékelés eredményeinek figyelembe vétele után — három tulajdonságcsoportban (izomfejltség, csontvázfejltség és fajtajelleg), 14 értékelt tulajdonságra (testtájra) egyszerűsítették (*Anonim*, 1996).

Ezek az adatok fontos részét képezik a francia *egyed modellnek (IBOVAL)*, amelyet a választáskor, a farmokon mérhető teljesítményekre (születési súly, választási súly, izmoltsági és csontvázfejltségi pontszám) építenek (*Menissier és mtsai*, 1996, *Journaux és Laloe*, 2000).

A küllem, valamint a típus pontosabb megismerése végett, szakmailag indokolt lenne hazánkban is, legalább a törzstenyészetekben rendszeresen felvenni a fontosabb testméreteket, amire a gyakorlatban — balesetvesélyessége, valamint időigényessége miatt — csak ritkán kerül sor. A hazai, de a nemzetközi szakirodalomban is, csak kevés adat található a választás környékén (6–7. hónapos) mért testméretekre, valamint küllemi jellemzőkre (1. táblázat).

Hazánkban, a küllemi bírálatokhoz kapcsolódóan, lehetőség van egy 1–3 pontos skálán, kizárólag vizuálisan megítélni a bírált egyed kondícióját. Sajnálatos módon ezen a területen is kevés hazai adat lelhető fel és ebből fakadóan a húsmarhák kondíciójának kapcsolatát más értékmérő tulajdonsággal nem ismerjük kellően.

Több év óta tapasztalható az a kedvezőtlen tendencia, hogy a tenyésztők — a kedvező felvásárlási ár (500–550 Ft/kg) miatt — választás után igyekeznek értékesíteni a fiatal borjakat. A fiatal generáció eladása egyértelműen nehezíti a húsmarha állományok létszámának fejlesztését és egyik alapvető oka az ún. nagy súlyra történő hízlalás megszűnésének (*Szabó*, 1996; *Gáspárdy és mtsai*, 1998; *Szabó és mtsai*, 2000).

**Charolais bikaborjak életkor, élősúly, testméret és küllemi pontszám adatai ($\bar{x} \pm s$)
(Tőzsér és mtsai, 1998, 2000)**

	1993, n=58	1998, n=83
Élősúly, kg(1)	317,0±58,9	228,2±31,2
Életkor, nap(2)	259,0±40,6	207,2±37,1
Marmagasság, cm(3)	110,1±4,2	101,8±4,5
Mellkasmélység, cm(4)	53,2±4,2	45,8±3,6
Mellkasszélesség, cm(5)	37,1±4,2	—
Övméret, cm(6)	—	138,9±6,9
Ferde törzshosszúság, cm(7)	—	120,1±6,1
Combhosszúság, pontszám(8)	—	5,4±1,5
Combtelesség pontszám(9)	—	5,0±1,5
Kondíció pontszám(10)	—	1,0±0,2
Herekörméret, cm(11)	23,4±2,7	19,8±2,5

Table 1.: Age, body weight, body measurement and scoring for muscularity of Charolais male calves ($\bar{x} \pm s$) (Tőzsér és mtsai, 1998, 2000)

body weight, kg(1), age, day(2), height at withers, cm(3), chest depth, cm(4), chest width, cm(5), chest girth, cm(6), slanting body length, cm(7), length of rump for muscularity, score(8), muscularity of rump, score(9), body condition score(10), scrotal circumference (11)

Mindebből az következik, hogy a tenyésztőknek választás után kell eldönteniük, hogy mely borjakat kívánják eladni, ill. megtartani. A kérdés csak az, hogy vajon milyen, illetve elegendő információ áll-e a tenyésztő rendelkezésére? A döntés nagyon nehéz, mivel a tenyésztők általában, a származási adatokon, valamint a születési és a választási súlyon kívül, más információval nem rendelkeznek. A nemesítő munka hatékonyságának szempontjából (lásd. előszelekció) kiemelt fontosságú lenne a lehető legtöbb adat begyűjtését (PI. testméretek, küllemi bírálati pontszámok, herezacskó körméret, stb.) megszervezni.

Vizsgálatunk célja charolais bika- és üszőborjak néhány választás utáni testméretének és küllemi jellemzőinek értékelése és összehasonlítása volt.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálatunkat két charolais törzstenyészetben (A, B), választott bika- és üszőborjakkal (A: n=21, n=21; B: n=20, n=20; mindösszesen: n=82) végeztük 1999-ben. A borjak, a választásig anyjukkal a legelőn tartózkodtak, ahoi étvágy szerint juthattak abrakhoz (napi 1,5–2 kg/borjú).

A *testméretfelvétel*, hagyományos eszközökkel (mérőbot, mérőszalag), Horn (1976) javaslata nyomán — az élősúly méréssel egy időben — történt:

- marmagasság, cm (a mar legmagasabb pontjának távolsága a talajtól)
- övméret, cm (a mellkas körmérete, függőleges síkban, közvetlenül a lapocka mögött)
- ferde törzshosszúság, cm (vállbúttól az ülőgumóig)
- mellkasmélység, cm (függőleges síkban, közvetlenül a lapocka mögött)
- herekörméret, cm (a herezacskó legszélesebb részén mért körméret,

Taylor, 1984).

A combhosszúság és a combteltség 1-től 10 pontig terjedő skálán történő megítélésekor a francia bírálati módszert alkalmaztuk, amelyről egy korábbi munkánkban (Tőzsér és mtsai, 2000) részletesen beszámoltunk.

A bikák kondícióját (erőnléti és tápláltsági állapotát) a Franciaországban Agabriel és mtsai (1986) által kidolgozott kondíció bírálati rendszerrel értékeltük. Ennek a lényegéről már korábban szintén tájékoztattuk a szakmai közvéleményt (Tőzsér és mtsai, 1995a), főbb jellemzői a következők:

— Tapintásos módszerrel az ülögumó környékén (bal kézzel markolva) és a két utolsó borda tájékán (jobb kézzel nyitott tenyérrel) nézzük a bőr rugalmasságát és a bőr alatti faggyuréteg mennyiségét.

— A értékelés skálája 0–5 pont közötti, de 0,5 pont is adható. Ha a jobb és a bal kéz segítségével végrehajtott minősítés pontszáma nem egyezik meg, akkor a két pontszám átlagértékét keil számításba venni.

— Tehenek esetében, ebben a rendszerben, sovány egyednek számít az 1,5 pontot, kövérnek pedig a legalább 3,5 pontot elérő állat. A választáskori borjak értékelésekor — eddigi tapasztalataink alapján — soványnak a 0,5–1,0 ponttal, kövérnek a már 2,5 ponttal értékelhető egyedat tarthatjuk.

Mindkét gazdaság adatait, az összehasonlíthatóság érdekében, az életkor és az aktuális testméret, vagy bírálati pontszám között számított regressziós együtthatókkal (b_{xy}), az alábbiak szerint, 240. napos életkorra korrigáltuk (2. táblázat):

— *Korrigált testméret (cm)*: adott borjú valamely megmért testmérete, $cm + b_1 \times (240 \text{ nap} - \text{adott borjú életkora a méretfelvételkor})$

— *Korrigált bírálati pontszám (pontszám)*: adott borjú valamely bíralt tulajdonsága, $\text{pontszám} + b_1 \times (240 \text{ nap} - \text{adott borjú életkora a bírálatkor})$

Az élősúlyokat ugyancsak 240. napos életkorra korrigáltuk:

— *Korrigált élősúly (kg)*: (adott borjú mért élősúlya a méretfelvételkor, $kg / \text{adott borjú életkora a mérlegeléskor}) \times 240 \text{ nap}$.

2. táblázat

A korrigáláshoz felhasznált regressziós együtthatók (b_{xy}) értékei

Gazdaság(1)	A		B	
	Bika (12) n=21	Úszó (13) n=21	Bika (12) n=20	Úszó (13) n=20
Ivar(2)				
Marmagasság, cm/nap(3)	0,07547	0,06078	-0,03830	0,03178
Mellkasmélység, cm/nap(4)	0,04591	0,05898	0,03933	0,02007
Övméret, cm/nap(6)	0,02243	0,16836	0,12392	0,08500
Ferde törzhosszúság, cm/nap(7)	0,17396	0,13756	0,09749	0,07133
Combhosszúság, pontszám/nap(8)	0,01268	0,01196	-0,00020	0,00572
Combteltség pontszám/nap(9)	0,01297	0,00969	-0,00720	0,00642
Kondíció pontszám/nap(10)	0,02180	-0,00030	-0,00160	0,00022
Herekőméret, cm/nap(11)	0,06924	—	0,01961	—

Table 2.: Values of regression coefficients (b_{xy}) to adjust the data farm(1), sex(2), as in Table 1.(3–4, 6–11), number of male calves(12), number of female calves(13)

Az adatokat IBM PC-re adaptált STATISTICA 4.5 programcsomaggal dolgoztuk fel. Az ivar hatását a vizsgált tulajdonságokra többváltozós varianciaanalízissel (MANOVA, Type III), az átlagértékek eltéréseit pedig a legkisebb

szignifikáns ($P < 0,05$) különbségek meghatározásával állapítottuk meg (LSD-test).

Az életkor, az élősúly, valamint az egyes testméretek összefüggéseinek számszerűsítéséhez, korreláció-analízist alkalmaztunk. A korrelációs együtthetők szignifikanciáját a t-érték alapján állapítottuk meg.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉS

A munkánk során vizsgált jellemzők átlag és szórás értékeit — ivaronkénti bontásban — a 3. táblázatban foglaltuk össze.

Az értékelte bika- és üszőborjak átlagos választási súlya és életkora a következő volt: $276,3 \pm 48,07$ kg, $255 \pm 35,64$ nap; $263,3 \pm 44,53$ kg, $271 \pm 74,51$ nap. A 240. napos életkorra korrigált élősúly, a bikaborjak esetében $261,2$ kg, az üszőborjaké pedig $238,4$ kg volt. A 205., ill. a 210. napra korrigált választási élősúlyokra vonatkozóan, a hazai és nemzetközi irodalomban, számos adat található: pl. bika, $n=100$, 256 kg; $n=252$, 241 kg; $n=46213$, 294 kg; $n=303$, 223 kg; $n=256$, 222 kg, $n=25$, 263 ; $n=56$, 263 kg (Szádvári, 1986; Nagy és mtsai, 1988; Anonim, 1992; Tózsér és mtsai, 1996), de ezek összevetése az eltérő tartási, takarmányozási és ökológiai adottságok miatt nehézségbe ütközik.

3. táblázat

A borjak 240. napra korrigált élősúlya, testmérete és küllemi pontszám adatai ($\bar{x} \pm s$)

	Bika (12) n=41	Üsző (13) n=41	Összesen(14) n=82
Élősúly, kg(1)	$261,2 \pm 38,6^b$	$238,4 \pm 25,8^b$	$249,8 \pm 34,6$
Marmagasság, cm(3)	$107,1 \pm 4,3^a$	$105,3 \pm 2,8^a$	$106,2 \pm 3,7$
Mellkasmélység, cm(4)	$48,2 \pm 2,8$	$47,8 \pm 1,9$	$48,0 \pm 2,4$
Övméret, cm(6)	$147,7 \pm 12,6^b$	$141,3 \pm 5,8^b$	$144,5 \pm 10,3$
Ferde törzshosszúság, cm(7)	$129,7 \pm 7,2$	$128,4 \pm 4,9$	$129,1 \pm 6,1$
Combhosszúság, pontszám(8)	$5,1 \pm 1,2$	$4,9 \pm 0,8$	$5,0 \pm 1,0$
Combtelettség pontszám(9)	$4,6 \pm 1,1^a$	$4,0 \pm 0,7^a$	$4,3 \pm 1,0$
Kondíció pontszám(10)	$0,7 \pm 0,7^b$	$1,0 \pm 0,3^b$	$0,9 \pm 0,5$
Herekőrméret, cm(11)	$21,8 \pm 2,1$	—	—

soron belül azonos betűk (a: $P < 0,05$, b: $P < 0,01$) esetében az átlagértékek közötti különbség statisztikailag biztosított(15)

Table 3.: Adjusted body weight, body measurement and scoring of muscularity for 240 days of calves

as in Table 1.(1, 3–4, 6–13), total(14), mean values with same letters (a: $P < 0.05$, b: $P < 0.01$) within the row are significantly different(15)

A nemzetközi irodalomban általában csak a sajátteljesítmény-vizsgálatot befejezett egyedek fontosabb testméreteit közlik a charolais, limousin, fehér-kék belga és szimentáli fajták esetében (Pflaum, 1989; Anonim, 1990; Dubois és Huneault, 1990; Boonen, 1991).

A választáskori bikaborjak testméretére vonatkozó adatok száma már jóval szerényebb: pl. marmagasság, $n=40$, 111 cm (Tózsér és mtsai, 1995b), ill.

n=83, 101,8 cm (Tőzsér és mtsai, 2000), vagy mellkasmélység, n=58, 53,2 cm, (Tőzsér és mtsai, 1998), n=83, 45,8 cm (Tőzsér és mtsai, 2000).

Jelen vizsgálatban a bikaborjak (n=41) átlagos herekörmérete 22,49 cm volt. Korábbi vizsgálatunk során a herekörméretre vonatkozóan (n=101) 19,56 cm-es (Tőzsér és mtsai, 1993), ill. (n=83) 19,8 cm-es (Tőzsér és mtsai, 2000) átlagértékeket állapítottunk meg. A nemzetközi irodalom szerint, a 6–7 hónapos korú bikaborjakat akkor célszerű tovább tartani, ha a herezacskó körmérete eléri a 20 cm-t (Coulter, 1982). Korrigálás után az átlagos herekörméretet 21,8±2,1 cm-nek tapasztaltuk.

A comb izmoltsága (combhosszúság és combteltség) és a borjak erőnléti és tápláltsági állapota (kondíció) hazai adatokkal nehezen összevethető, mert csak egy ilyen jellegű vizsgálat került közlésre 83 charolais bikaborjúra vonatkozóan (1. táblázat).

A MANOVA eredményei azt mutatták, hogy az ivar összehatása szignifikáns volt a vizsgált 8 tulajdonságra nézve (többváltozós módszerek F értéke, Wilks' lambda: 0,6304, df1: 8, df2: 73, P <0,001). A specifikus hatásokat a 4. táblázatban összegeztük. Az eredményekből kitűnik, hogy az ivarnak jelentős hatása volt a korrigált élősúlyra (P<0,01), a korrigált marmagasságra (P<0,05), a korrigált övméretre (P<0,01), a korrigált combteltség pontszámra (P<0,05) és kondíció pontszámra (P<0,01). A 3. táblázatból és az 1. ábrából az is kitűnik, hogy a bikaborjak korrigált élősúlya 22,8 kg-mal, korrigált marmagassága 1,8 cm-rel, korrigált övmérete 6,4 cm-rel, korrigált combteltség pontszáma 0,6 ponttal nagyobb (legalább P<0,05), kondíció- pontszámuk viszont átlagosan 0,3 ponttal (P<0,01) kisebb volt, mint az üszőborjak hasonló értéke. A többi három vizsgált jellemzőben a két ivar teljesítménye szinte azonos volt.

1. ábra: Bikaborjak fölénye a testméretekben az üszőborjakhoz képest

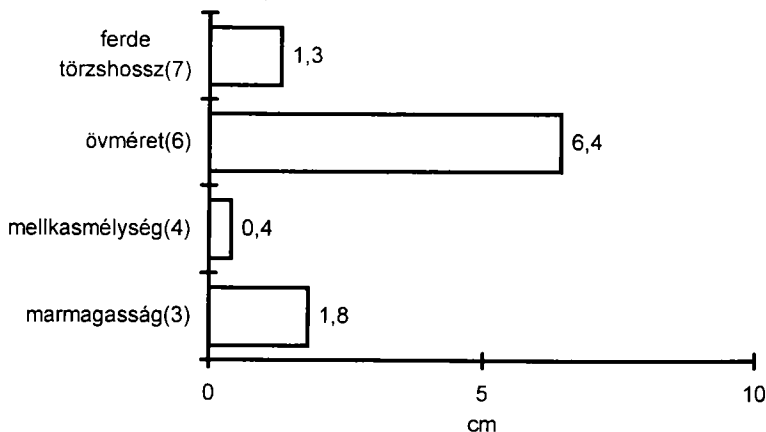


Fig. 1.: Superiority of male calves on adjusted body measurements in comparison with female calves as in Table 1.(3–4, 6–7)

Az ivar hatása a vizsgált jellemzőkre (MANOVA)

Független változó(11) Függő változók(13)	Főhatás: ivar(12)			
	Átl. négyzetes eltérés (Type III)(14)	Véletlen okozta átl. négyzetes eltérés (hiba)(15)	F (df1: 2) 1,80	P
Korrigált(16)				
élősúly, kg(1)	10 707,47	1075,12	9,96	0,01
marmagasság, cm(3)	67,60	13,36	5,06	0,05
melkasmélység, cm(4)	2,10	5,63	0,37	NS
öv méret, cm(6)	869,95	95,88	8,76	0,01
ferde törzshosszúság, cm(7)	34,85	37,57	0,93	NS
combhosszúság, pontszám(8)	0,73	1,02	0,70	NS
combteltség pontszám(9)	5,87	0,90	6,55	0,05
kondíció pontszám(10)	2,42	0,26	9,13	0,01

Table 4.: Sex groups effects on characteristics analysed by MANOVA as in Table 1.(1, 3–4, 6–10), independent variable (11), main effect: sex groups (12), dependent variable (13), type III mean square (14), mean square error (15), adjusted(16)

Az életkor és az élősúly a testméretekkel (nem korrigált) általában pozitív irányú összefüggésben áll. Azt a határozott tendenciát figyeltük meg, hogy a vizsgált testméretek és küllemi jellemzők — a kondíció pontszám kivételével — szoros összefüggésben álltak (bikaborjak, $r=0,44-0,81$, $P<0,01$, $P<0,001$; üszőborjak, $r=0,60-0,88$, $P<0,001$) az élősúllyal. Hasonló tendenciát tapasztaltunk korábban, a 83 charolais bikaborjú esetében is (Tózsér és mtsai, 2000).

A korrigált élősúly és vizsgált egyéb jellemzők között, az előzőnél lazább korrelációkat számítottunk, különösen az üszőborjak esetében: bikaborjak, $r=0,47-0,68$, $P<0,01$, $P<0,001$; üszőborjak, $r=0,10-0,48$, $P<0,01$) (5–6. táblázatok).

Az STV-be állított fiatal bikákra vonatkozó munkánkban (Tózsér és mtsai, 1998), a 110 cm-es marmagasságnál kisebb csoportban, a melkasmélység — életkor, ill. a melkasmélység — élősúly relációkban számított korrelációs együtthatók értékei igen különbözők voltak: A, $r=0,48$, $P<0,05$; $r=0,60$, $P<0,01$; B, $r=0,14$, $r=0,18$.

Az életkor és élősúly összefüggését a herekörmérettel, jelen vizsgálatban, hasonló nagyságrendűnek számítottuk ($n=41$, $r=0,69$, $P<0,001$; $r=0,81$, $P<0,001$). Az idősebb életkorú bikák esetében az életkor, az élősúly és a herekörméret között szorosabb pozitív irányú ($r=0,7-0,9$, $P<0,001$) összefüggések tapasztalhatók a nemzetközi és a hazai irodalomban (Schramm és mtsai, 1989; Pratt és mtsai, 1991; Tózsér és mtsai, 1993). A tenyésztői munka eredményessége szempontjából fontos, hogy a korrigált herekörméret pozitív összefüggésben volt a vizsgált többi korrigált testmérettel. A legszorosabb összefüggést a ferde törzshosszúsággal ($r=0,51$, $P<0,001$), a leglazábbat az övmérettel számítottuk ($r=0,16$).

A combteltségre és a combhosszúságra adott korrigált pontszámok, a korrigált élősúllyal, a bikaborjak esetében legalább $r=0,52$ -es, az üszőborjak esetében pedig $r=0,17$ -es korrelációban álltak (5–6. táblázatok).

5. táblázat

A bikaborjak korrigált élő súlyának és életkorának összefüggése (r) a küllemi jellemzőkkel (n=41)

	(1)	(3)	(4)	(6)	(7)	(8)	(9)
Élősúly; kg(1)	1						
Marmagasság, cm(3)	0,62	1					
Mellkasmélység, cm(4)	0,62	0,58	1				
Övméret, cm(6)	0,47	0,27	0,42	1			
Ferde törzshosszúság, cm(7)	0,68	0,66	0,49	0,45	1		
Combhosszúság, pontszám(8)	0,56	0,22	0,30	0,25	0,29	1	
Combteltség pontszám(9)	0,52	0,14	0,22	0,34	0,32	0,85	1
Kondíció pontszám(10)	0,24	0,09	-0,01	0,04	0,06	0,25	0,24

ha $r > 0,31$, akkor $P < 0,05$, ha $r > 0,40$, akkor $P < 0,01$, ha $r > 0,49$, akkor $P < 0,001$

Table 5.: Correlation of the adjusted body weight and age with conformation traits in male calves (n=41) as in Table 1.(1, 3–4, 6–10)

A bika- és az üszőborjak esetében a korrigált combteltségre- és combhosszúságra adott pontszámok összefüggése a korrigált övmérettel hasonló volt: $r = 0,25 - 0,34$; ill. $r = 0,20 - 0,36$. Egy évvel korábban, ugyanezen a telepen, a combteltség — övméret, valamint a combhosszúság — övméret között $r = 0,42$ -es, ($P < 0,01$), ill. $r = 0,62$ -es, ($P < 0,001$) összefüggéseket számítottunk, korrigálás nélkül (Tőzsér és mtsai, 2000).

6. táblázat

A üszőborjak élő súlyának és életkorának összefüggése (r) a küllemi jellemzőkkel (n=41)

	(1)	(3)	(4)	(6)	(7)	(8)	(9)
Élősúly, kg(1)	1						
Marmagasság, cm(3)	0,29	1					
Mellkasmélység, cm(4)	0,38	0,32	1				
Övméret, cm(6)	0,48	0,35	0,31	1			
Ferde törzshosszúság, cm(7)	0,10	0,17	0,13	-0,01	1		
Combhosszúság, pontszám(8)	0,25	0,01	0,09	0,36	-0,07	1	
Combteltség pontszám(9)	0,17	-0,18	-0,05	0,20	0,03	0,75	1
Kondíció pontszám(10)	0,01	-0,02	-0,19	0,01	-0,08	0,34	0,40

ha $r > 0,31$ akkor $P < 0,05$, ha $r > 0,40$ akkor $P < 0,01$, ha $r > 0,49$ akkor $P < 0,001$

Table 6.: Correlation of the body weight and age with conformation traits in female calves as in Table 1.(1, 3–4, 6–10)

A comb izmoltságát jellemző korrigált pontszámok csak laza (bikaborjak, $r = 0,14 - 0,22$; üszőborjak, $r = -0,18 - 0,01$) kapcsolatban álltak a korrigált marmagassággal. Az előszelektáció miatt fontos lehet, hogy a korrigált herekörméret a korrigált combhosszúsággal, valamint combszélességgel pozitív összefüggést mutatott ($n = 41$, $r = 0,49$, $P < 0,01$, $r = 0,52$, $P < 0,001$). Faidley és mtsai (1997) megfigyelték, hogy éves korú limousin bikák esetében, a nagyon izmolt egyedek átlagos herekörmérete jelentősen ($P < 0,05$) kisebb volt, mint a kisebb izmoltságú bikáké.

Ami a korrigált kondíciópontszám összefüggését illeti a korrigált testmérettel, valamint a küllemi bírálati pontszámokkal, megállapítható, hogy azok

elhanyagolhatók voltak. Az üszőborjak esetében a korrigált kondíciópontszám összefüggése a korrigált combhosszúsággal, valamint combszélességgel valamelyest szorosabb ($r=0,34-0,40$, $P<0,05$, $P<0,01$) volt a bikaborjakhoz viszonyítva ($r=0,24-0,25$). Csak utalni kívánunk arra, hogy korrigálás nélkül, az előbb említett kapcsolatokban, a korrelációs együtthatók az üszőborjak esetében lazák ($r=0,28-0,33$, $P<0,05$), míg a bikák vonatkozásában szorosak ($r=0,47-0,56$, $P<0,01$, $P<0,001$) voltak.

Az életkorra történő korrigálás csökkentette a vizsgált tulajdonságokban — a kondíció pontszám kivételével — a varianciát és ezáltal az összefüggések szorossága is módosult (általában csökkent) a korrigálatlan adatok alapján számított értékektől. A két ivar eredményei közti eltérést az jellemzi, hogy az esetek többségében, a bikákra számított korrelációs együtthatók nagyobbak voltak az üszők hasonló értékénél.

KÖVETKEZTETÉSEK

A jövőben kialakítandó fiatal borjakra vonatkozó küllemi bírálati rendszert ivaronként differenciálva indokolt kialakítani, mert:

— a bikaborjak korrigált élősúlya, korrigált marmagassága, korrigált övmérete, korrigált combteltség pontszáma nagyobb (legalább $P<0,05$), kondíciópontszámuk viszont kisebb ($P<0,01$) volt, mint az üszőborjak hasonló értéke, valamint

— a számított korrelációs együtthatók a két ivar között jelentősen különböztek egymástól.

IRODALOM

- Anonim(1990): Résultats du controle individuel des taurillons Limousins, GIE France Limousin Testage, ITEB. Paris
- Anonim(1992): Résultats du controle des performances des bovins allaitants. Institut de l'Élevage, Paris, 1–56.
- Anonim(1996): Qu'est-ce que le pointage? Herd Book Charolais, 1–15.
- Agabriel, J. – Giraud, J.M. – Petit, M.(1986): Détermination et utilisation de la note d'état d'engraissement en élevage allaitant. Bull. Tech. C.R.Z.V., INRA, 66, 43–50.
- Boonen, F.(1991): Centre de Sélection Bovine, Rapport d'Activité, Ciney, Belgique, 1–66.
- Coulter, G.H.(1982): Business for testicle sire. Proc. Ann. Conf. Agric. Inst. and E.T. in beef cattle. Denver, 2832.
- Dubois, M. – Huneault, G.(1990): Évaluation génétique des taurillons de boucherie en station, Rapport des Tests, Hiver 1988–1989, Québec, Canada, 1–21.
- Faidley, D.D – Banks, B.D. – Tempelman, R.J. – Andersen, K.J. – LeFever, D.G.(1997): Phenotypic relationships between scrotal circumference and composition traits of yearling Limousin bulls. J. Anim. Sci. (Suppl. 1), 250.
- Gáspárdy, A. – Szabára, L. – Sváb, L. – Bodó, I.(1998): Charolais borjak választási súlyának korszerű értékelése egyedi állapotmodell alkalmazásával. Állattenyésztés és Takarmányozás, 47. 6. 503–513.
- Horn, A. (szerk)(1976): Szarvasmarhatenyésztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Journaux, L. – Laloe, D.(2000): Répertoire des résultats de l'évaluation IBOVAL2000 pour les races bovines à viande. INRA-Intitut de l'Élevage, Paris, (CRNo2916), 1–89.
- Menissier, F. – Journaux, L. – Laloe, D. – Rehben, E. – Lecomte, C. – Boulesteix, I. – Sapa, J. (1996): IBOVAL: une révolution tranquille dans l'évaluation génétique des bovins allaitants en France. Renc. Rech. Ruminants, 3. 321–324.

- Nagy, N. – Keleméri, G. – Kisgergelyné, K.A. – Tőzsér, J.(1988): Charolais tenyészbika-jelöltek üzemi és központi sajátteljesítmény-vizsgálatának eredményei. Vágóállat és hústermelés, XVI., 6. 8–15.
- Rehben, E.(1992): Morphology evaluation for recording in France. 43rd Annual Meeting of the EAAP, Commission Animal Genetics, Madrid
- Pflaum, J.(1989): Leistungsprüfungen der Rinder-ahresbericht. Bayerische Landesanstalt für Tierzucht Grub. Jahresbericht, 48.
- Pratt, S.L. – Spitzer, J.C. – Webster, H.W. – Hupp, H.D. – Bridges, W.C.(1991): Comparison of methods for predicting yearling scrotal circumference and correlation of scrotal circumference to growth traits in beef bulls. J. Anim. Sci., 69. 2711–2720.
- Schramm, R.D. – Osborne, P.I. – Thayne, W.V. – Wagner, W.R. – Inskoop, E.K.(1989): Phenotypic relationships of scrotal circumference to frame size and body weight in performance-tested bulls. Theriogenology, 31. 3. 495–503.
- Statistica for Windows(1993): Release 4.5. StatSoft. Inc., USA
- Szabó, F.(1996): Húsmarha típuskérdés a gazdaságosság tükrében, XXVI: Óvári Tudományos Napok
- Szabó, F. – Dohy, J. – Márton, I.(2000): Húsmarhatenyésztésünk lehetőségei globalizálódó világunkban. ("Húsmarhatenyésztésünk az Európai Unió csatlakozás küszöbén" című Tudományos Konferencia, MTA Budapest). Állattenyésztés és Takarmányozás, 49. 6. 485–493.
- Szádvári, J.(1986): A válsztási teljesítményadatok jelentősége a charolais fajta tenyésztésében. Diplomamunka, Gödöllő, 1–79.
- Taylor, R.E.(1984): Beef Production and the Beef Industry, Burgers Publi. Minneapolis, 209–214.
- Tőzsér, J. – Agabriel, J. – Domokos, Z.(1995a): Húshasznosítású tehének kondíciópontozásának módszere Franciaországban. A Hús, 4. 223–225.
- Tőzsér, J. – Dobra, L. – Domokos, Z. – Kertész, I. – Zsoltész, S.(1996): Charolais borjak választási teljesítményének értékelése egy törzstenyészetben. Állattenyésztés és Takarmányozás, 45. 4. 349–357.
- Tőzsér, J. – Domokos, Z. – Alföldi, L. – Sváb, L. – Miliczki, L.(2000): Charolais fajtájú választott bikaborjak testméretének és küllemi tulajdonságainak összefüggése. Állattenyésztés és Takarmányozás, 49. 4. 301–312.
- Tőzsér, J. – Domokos, Z. – Mézes, M. – Gerszi, K. – Póti, P. – Nagy, A.(1998): Charolais fajtájú választott bikaborjak típusának értékelése. Állattenyésztés és Takarmányozás, 47. 1. 31–37.
- Tőzsér, J. – Nagy, A. – Gerszi, K. – Mézes, M. – Domokos, Z. – Kertész, I. – Fekete, T.(1995b): A herekörméret, a mellkasszélesség és mélység, valamint az élősúly fenotípusos összefüggésének változása az életkor függvényében charolais fajtájú tenyészbika-jelölteknél. Állattenyésztés és Takarmányozás, 44. 3. 203–210.
- Tőzsér, J. – Nagy, A. – Póti, P. – Süpek, Z. – Domokos, Z. – Repovszki, J (1993): Adatok a sajátteljesítmény-vizsgálatba állítandó charolais bikaborjak herekörméretének és hereborék alakjának értékeléséhez. Állattenyésztés és Takarmányozás, 42. 5. 385–392.

Érkezett : 2000. január

Szerzők címe: Tőzsér, J. - Alföldi, L.: Szent István Egyetem, Mezőgazdasági- és

Authors' address: Könyvtudományi Kar

Szent István University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences

H-2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

e-mail: Tozser@fau.gau.hu

Domokos, Z.: Magyar Charolais Tenyésztők Egyesülete

National Association of Hungarian Charolais Cattle Breeders

H-3525, Miskolc, Vologda út 1.

Ingrand, S.: Nemzeti Mezőgazdasági Kutatóintézet

Institut National de la Recherche Agronomique

F-63122, Clermont-Ferrand-Theix, France

VÁGÓMARHÁK OBJEKTÍV MINŐSÍTÉSÉNEK LEHETŐSÉGE

1. Közlemény

SÁRDI JÁNOS — BÁRÁNY IMRE — BOZÓ SÁNDOR —
BÖLCSKEY KÁROLY — GYÖRKÖS ISTVÁN

ÖSSZEFOGLALÁS

A magyarországi szarvasmarha-tenyésztés utóbbi évtizedekben bekövetkezett szerkezeti- és fajta-összetételei változásai teszik indokolttá olyan vágómarha minősítési rendszer kidolgozását, amely objektív alapon, konkrét mérési eredményekre támaszkodva, teszi lehetővé az Unió országaiiban alkalmazott „EUROP system” hazai adaptálását.

Nehezen elfogadható, hogy egy olyan nagy értékű termék, mint a vágómarha, minőségi megítélése szubjektív módszerekkel történjen, márpedig az elmúlt évtizedekben alkalmazott Magyar Szabvány vágási százalékon alapuló minősítése, de az az „EUROP” minősítés alapja is, szubjektív értékítélet.

Az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézetben 19 fajtát, illetve genotípust reprezentáló 3049 növendékibika, üsző és tehén kísérleti vágásának és csontozásának adatai kerültek feldolgozásra, különös tekintettel a főterméknek számító, hasított testek összetételére, melyek közül, a jelen közleményben, 1260 növendékibika adatai kerülnek ismertetésre. Ezek a színhúsrá, a kivágott faggyúra, a csonttartalomra és azok arányára vonatkoznak. A kapott adatokból megállapítható a hasított féltettek minőségének eltérései. Bebizonyosodott, hogy szükséges a növendékibikák három típusának megkülönböztetése. A nagyszámú adat segítségével mód nyílik (a sertéshez hasonlón), minőségi osztályok felállítására, a színhúsrá, a faggyúra és a csontra vonatkozóan is.

Az összefüggések alapján lehetővé vált olyan mutatók kialakítása, melyek révén, a vágáskor eltávolított négy láb és a vesefaggyú segítségével, számszerűen következtetni lehet a hasított féltettek színhús, kivágott faggyú és csont arányára.

Ezen minőségi osztályokba sorolásával, és egy pontrendszer segítségével állapítható meg az állat vágóértéke, illetve minősége.

SUMMARY

Sárdi, J. – Bárány, I. – Bozó, S. – Bölcskey, K. – Györkös, I.: ALTERNATIVE POSSIBILITY FOR THE OBJECTIVE QUALIFICATION OF BEEF CATTLE

Structural changes in the Hungarian beef cattle industry make it necessary to establish a beef cattle qualification system which makes the adaptation of the EUROP system possible with the help of actual measurements.

Subjective qualification of such a high value product as beef cattle could hardly be accepted. However, the formerly used Hungarian Standard and the basis of EUROP system itself are both based on subjective judgement.

Data from experimental slaughters and boning data of 3049 growing-finishing bulls, heifers and cows from 19 breeds and genotypes were collected and processed, with special emphasis on carcass composition. In the present paper, we introduce data of 1,260 growing finishing bulls. The term of carcass composition involves the ratio of lean meat, excess fat and bone. We concluded on the basis of our results that the body composition and carcass quality differed among the animals by sex. The need to classify growing-finishing bulls in three classes was also proved. Numerous data allow the establishment of quality classes (such as lean meat, fat and bone classes).

Indices were developed for the reliable prediction of lean meat, fat and bone ration of carcass with the help of the removed four legs and kidney fat.

The final slaughter value of animals can be estimated by assigning the carcass a class, and with the help of a scoring system.

BEVEZETÉS

Hosszú évek óta igény van egy megfelelő módszer kidolgozására a vágómarhák minősítésére. Ennek alapvető oka a magyarországi átvételi rendszer anomáliái volt. Bebizonyosodott, hogy a minősítési rendszer alapját képező vágási százalék, egyrészt etetéssel, vagy itatással manipulálható, másrészt pedig alig jellemzi az állat húsipari értékét. Ellene szól az is, hogy a nemzetgazdaságilag kívánatos, tömegtakarmányokra (kukoricaszilázs, cukorrépaszettel, stb.) alapozott hízlalás rontja a hasított test %-ot, és ezen keresztül a termelő árbevételét.

Valamennyi vágóállat-minősítés célja a vágóérték meghatározása, amit elsősorban a kitermelhető színhús mennyisége, ill. aránya dönt el. Ez azonban direkt módszerrel, az állat testének szétszedése nélkül, nem oldható meg. A sertések EUROP minősítésének egyik sarokpontja a szalonna vastagságának mérése, mellyel a hús aránya meghatározhatóvá válik.

A szarvasmarha csontoshúsán, eddigi ismereteink szerint azonban nincs olyan mérési pont, melynek alapján akár a faggyú, akár a hús aránya meghatározható lehetne. Ennek elsődleges oka, hogy a faggyúsodás, különböző elhelyezkedésben, elsősorban az izmok között jelentkezik.

Ezért kerestünk olyan mérhető pontokat a vágáskor, melyből következtetni lehet a hasított féltestek összetételére.

A hasított féltestek faggyú tartalmának meghatározására jól bevált és nemzetközileg is igazolt eljárás, a vesefaggyú %-os arányán alapul. Jelenlegi vizsgálatunkban, egy újszerű megközelítéssel próbáltuk, a faggyúsodás figyelembevételével, a színhús arányát megbecsülni.

Ugyancsak fontosnak ítéljük a szarvasmarhák csontozatának minél pontosabb meghatározását, mert a különböző típusok csonthányada jellegzetesen eltérő, így a tejhasznosítású holstein-fríz fajta nagy csontarányú, a kistestű húsmarhák (hereford, angus) csontozata kevés és néhány százalék különbség már jelentős eitértést okozhat a hústermelés értékének megítélésében. Fontos szerepe van a csontozatnak a kondíció elbírálásában is. Az átlag feletti csonthányad általában leromlott kondícióra utal.

Korábban kidolgozásra került (Sárdi, 1983; Bozó és Sárdi, 1983; Bozó és mtsai, 1991) egy olyan átvételi rendszer, amely egyrészt feloldja az említett ellentéteket, másrészt alkalmas arra, hogy nagyobb létszámú vágómarha minősítését egyszerűvé tegye és a tényleges húsipari értéket honorálja.

A módszer, „Eljárás a vágómarhák hasított féltesteinek objektív méréseken alapuló minősítésére” címmel, 204 928 B lajstromszámmal, szabadalmi védettséget kapott (Szabadalmi Közlöny, 1992.02.28. SZKV 92/02). E szerint korrelációs összefüggés van:

— a vágáskor eltávolításra került vesefaggyúnak a meleg, hasított féltestek arányában számított értéke és a hideg féltestekből kivágott faggyú és hús aránya között: $r=0,40-0,50$.

— a hideg féltestek csontaránya és a vágáskor, a lábközép csont dorsalis ízületénél elvágott, bőrnélküli négy láb aránya, a hasított meleg féltestek %-ában, $r=0,65-0,75$ között.

Az összefüggések feltárása után, regressziós egyenletek felállításával, bizonyos hibahatárok között, lehetővé vált a hasított féltestek összetevőinek

megállapítása. Az így kapott értékek képezték az osztályba sorolás alapját és a pontszámok összege határozta meg a minőséget. A fizető mennyiséget a hasított féltetek súlya jelentette, a hasított féltetek súlya és a színhús mennyisége közötti szoros, 0,90 feletti korreláció alapján.

A hazai kereskedelem anomáliáinak mérséklése, és a világ marhahús kereskedelmébe remélt, egyre fokozódó bekapcsolódásunk érdekében is, elengedhetetlen egy olyan objektív vágómarha minősítési rendszer kidolgozása, amely egyértelmű és a nemzetközi piacokon is konvertálható.

Ezért a későbbiekben úgy ítéltük meg, hogy az ismertetett alapelveket betartva, szükséges a három ivarcsoport (növendék bikák, növendék üszök és tehének) külön-külön vizsgálata. Jelen munkánkban a növendékbikákat értékeltük.

Megváltozott gazdasági orientációnk, és tervezett EU csatlakozásunk következtében, elkerülhetetlen az EU országaiban kötelezően alkalmazott „EUROP” minősítési rendszer hazai bevezetése (Bodó és mtsai, 1985; Debreceni, 1992). Az „EUROP” minősítési rendszer is egy szubjektív elemekre épülő értékelési szisztéma, amelyet a legtöbb országban igyekeznek objektív elemekkel kiegészíteni (Szmodits és Stefler, 1987). Erre azért van szükség, mert pl. a szubjektív módon megállapított húsossági osztályba sorolás és a tényleges hússzázalék között mindössze 0,25 értékű korrelációt találtak.

A cél tehát olyan objektív méréseken alapuló mutatók kidolgozása, amelyek a hasított féltetek színhús-, faggyú- és csontarányát határozzák meg: és lehetővé teszik, hogy az „EUROP” minősítési rendszer egyes osztályaiba sorolásának feltételeit konkrét testösszetételi adatokkal támasszuk alá (Bozó és mtsai, 1999ab). Közleményünk 2. részében ismertetni fogjuk az EUROP minősítés és a hasított féltetek összetételének alakulását.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A jelen feldolgozás, az 1998-ig végzett kísérleti vágások és csontozások adatainak értékelését tartalmazza. Összesen 19 fajta ill. genotípus 3049 egyede képezte a vizsgálat tárgyát melyek közül, a jelen közleményben 1260 növendékbika értékelésére került sor.

A kísérleti vágások és csontozások alkalmával felvett alapadatok, melyek az összefüggés vizsgálatok alapjául is szolgáltak, a következők voltak:

- Vágás előtti élősúly, kg;
- Hasított meleg féltetek súlya, kg;
- Vesefaggyú súlya, kg;
- 4 láb körömmel, kg;
- Hasított hideg féltetek súlya, kg;
- Kivágott színhús (I. + II. osztályú együtt), kg;
- Kivágott faggyú (ínnal, hártával, flaxnival együtt), kg;
- Csont (fehér + vöröscsont, a farokkal együtt) kg;
- Vágási %, a meleg féltetek élősúlyhoz viszonyított aránya;
- Vesefaggyú %, a meleg féltetek arányában;
- 4 láb %, a meleg féltetek arányában;
- Színhús %, a hideg féltetek arányában;

— Faggyú %, a hideg féltetek arányában;

— Csont %, a hideg féltetek arányában.

A hazánkban már bevezetett, illetve bevezetésre javasolt három minősítési rendszer osztályba sorolási követelményei:

I. Vágási százalék: a hagyományos, MSZ 6915 számú szerinti minősítés alapja: „A hasított, csontos marhahús súlyának az állat fizető élősúlyához viszonyított %-os aránya”.

II. Az EUROP rendszer: életkor és ivar szerinti kategorizálás (növendék bika, ökör, tehén, üsző, stb.). Hústeltség, húsformák, izmoltság megállapítása, amire részletesen majd a 2. közleményben térünk ki.

III. Bevezetésre eddig nem került szabadalmaztatott értékelésünk (204928 B. 1992): Ez a főterméken, a hasított féltetek összetételén alapul és objektív mérések alapján a féltetek színhús, faggyú és csont arányát állapítja meg.

Ismert tény, hogy a hústermelés szempontjából több szarvasmarhatípust különböztetünk meg, ennek megfelelően a bikákat három típusba soroltuk:

1. típus: a magyar tarka, magyar tarka x nagytestű húsmarhák (pl. charolais, limousin, stb.) és ezek keresztezései;

2. típus: a kistestű húsmarhák (mint a hereford, aberdeen-angus, stb.) és ezek keresztezései;

3. típus: a tejelő fajták, mint a holstein-fríz, a hungarofríz, vagy ezek keresztezései.

Az adatokat biostatistikai módszerekkel értékeltük, aminek során megállapítottuk az átlagokat, azok szórását, a fajta és a súlykategóriák szerinti különbségeket, valamint ezeknek a hasított test összetételére gyakorolt hatását. A varianciaanalízist a legkisebb négyzetek módszerével (Harvey, 1975) végeztük. Korrelációs összefüggéseket, továbbá regresszió számításokat végeztünk a hús-, faggyú- és csontszázalék változásának a hasított felek egészének összetételére gyakorolt hatására vonatkozóan.

A vágásra került 1260 növendékbika megoszlását fajtánként és típusonként az 1. táblázat szemlélteti.

EREDMÉNYEK

A 2. táblázatban a növendékbikák (n=1260) átlagos vágási mutatói szórással és szélső értékekkel együtt szerepelnek. A hústermelés szempontjából három típusba sorolt egyedek — nagytestű, kistestű és tejelő fajták — adatait a 3. táblázat tartalmazza. Ezekből egyértelműen kiderül, hogy az egyes típusok mennyiségi és minőségi mutatói lényegesen eltérnek egymástól. A 4. táblázatban feltüntetett differencia és szignifikancia értékek bizonyítják, hogy a három típus megkülönböztetésére szükség volt a további helyes és megbízható minősítés érdekében.

A nagytestű típusba sorolt állatok vágási %-a, összes faggyú és csont aránya szignifikánsan ($P < 0,1\%$) eltér a kistestű- és tejelő kategóriába sorolt növendékbikák értékeitől és erősen szignifikánsan ($P < 0,1\%$) térnek el a kis- és tejelő típusok egymástól. A vesefaggyú és a 4 láb körömmel arányában szignifikáns a különbség a nagy- és kistestű és a tejelő- és kistestű bikák között, míg

a színhúsban a nagy- és tejelő és a nagy- és kistestű típusok között van szignifikáns eltérés, a tejelő- és kistestű típusok között nincsen.

1. táblázat

Fajtánkénti és típusonkénti megoszlás (n)

Nagytestű húsmarhák I.(1)	
Magyar tarka(2)	291
Charolais	4
Magyar tarka(2) x charolais	74
Limousin	5
Magyar tarka(2) x limousin	147
Holstein-fríz(3) x magyar tarka(2)	15
Holstein-fríz(3) x fehér-kék belga(4)	12
Magyar szürke(5) x fehér-kék belga(4)	8
Red lincoln x fehér-kék belga(4)	13
Magyar szürke(5) x charolais	9
Összesen(6)	578
Kistestű húsmarhák II.(7)	
Hereford	74
Magyar tarka(2) x hereford	111
Aberdeen-angus	8
Magyar tarka(2) x aberdeen-angus	30
Magyar szürke(5)	9
Red lincoln	12
Összesen(6)	244
Tejelő fajták III.(7)	
Holstein-fríz(3)	147
Magyar tarka(2) x holstein-fríz(3)	181
Hungarofríz	110
Összesen(6)	438
Mindösszesen(6)	1260

Table 1.: Distribution of bulls according to breeds and types
beef cattles with large body frame(1), Hungarian Fleckvieh(2), Holstein Friesian x White Blue Belgian(3), Hungarian Gray x WBB(4), total(5), beef cattles with small body frame(6), dairy breeds(7)

A hasított féltestek típusok szerinti összetételének előrejelzéséhez korrelációs összefüggéseket számítottunk az egyes mért paraméterek között, amelyeket az 5. táblázatban foglaltunk össze. Az adatok szerint szoros, negatív összefüggés van mindhárom típusba sorolt növendékbikákban, a hús és zsírarány alakulásában (-0,89; -0,91; -0,84), közepes pozitív az összefüggés a 4 láb és a csont arányában, valamint a vesefaggyú között és ugyancsak közepes, de negatív az összefüggés a vesefaggyú és hús % között. A 6. táblázat a regresszió analízis együtthatóit tartalmazza.

Az adatokból, a regressziós együtthatók segítségével, táblázatok készültek, melyben a vesefaggyú kéttizedenkénti változása mutatja típusonként a várható színhús és a kivágott zsír arányát, valamint a 4 láb tizedenkénti változása a hasított féltestek csonthányadát.

2. táblázat

Vágási mutatók

	\bar{x}	sd	Min.	Max.
Vágás előtti élősúly(1) kg	515,6	63,0	262,0	745,0
Hasított féltetek(2) kg	303,1	42,6	146,0	467,0
Vágási %(3)	58,8	2,7	50,6	68,3
4 láb(4) kg	9,4	1,3	5,0	15,2
%	3,1	0,4	1,9	5,0
Vesefaggyú(5) kg	6,3	3,0	0,3	19,5
%	2,1	0,9	0,1	5,8
Hideg féltetek(9) kg	298,1	42,1	143,0	461,0
Színhús(6) kg	214,8	35,2	101,3	350,5
%	71,9	3,4	60,8	82,3
Faggyú(7) kg	31,0	10,7	6,0	79,2
%	10,5	3,4	2,1	24,0
Csont(8) kg	51,1	7,2	29,2	71,3
%	17,3	2,0	12,7	24,5

Table 2.: Slaughter data

liveweight before slaughter, kg(1), carcass, kg(2), slougher %(3), 4 legs(4), kidney fat (5), lean meat(6), fat(7), bone(8), carcass weight (cooled)(9)

3. táblázat

A bikák típusok szerinti vágási mutatói

	Típusok(10)								
	I.			II.			III.		
	$\bar{x} \pm s$	Min.	Max.	$\bar{x} \pm s$	Min.	Max.	$\bar{x} \pm s$	Min.	Max.
Vágás előtt(1) kg	547,4±52,7	388,0	745,0	468,4±48,5	350,0	592,0	499,8±56,9	262,0	652,0
Hasított féltetek(2) kg	329,1±35,9	220,0	467,0	272,8±31,0	195,0	349,0	285,7±35,8	146,0	386,0
Vágási %(3)	60,2±2,5	52,2	68,3	58,2±2,2	52,4	66,5	57,3±2,3	50,6	67,7
4 láb(4) kg	9,8±1,2	6,6	13,6	8,1±1,1	5,0	11,7	9,5±1,2	6,2	15,2
%	3,0±0,4	2,0	5,0	3,0±0,3	1,9	3,9	3,4±0,4	2,4	4,9
Vesefaggyú(5) kg	6,2±2,9	0,3	19,5	5,0±1,9	1,0	10,6	7,1±3,2	1,0	17,1
%	1,9±0,8	0,1	5,5	1,8±0,7	0,4	3,6	2,5±1,0	0,4	5,8
Hideg felek(9) kg	323,8±35,5	216,0	461,0	268,6±30,5	191,0	343,0	280,4±35,4	143,0	382,0
Színhús(6) kg	238,6±29,4	146,2	350,5	188,9±24,0	132,2	251,4	197,7±26,1	101,3	279,1
%	73,6±3,1	64,6	82,3	70,3±3,3	60,8	76,9	70,5±2,7	63,4	77,4
Faggyú(7) kg	31,0±11,2	6,0	79,2	35,7±10,4	15,0	73,9	28,5±9,1	11,0	67,8
%	9,5±3,2	2,1	20,2	13,3±3,5	7,2	24,0	10,1±2,7	3,8	19,8
Csont(8) kg	52,9±5,7	38,0	71,3	43,1±5,6	30,0	66,3	53,1±6,6	29,2	70,5
%	16,4±1,5	22,7	21,7	16,1±1,4	12,9	20,5	19,0±1,7	14,1	24,5

Table 3.: Slaughter data of different types

as in Table 2.(1–9), types(10)

Az előre jelzett értékek azonban nem minden esetben egyeznek meg a tényleges értékekkel, melynek okai között szerepet játszik a faggyúsodás viszonylag nagy szórás értéke, a technológiai és mérési hiányosságok, stb. A hibaértékeket érzékelteti az átlagos hibanégyzet, az MSE (szórásnégyzetek alapján számított hibaszázalék). A hibahatárok felderítését szolgálta a táblázat adatainak segítségével megállapított színhús, faggyú és csontarány összehasonlítása a tényleges értékekkel (7. táblázat).

4. táblázat

Vágóértékek közötti különbségek és azok szignifikancia értékei típus szerint

		Típusok(9)		
		I-II.	I-III.	II-III.
Vágás előtti élő súly(1)	kg	-79,0	-47,6	31,4
Hasított féltetek(2)	kg	-56,3	43,4	12,9
Vágási %(3)		-2,0***	-2,9***	-0,9***
4 láb(4)	kg	-1,7	-0,3	1,4
	%	-0,0	0,4***	0,4***
Vesefaggyú(5)	kg	-1,2	0,9	2,1
	%	-0,1	0,6***	0,7***
Színhús(6)	kg	-49,7	-49,9	8,8
	%	-3,3***	-3,1***	0,2
Faggyú(7)	kg	-4,7	-2,5	-7,2
	%	3,8***	0,6***	-3,2***
Csont(8)	kg	-9,8	0,2	10,0
	%	-0,3***	2,6***	2,9***

*** P<0,1%

Table 4.: Differences of mean slaughter values (with significance values) in different types as in Table 2.(1–8), types(9)

A 4 láb arányából számított csontszázalék esetében, az MSE, 1,4–2,0% között volt. Kiszűrtük azokat az egyedeket, melyek becsült értéke $\pm 2\%$ -kal eltért a ténylegestől, ezek előfordulása 10% körül mozgott.

5. táblázat

A vágási paraméterek korrelációs összefüggései

	Típusok(8)		
	I.	II.	III.
Vesefaggyú % – 4 láb %(1)	-0,142	0,034	-0,360
Vesefaggyú % – hús %(2)	-0,458	-0,471	-0,482
Vesefaggyú % – faggyú %(3)	0,537	0,497	0,652
4 láb % – hús %(4)	-0,128	0,047	-0,010
4 láb % – faggyú %(5)	-0,139	-0,205	-0,334
4 láb % – csont %(6)	0,598	0,442	0,622
Hús % – faggyú %(7)	-0,891	-0,912	-0,837

Table 5.: Correlation among slaughter parameters kidney fat %–4 legs %(1), kidney fat %–meat %(2), kidney fat %–fat %(3), 4 legs %–meat %(4), 4 legs %–fat %(5), 4 legs %–bone %(6), meat %–fat %(7), types(8)

6. táblázat

Regressziós együtthatók a növendék bika típusok hús-, faggyú és csontarányának becsüléséhez

	Típusok(8)		
	I.	II.	III.
Vesefaggyú – hús %(2)	-1,69	-2,07	-1,20
Vesefaggyú – faggyú %(3)	2,04	2,35	1,69
4 láb % – csont %(6)	2,54	2,00	2,90

Table 6.: Regression data for the prediction of meat, fat, and bone ratio as in Table 5.(2–3, 6, 8)

Az 1260 növéndékbika hasított féltestjei szöveti összetevőinek eltérései az előre jelzettektől

Típus(1)	n	Átlagos eltérés(2)	±4%-nál több eltérés(3)		MSE
			n	%	
Hús %(4)					
I.	578	2,23	97	16,8	7,9
II.	244	2,34	44	18,0	8,9
III.	438	1,97	46	10,5	6,1
Összesen(5)	1260	2,16	187	14,8	
Faggyú %(6)					
I.	578	2,16	79	13,7	7,3
II.	244	2,46	47	19,3	9,3
III.	438	1,72	26	5,9	4,8
Összesen(5)	1260	2,06	152	12,1	
Csont %(7)			±2%-nál több eltérés(3)		
I.	578	0,95	55	9,5	1,4
II.	244	0,93	20	8,2	1,3
III.	438	0,99	48	11,0	1,6
Összesen(5)	1260	0,96	123	9,8	

Table 7.: Differences between the predicted and true tissue components of carcass type(1), average different(2), more than 2 or 4% different(3), meat(4), total(5), tallow(6), bone(7)

Ez úgy fogalmazható meg másképpen, hogy a hasított féltestekben levő csont aránya $\pm 2\%$ -nál kisebb eltéréssel becsülhető meg az esetek 90%-ában.

Hasonló módszerrel került sor a vesefaggyú arányából számított színhús és kivágott faggyú %-ának becslésére. Ezek nagyobbban mutatkoztak a csont esetében tapasztaltaknál (4,5–9,0%). Ezért az összehasonlításához a hibaeltérek határait $\pm 4\%$ -ban határoztuk meg. Ez a kivágható színhúsarány becslésekor azt jelentette, hogy az esetek 85%-ában, a becslések pontossága 4%-on belüli eltéréssel határozható meg.

A kivágott faggyú arányának becslésekor, az esetek 88%-ában érhető el 4%-on belüli pontosság.

Figyelembe véve a csont arányban előforduló 12%-os, valamint a hús és a faggyú arányban levő 20% körüli szélsőérték közötti különbséget, a becslések megbízhatósági szintje (csont átlag $\pm 1\%$; hús-faggyú átlag $\pm 2\%$) igen jónak nevezhető.

A részletes elemzés során arra a megállapításra jutottunk, hogy a korrelációs összefüggések nagysága alapján becsült értékek és azok megbízhatósága, illetve a hiba határai nem mindig esnek egybe. Pl. az I. típus 4 láb %-a és a csont %-a közötti korrelációs érték 0,598. A III. típusban ugyanez 0,622. Ugyanakkor az MSE értéke hasonló sorrendben 1,42 ill. 1,64. A nagyobb korrelációs értékkel tehát a hibahatár nem mindig változik arányosan: vagyis az I. típusú bikák csontarányának becslése az egyedek 9,7%-ánál 2%-on felüli eitértést mutat, míg ugyanez, a III. típusúakban az egyedek 11%-ára vonatkozik.

Az összefüggéseket, és a hibalehetőségeket figyelembe véve, a hasított féltestek szöveti összetételének megállapítása után, szükséges az egyes szöveti összetevők osztályba sorolása. Mint a bevezetőben is szó volt róla, fontos meghatározó tényező a vágómarha hasított testének a csont mennyisége, ill.

aránya. Ezt az „EUROP” minősítés figyelmen kívül hagyja, mert szubjektív módszerrel ez nem értékelhető.

A vizsgálatok adatainak felhasználásával meghatározható a várható csontarány. Nyilvánvaló, hogy a minél kisebb csonthányad kívánatos, mert a magas csontarány leromlott kondícióra, gyenge hústermelésre utal.

A minőség megítélésében fontos tényező a színhústartalom. Mivel erre direkt, közvetlenül mérhető hely nincs a szarvasmarhán, mi ügy találtuk, hogy a húсарány becslésére legalkalmasabb a vágáskor eltávolításra kerülő vese-faggyú. Ezt, az a szoros, $-0,90$ feletti korreláció teszi lehetővé, ami a hús és a faggyú % között van. A hasított féltestekből kivágható faggyú arányát is a vese-faggyú arányából határoztuk meg.

Az EUROP minősítéshez alkalmazkodva (*Brandscheid és Lengerken, 1998*) 5 kategóriát alakítottunk ki a hasított féltestek értékeléséhez. A 8. táblázat első oszlopa szemlélteti a határértékeket, melyeket figyelembe véve, minőségi osztályonként mutatjuk be a különböző típusok megoszlását, továbbá, hogy a különböző kategóriák eléréséhez típusonként milyen 4 láb %-ok, ill. vese-faggyú %-ok tartoznak (9. táblázat). Jól látható, hogy az azonos kategóriába soroláshoz, típusonként, nagyon eltérő értékek szükségesek.

A különböző szöveti összetevők azonban nem mindig egy minőségi osztályba tartoznak, noha összefüggnek egymással (pl. kevés faggyú, magas csontarány). Ezért, bár minősítésük tulajdonságoként történik, egységes értékelésük egy pontrendszerben realizálódik.

A minősítés alapja a 10. táblázatban szereplő osztályozás, ahoi a típusonként feltüntetett értékhatárok szerint 5 minőségi osztály lehetséges, összesítve minimum 20, maximum 100 pont között.

8. táblázat

Az osztályba sorolás értékei és típusonkénti megoszlása

Osztály(1)	Kategóriák(2)	Típusok(6)					
		I.		II.		III.	
		n	%	n	%	n	%
Színhús %(3)							
I.	>75,3	186	32,2	14	5,7	15	3,4
II.	73,6–75,3	117	20,2	25	10,2	48	11,0
III.	70,2–73,6	192	33,2	98	40,2	165	37,7
IV.	68,5–70,2	52	9,0	42	17,2	102	23,3
V.	<68,5%	31	5,4	65	26,6	108	24,7
Faggyú %(4)							
I.	<7,0	142	24,6	0	0,0	52	11,9
II.	7,0–8,8	115	19,9	18	7,4	95	21,7
III.	8,8–12,2	209	36,2	91	37,3	201	45,9
IV.	12,2–14,0	58	10,0	46	18,9	52	11,9
V.	>14,0%	54	9,3	89	36,5	38	8,7
Csont %(5)							
I.	<16%	250	43,3	126	51,6	12	2,7
II.	16–17	132	22,8	60	24,6	34	7,8
III.	17–18	117	20,2	34	13,9	69	15,8
IV.	18–19	47	8,1	15	6,1	104	23,7
V.	>19%	32	5,5	9	3,7	219	50,0

Table 8.: Limit values of classification categories and their distribution class(1), categories(2), lean meat %(3), tallow %(4), bone %(5), types(6)

Az előrejelzéshez szükséges vesefaggyú és 4 láb % osztályba sorolási értékei típusonként és megoszlásuk

Osztály(1)	Vesefaggyú %(2)			4 láb %(3)		
	kategóriák(4)	n	%	kategóriák(4)	n	%
I. típus						
I.	<1,4	182	31,5	<2,8	179	31,0
II.	1,4–2,1	182	31,5	2,8–3,2	239	41,3
III.	2,1–2,2	20	3,5	3,2–3,6	130	22,5
IV.	2,2–2,4	50	8,7	3,6–4,0	29	5,0
V.	>2,4	144	24,9	>4,0	1	0,2
Összesen(5)		578	100,0		578	100,0
II. típus						
I.	<0,4	1	0,4	<3,0	126	51,6
II.	0,4–1,0	24	9,8	3,0–3,3	81	33,2
III.	1,0–1,6	62	25,4	3,3–3,6	27	11,1
IV.	1,6–2,2	89	36,5	3,6–3,9	8	3,3
V.	>2,2	68	27,9	>3,9	2	0,8
Összesen(5)		244	100,0		244	100,0
III. típus						
I.	<0,9	28	6,4	<2,6	6	1,4
II.	0,9–2,0	128	29,2	2,6–2,9	35	8,0
III.	2,0–2,4	72	16,4	2,9–3,1	68	15,5
IV.	2,4–3,3	114	26,0	3,1–3,5	195	44,5
V.	>3,3	96	21,9	>3,5	134	30,6
Összesen(5)		438	100,0		438	100,0

Table 9.: Limit values of kidney fat and four legs % categories needed for the prediction and distribution of animals in these categories class(1), kidney fat %(2), 4 legs %(3), categories(4), total(5)

A minőségi besorolás pontrendszere

Osztály(1)	Összes pont(2)	Hús(3)	Faggyú(4)	Csont(5)
I.	81–100	21–25	21–25	41–50
II.	61–80	16–20	16–20	31–40
III.	41–60	11–15	11–15	21–30
IV.	21–40	6–10	6–10	11–20
V.	20-ig	1– 5	1– 5	1–10

Table 10.: System of classification points class(1), total point(2), meat(3), tallow(4), bone(5)

A színhús és a faggyú alacsonyabb pontszámát részben a nagyobb hibahatár indokolja, de a két összetevő együttes pontszáma így is megegyezik a pontosabban meghatározható csont %-ával.

Mivel az összetevők konkrét mérése nem lehetséges, ezért közvetett úton történő meghatározásukhoz szükséges a vesefaggyú és 4 láb %-ra vonatkozó határok megállapítása, amelyek segítségével a ténylegeshez hasonló minőség határozható meg.

A 9. táblázatban található az a vesefaggyú és 4 láb % értékek, melyekkel az előbbi pontozásos rendszert alkalmazva, a növendékbikák minősége megállapítható. A különbség csupán annyi, hogy a vesefaggyúra adott pont-

szám 10–50 közötti, mivel ez adja a hús és faggyú % értékét is. Együttes értékelésüket indokolja még az a tény is, hogy a kivágott színhús és faggyú aránya, egymással szoros, $-0,90$ -es korrelációs összefüggésben van. Vagyis a kivágott faggyú növekedésével szorosan együtt jár a színhús arány csökkenése is.

A 11a. és 11b. táblázatban a növendék bikák három típusa szerint mutatuk ki az egyes minőségi kategóriákba került egyedek megoszlását, a ténylegesen kivágott színhús, faggyú és csont arányát, a kapott pontszámot.

Vele együtt található az előrejelzés szerinti minőség és a megoszlás, továbbá az adott minőségi osztályhoz tartozó átlagos vesefaggyú %, 4 láb % és a pontszámok.

A tényleges és az előrejelzés szerinti minőségi osztályok és a kapott pontszámok megoszlása közelít egymáshoz.

A hasított féltetek tényleges és az előre jelzett összetételének alakulása a minőségi osztályok szerint a 12. táblázatban található. Bár az abszolút értékek nem egyeznek meg egymással, de a tendencia minden esetben hasonló.

Az elsőtől az ötödik osztályig jelentkező, fokozatosan csökkenő színhús %, a növekvő faggyúarány és a szintén emelkedő csonthányad, valamint az összes pontszám hasonló mértékű csökkenése igazolja a minősítés helyességét. A három összetevő hús-, faggyú- és csontarány együttes pontszáma adja meg a végső osztályba sorolást, ill. minőségi osztályt a 13. táblázat szerint.

Az együttes értékelés alapján az összes — 1260 — növendékbika minőségi osztályba sorolását a 13. táblázat tartalmazza.

11a. táblázat

Pontozásos bírálat a tényleges testösszetétel szerint

Osztály(1)	n	%	Hús %(2)		Faggyú %(3)		Csont %(4)		Összes pont(5)
			\bar{x}	pont(6)	\bar{x}	pont(6)	\bar{x}	pont(6)	
I. típus									
I.	186	32,2	76,6	24	7,6	21	15,3	48	93
II.	249	43,1	73,2	17	10,1	16	16,3	40	73
III.	118	20,4	71,1	13	10,9	15	17,7	28	56
IV.	23	4,0	68,6	8	12,3	11	19	17	36
V.	2	0,3	65,7	5	14,2	5	19	10	20
II. típus									
I.	32	13,1	75,0	22	9,4	17	15,3	49	88
II.	101	41,4	71,6	14	12,4	11	15,5	46	71
III.	90	36,9	67,9	8	15,3	9	16,5	38	55
IV.	21	8,6	67,0	6	14,4	8	18,3	22	36
III. típus									
I.	6	1,4	75,9	24	7,4	21	16,1	45	90
II.	62	14,1	73,9	19	8,3	19	17,1	33	71
III.	184	42,0	71,4	14	9,3	18	18,9	20	52
IV.	179	40,9	68,4	8	11,4	13	19,9	13	34
V.	7	1,6	65	5	14,9	5	19,7	10	20

Table 11a.: Qualification points on the basis of carcass composition and prediction (actual) class(1), meat %(2), tallow %(3), bone %(4), total point(5), point(6)

Pontozásos bírálat az előrejelzés szerint

Osztály(1)	n	%	Vesefaggyú %(2)		4 láb %(3)		Összes pont(4)
			\bar{x}	pont(5)	\bar{x}	pont(5)	
I. típus							
I.	178	30,8	1,25	47	2,75	46	93
II.	196	33,9	1,54	41	3,15	36	77
III.	170	29,4	2,71	16	2,98	40	56
IV.	34	5,9	2,89	11	3,42	28	39
II. típus							
I.	18	7,4	0,76	41	2,76	50	91
II.	99	40,6	1,50	27	2,84	47	74
III.	114	46,7	2,30	15	3,07	41	56
IV.	13	5,3	2,11	17	3,62	23	40
III. típus							
I.	3	0,7	1,25	43	2,58	43	86
II.	38	8,7	1,52	40	3,02	31	71
III.	213	48,6	2,03	33	3,40	20	53
IV.	172	39,3	3,17	18	3,37	19	37
V.	12	2,7	3,75	10	3,57	10	20

Table 11b.: Qualification points on the basis of carcass composition and prediction (predicted class(1), kidney fat %(2), 4 legs %(3), total point(4), point(5))

A hasított féltetek összetevőinek alakulása minőségi osztályonként a tényleges és az előrejelzés szerint

Osztály(1)	Pont(2)		Hús %(3)		Faggyú %(4)		Csont %(5)	
	tény(6)	előrejelz.(7)	tény(6)	előrejelz.(7)	tény(6)	előrejelz.(7)	tény(6)	előrejelz.(7)
I. típus								
I.	93	93	76,6	74,7	7,6	8,3	15,4	15,8
II.	74	76	73,2	74,2	10,1	8,9	16,4	16,8
III.	56	56	71,1	72,2	10,9	11,2	17,7	16,4
IV.	36	39	68,6	71,9	12,3	11,6	19,0	18,2
V.	20		65,7	0,0	14,2	0,0	19,0	0,0
II. típus								
I.	88	91	75,0	73,8	9,4	10,5	15,3	15,6
II.	71	74	71,6	71,1	12,4	12,4	15,5	15,8
III.	55	56	67,9	69,3	15,3	14,4	16,5	16,3
IV.	36	40	67,0	68,7	14,4	13,9	18,3	17,6
III. típus								
I.	90	86	75,9	74,7	7,4	8,2	16,1	16,6
II.	71	71	73,9	72,5	8,3	8,7	17,1	18,1
III.	52	53	71,4	71,0	9,3	9,4	18,9	19,2
IV.	34	37	68,4	69,8	11,4	11,2	19,9	19,1
V.	20	20	65,3	68,2	14,9	12,1	19,7	19,6

Table 12.: Components of carcass in the different classes according to the actual data and prediction class(1), point %(2), meat %(3), tallow %(4), bone %(5), actual(6), predicted(7)

Az adatokból kitűnik, hogy a tényleges mérések és a becslések szerinti előrejelzések alapján való minőségi osztályba sorolás tendenciájában azonos, kisebb eltérések azonban adódnak.

A gyakorlatban pillanatnyilag háromféle minősítési eljárás áll, illetve állhat rendelkezésre:

- az érvényben levő Magyar Szabvány, azaz a vágási százalék alapján;
- az Európai Unióban használatos "EUROP" rendszer szerint;
- a hasított féltetek összetétele és a pontszámok alapján.

13. táblázat

Az összes növendékbika tényleges és előjelzett minőségi osztályba sorolása

Osztály(1)	Tényleges(2)		Előjelzett(3)	
	n	%	n	%
I.	224	17,8	199	15,8
II.	412	32,7	333	26,4
III.	392	31,1	497	39,4
IV.	223	17,7	219	17,4
V.	9	0,7	12	1,0

Table 13.: Actual and predicted classification of all growing-finishing bulls class(1), actual(2), predicted(3)

Az általunk kidolgozott húsipari minősítési eljárás menete a következő:

1. Megállapítandó vágás előtt az állat — ellenőrzési ill. azonosítási száma; — típusa (nagytestű I., kistestű II. vagy tejelő III).
2. Vágást követően a lábközép ízületnél (késsel) levágott 4 láb körömmel — bőr nélkül — mérése 0,1 kilogramm pontossággal.
3. A hasított féltetekből a vesefaggyú eltávolítása és 0,1 kg pontosságú lemérése.
4. A meleg hasított féltetek 1 kg pontosságú mérése.
5. Kiszámítandó a meleg hasított féltetek arányában a 4 láb körömmel és a vesefaggyú százaléka két tizedes pontossággal:

$$\frac{4 \text{ láb, kg} \times 100}{\text{hasított felek, kg}} \text{ illetve } \frac{\text{vesefaggyú, kg} \times 100}{\text{hasított felek, kg}}$$

6. A pontozásos táblázat alapján kell megállapítani a vesefaggyú %-ra és a 4 láb %-ra adott pontokat, azok együttes összegét és az így kapott minőségi kategóriát.

PI. magyar tarka I. típusú bika

	kg	%	II. oszt. pont
Hasított felek súlya	410		
Vesefaggyú súlya	6,6	1,61	40
4 láb súlya	12,0	2,93	40
Összesen II. oszt. („U”)			80

EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

A vágómarha minősítés alapja a hasított féltetek értékelése. *Brandscheid* (1998) szerint ez az a fogalom, amely magába foglalja a vágási %-ot, a hasított féltetek összetételét, a hűsminőséget és természetesen a vágási veszteség is ennek részét képezi. Ezek azok a mutatók, amelyek objektív mérésekkel meghatározhatók és nem függenek a pénzben kifejezhető értéktől. Az árnak, vagyis a pénzben kifejezhető értéknek, csak a kereskedelmi forgalomban van, ill. lesz jelentősége, amikor a minőségre (de csak részlegesen) támaszkodva alakul ki az ár. Az ár kialakulásában ugyanis, a minőségen túl, szerepe van az értékesítés lehetőségnek, amit egyéni és szociális hatások egyaránt befolyásolnak, de végül is a kereslet és kínálat alakulásának, a piacnak. Az állattenyésztő (a termelő) bevételeinek alapja a mérhető és így objektíven meghatározható hasított féltetsúly — a carcass — és a szubjektíven kialakult ár. *Ender és Augustini* (1998) ezt úgy definiálják, hogy a minőség a termékben van, az értékelés pedig a szakemberek fejében születik.

A hasított féltetek értékelésén alapul az Európai Unió országaiban alkalmazott EUROP minősítési módszer is, a színhús és a faggyú figyelembevételével. A főtermék természetesen a színhús, de a minőséget jelentősen meghatározza a színhússal szoros, negatív korrelációban levő faggyú aránya is.

A vágómarha jó minőségéhez szükséges egy 8–12% körüli faggyútartalom is. Az ennél kevesebb, vagy több faggyú negatívan befolyásolja a hús minőségét. Fontos minőség meghatározó szerepe van, az „EUROP” minősítésben nem szereplő, csontaránynak is. Ennek eltérései, a nagytömegű szarvasmarha jellegénél fogva, jelentős mértékben befolyásolják a hús és faggyú arányát. A csont mértéke jellemzi még a típust, ill. a fajtát is, amennyiben pl. a tejelő fajták csontozata, növendék marhák esetében, 2–4%-kal több mint a hústípusúaké, ami pl. 300 kg-os csontos hús esetében 6–12 kg-mal kevesebb húst is jelenthet.

Ender és Augustini (1998) szerint, az egyes fajtacsoportok között, a vágási %-ban, a hús-csontarányban, és a faggyúhányadban nagy eltérések lehetnek, ezért a Német Húsmarhatenyésztők Egyesülete négy csoportba sorolja a vágómarhákat: nagyramájú, közepes ramájú, robosztus testformájú (három alcsoporttal: nagy, közepes, kicsi) és zebu, ill. keresztezett fajták.

Feldolgozásunkban, a csonthányad fontosságát tekintve, a vágásra került növendékbikákat három alapvető típusba soroltuk, nagytestű húsmarhák, kistestű húsmarhák és tejelő fajták.

A megkülönböztetés indoka az volt, hogy vágóértékükben lényeges differenciák adódtak, akár csak a típusra jellemző néhány mutatóban is.

A nagy létszámú marhavágás és a hasított féltetek összetételének konkrét ismerete adott lehetőséget a kivágott színhús, a faggyú és a csontarány számszerű minőségi osztályokba való sorolására. Ezt indokolta még a színhúsban mutatkozó 24%-os, a faggyú arányában található 26%-nyi és a csont arányában fellelhető 25%-os szélső értékek előfordulása is.

Hasonlóan az „EUROP” minősítés osztályaihoz, itt is 5 minőségi kategória került kialakításra ivaronként.

Ismereteink szerint, ilyen jelleggel, hasonló kategorizálás eddig nem történt. Ezzel lehetővé válhat, hogy a szöveti összetevők ismeretében, azok minő-

ségi osztályokba való sorolásával, objektív értékítélet alakuljon ki az adott állat minőségéről. Mivel az egyes szöveti összetevők nem mindig esnek azonos kategóriába, ezért a növendékmarhák esetében egy pontozásos elbírálás ajánlatos, ami így egy mutatóban fejezi ki az állat minőségét (12. és 13. táblázat).

A vágásra kerülő állatok többségének esetében nincs lehetőség a teljes körű szétbontásra, ezért olyan mutatókat kerestünk, melyek segítségével, közvetlenül a vágást követően, megállapítható a hasított féltestek színhús, faggyú és csont aránya.

Ezt a célt szolgálja a vágáskor eltávolításra kerülő 4 láb a körömmel és a vesefaggyú, melyek tulajdonképpen a csontból és a faggyúból vett mintának tekinthetők, és ezek aránya a hasított testsúlyhoz jól jellemzi e két szöveti összetevőt.

A színhús arányát közvetlenül reprezentáló testrészt (mintát) nem találunk, de a vesefaggyú közvetve, a már említett hús-faggyú arány szoros korrelációja révén, ennek a céljának is megfelel. A regressziós számítások alapján lehetővé vált olyan táblázat készítése, melyben a vesefaggyú arányából következtetni lehet a kivágható faggyú és a színhús arányára, míg a 4 láb aránya alapján a csont %-ot lehet előre jelezni.

Az előre jelzett és a ténylegesen megállapított összetevők összehasonlításra kerültek és meghatároztuk a hibahatárokat.

Bár az állat nagysága meghatározó értékű a hústermelés szempontjából, de a minőség értékeléséhez szükséges a testösszetétel ismerete. Ezért a minősítés mennyiségi alapja a hasított féltestek súlya, melynek értékét az ismertett mutatók alapján kívánatos meghatározni.

A javasolt pontozásos bírálat ezeknek a feltételeknek kíván eleget tenni, noha némi hibát ez is rejt magában, a mérési eredmények objektivitása nem vitatható.

Az általunk javasolt minősítés nemcsak üzemi vágás céljára, hanem tenyésztési szempontból — az örökletes tulajdonságok figyelembevételével — a kísérletek kiértékelésére, ivadékvizsgálatok elvégzéséhez is alkalmas lehet jelentősebb költségfordítás nélkül.

Nagy előnye, hogy nincs szükség sem a vágási technológia jelentős megváltoztatására, sem nagyobb költségfordításra. A szükséges mérések (vesefaggyú, 4 láb) többletköltsége jelentéktelen és nem okoz minőségromlást.

A módszer bevezetésével lehetőség nyílna egy differenciált árképzésre, ami segítséget adhat a minőségi marhahústermelés fejlesztéséhez.

IRODALOM

- Bodó, I. – Dohy, J. – Hajas, P. – Keleméri, G. (1985): Húsmarhatenyésztés. A közös piaci "EUROP" húsminősítés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 270–273.
- Bozó, S. – Sárdi, J. (1983): Javaslat a növendékbikák hasított féltestének minősítésére. (Tanulmány az állami gazdaságok részére) ÁTK, Herceghalom
- Bozó, S. – Sárdi, J. – Bárány, I. – Bölcskey, K. – Györkös, I. (1999a): Módszer a vágómarhák objektív minősítésére. Állattenyésztés és Takarmányozás, 48. 6. 621–637.
- Bozó, S. – Sárdi, J. – Bárány, I. – Bölcskey, K. – Györkös, I. (1999b): Vágómarhák testösszetétele és EUROP minősítése. Állattenyésztés és Takarmányozás, 48. 6. 637–638.

- Bozó, S. – Sárdi, J. – Kollár, N.(1991): A hasított test összetétele különböző ivarú és genotípusú vágómarháknál. Állattenyésztés és Takarmányozás, 40. 1. 35–48.
- Brandscheid, W.(1998): Begriffe des Schlachttierwertes. Ed.: Brandscheid, W. – Honikel, K.O. – Lengerken, von G. – Trager, K.: Qualität von Fleisch und Fleischwaren. Dt. Fach Verlag Frankfurt/Main, 85–96.
- Brandscheid, W. – Lengerken, von G.(1998): Die Erfassung der Schlachthörperzusammensetzung und die Einstufung in Handelsklassen. In: Qualität von Fleisch und Fleischwaren. Ed.: Brandscheid, W. – Honikel, K.O. – Lengerken, von G. – Trager, K. Dt. Fach Verlag Frankfurt/Main, 97–129.
- Debreceni, S.(1992): Minőségbiztosítás lehetőségei Magyarországon. Állattenyésztés és Takarmányozás, 41. 5. 391–394.
- Ender, K. – Augustini, C.(1998): Schlachttierwert von Rind und Kalb. In: Qualität von Fleisch und Fleischwaren. Ed.: Brandscheid, W. – Honikel, K.O. – Lengerken, von G. – Trager, K. Dt. Fach Verlag Frankfurt/Main, 165–203.
- Harvay (1975)
- Magyar Szabvány 6915-79(1979): Szarvasmarha vágás céljára
- Sárdi, J.(1983): Növendék hizóbikák vágóértékének meghatározása. Vágóállat és Hústerm., 3. 1.
- Szmodits, T. – Stefler, J.(1987): Az "EUROP-SYSTEM", marhahús minősítés. Vágóállat és Hústermelés, 1. 35.
- Szabadalmi Közlöny(1992): Eljárás a vágómarhák hasított féltesteinek objektív méréseken alapuló minősítésére. 204928B.Sz.KV 92/02.

Érkezett: 2001. május
Szerzők címe: Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet
Authors' address: Research Institute for Animal Breeding and Nutrition
H-2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1.

METEOROLÓGIAI TÉNYEZŐK SZEREPE A HOLSTEIN-FRÍZ TEHENEK TEJTERMELÉSÉBEN

3. Közlemény: A NAPI IDŐJÁRÁSI ELEMELK KÉTSZERES KÖLCSÖNHATÁSAI

SZÜCS ENDRE — MIKA JÁNOS — NAGY ZOLTÁN — TRAN ANH, TUAN —
GYÖRKÖS ISTVÁN — KOVÁCS ALFRÉD

ÖSSZEFOGLALÁS

A meteorológiai tényezők, a tejtermelés alakulásában, egymásra gyakorolt kölcsönhatásaikban érvényesülnek. A napi középhőmérsékletnek és a napi hőmérsékleti szélső ingásnak az együttes hatása a tehenek napi tejtermelésére nézve jelentősnek ítéltető. A 0 és 10 °C közötti hőmérsékleti tartományban viszont minél nagyobb a napi hőmérsékleti szélső ingás, annál nagyobb a tejtermelés abszolút és relatív növekedése. Az említett középhőmérsékleti tartományon kívül, a napi hőmérséklet-különbség növekedésével egyidejűleg mindkét paraméter átlaga minden egyes kategóriában csökken. A háttérben, a korábban említett, az anyagcserére kifejtett, élénkítő hatás húzódnak meg. A napi középhőmérséklet és a relatív páratartalom kölcsönhatásai a napi tejhozam csökkenésében és annak abszolút és relatív változásában szintén kimutathatók. A 11–20 °C középhőmérsékleti tartományban a relatív páratartalom növekedésének tejtermelés-csökkentő hatása kevésbé érvényesül.

SUMMARY

Szücs, E. – Mika, J. – Nagy, Z. – Tran Anh, Tuan – Györkös, I. – Kovács, A.: THE ROLE OF METEOROLOGICAL FACTORS IN MILK PRODUCTION OF HOLSTEIN-FRIESIAN COWS. 3rd Paper: TWO WAY INTERACTIONS OF DAILY WEATHER PARAMETERS

Impact of meteorological factors on milk production are possibly manifested in their interactions. In this study, significant interactions of daily average temperature and daily maximum and minimum temperature differences were established for daily milk yield. The larger the daily maximum and minimum temperature difference, the higher the improvement in actual and relative deviation of daily milk yield, especially within a temperature range of 0 and 10 °C. In all other average daily temperature classes, a depression was recorded for both traits, due to an increase in daily maximum and minimum temperature differences. The reason for this phenomenon might be associated with improved metabolic activity, as mentioned above. An obvious interaction of daily average temperature and relative humidity in depression of milk yield and its actual and/or relative deviation was also established. No or little effect of increase of relative humidity was present on depression in milk yield between 11 and 20 °C daily average temperature. Similarly, little depression was established in milk yields due to relative humidity in the case of large daily maximum and minimum temperature differences.

BEVEZETÉS

A hőstressz fogalma, *Buffinton és mtsai* (1981) megfogalmazása szerint mindazon külső környezeti tényezők eredője, amelyek olyan viszonyokat teremtenek, amelyben a hőmérséklet magasabb, mint az állat termoneutrális zónája. Az állat életben maradása, azaz túlélése és teljesítménye, a hőstressznek kitett időszakokban, több időjárási tényező együttes hatásától függ, amelyben a léghőmérséklet és a relatív páratartalom elsődleges szerepet játszanak. A hőstressznek, a tejtípusú tehén termelésére kifejített negatív hatására nézve, amelyben a meleg és páradús levegő szerepe közismert, kellő bizonyíték áll tehát rendelkezésünkre. A negatív hatás mérséklésére több lehetőség kínálkozik, pl. a telep helyének optimális megválasztása, árnyékolás, vagy hűtés. Bár a tejelő marha képes akklimatizálódni a külső környezet változásaihoz, az alkalmazkodáshoz azonban időre van szüksége (*Hahn és mtsai*, 1987). *Thatcher és mtsai* (1974) a tehenek tejtermelését klimatizált viszonyok és természetes időjárási körülmények között vizsgálták és a légkondicionálás hatásaként 10%-os tejtermelés növekedést mutattak ki. A klimatikus hatások között jelentős interakciók lehetnek (*Sharma és mtsai*, 1988). A hazai forrásmunkák az előbbieken vázolt megállapításokkal egybecsengenek. A meteorológiai tényezők gazdasági állatok teljesítményszintjét meghatározó szerepe *Domonkos és Mika* (1992), továbbá *Mika és mtsai* (1999) véleményei szerint ugyanis nem elkülönülten, hanem kölcsönhatásaikban érvényesülnek.

Vizsgálatsorozatunk első közleményében (*Szűcs és mtsai*, 2001a) az időjárási tényezők tejtermelésre kifejített hatásaival külön-külön foglalkoztunk, a második részben megvizsgáltuk, vajon a meteorológiai stressztényezőkre, eltérő tejtermelés esetén, a tehenek másképpen reagálnak-e (*Szűcs és mtsai*, 2001b), a kutatások harmadik szakaszában célszerűnek láttuk elemezni a meteorológiai faktorok interakcióinak a szerepét is. Ez utóbbi elemzés eredményeit a jelen cikkünkben adjuk közre.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálatainkat az első közleményben (*Szűcs és mtsai*, 2001a) ismertetett adatbázison végeztük, az abban megadott módszerek felhasználásával.

EREDMÉNYEK ÉS MEGBESZÉLÉS

A napi átlaghőmérséklet és a napi hőmérsékleti maximum és minimum különbségének az együttes hatásai

A tejtermelésben, a napi középhőmérséklet és a napi maximum és minimum különbségének kölcsönös összefüggése szignifikánsnak bizonyult ($P < 0,001$). A jelenséget a 1. ábrán grafikusán szemléltetjük. Az ábra szerint, a napi hőmérséklet-különbség növekedésével egyidejűleg, minden középhőmérsékleti kategóriában csökken, vagy változik a napi tejtermelés, bár eltérő mértékben és szinten. Feltűnő viszont az, hogy ha a napi középhőmérséklet $-11\text{ }^{\circ}\text{C}$

alá esik és a maximum és minimum különbsége nagyobb 16 °C-nál, akkor a napi tejtermelés egyértelműen megnövekszik. Mi a helyzet a napi tejtermelés előző tíznapos átlaghoz viszonyított, abszolút és relatív változásával? Ezekre a változókra nézve a napi középhőmérséklet és a maximum és minimum közötti különbség kölcsönhatásban van-e egymással? A tendenciákat a 2. ábrán szemléltettük.

1. ábra: A napi középhőmérséklet és hőmérséklet-különbség együttes hatása a tejhozamra

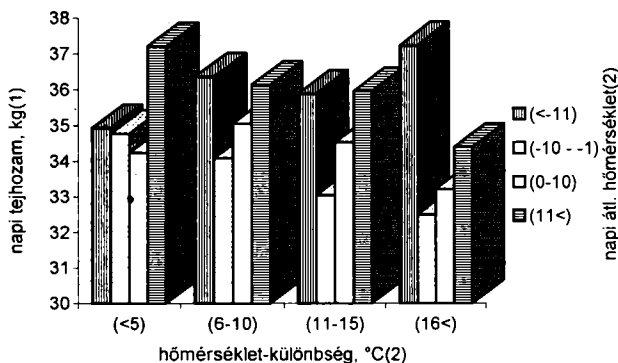


Fig. 1.: Interaction of daily average temperature and daily range of the temperature on daily milk yield (kg)
daily milk yield, kg(1), daily average of the temperature, °C(2), range of the temperature, °C(2)

2. ábra: A napi középhőmérséklet és hőmérsékleti szélső ingás együttes hatása a tejhozam változás arányára az előző tíz nap átlagához viszonyítva

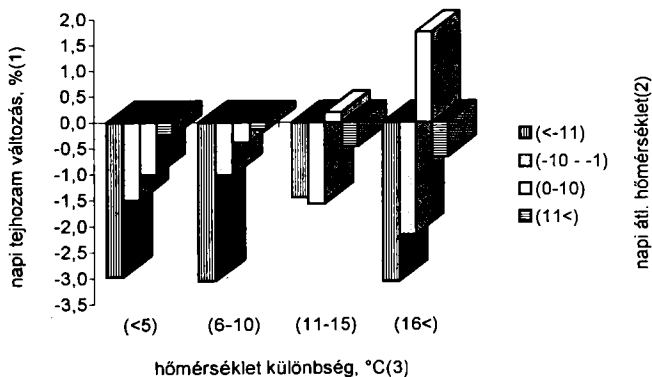


Fig. 2.: Interaction of daily average temperature and daily range of the temperature on relative deviation of daily milk yield (%)
relative deviation of daily milk yield, %(1), daily average temperature, °C(2), range of the temperature, °C(3)

A statisztikai elemzés mindkét változó esetében szignifikáns ($P < 0,001$) kölcsönhatásra utal. Az ábrán már első pillantásra szembejűnik a 0–10 °C közötti középhőmérsékleti tartományban, a napi tejtermelés hőmérséklet-különb-

ségi értékekhez viszonyított, folyamatos, abszolút mértékű és relatív növekedése. Más a helyzet a napi 11 °C-ot meghaladó és a (–10)–(–1 °C) közötti középhőmérsékleti tartományokban, ahol a 6–10 °C különbség esetén éri el az optimumot, a –11 °C alatti középhőmérsékleti tartományban pedig 11–15 °C-os különbség esetén. A vázolt jelenségek hátterében, feltehetően, az anyagcserére kifejett, korábban említett élénkítő hatások húzódnak meg. A szakirodalom eddig, elsősorban a magas hőmérséklet, anyagcserében betöltött szerepéről tudósít, a hideg hatásának az elemzéséről viszont kevesebb adat áll rendelkezésre. *Phillips és Piggins* (1992) például a tejhozamban és a tej összetételében kimutatott, magas környezeti léghőmérséklet negatív hatását elemző, összefoglaló munkájukban — egyebek között — kiemelik, hogy csökken a fehérje-, szénhidrát-, zsír-, ásványi- és vitamin-anyagcsere intenzitása, s ezek miatt negatív nitrogén- (*Kamal és mtsai*, 1962), energia- (*McDowell és mtsai*, 1969) és ásványi- mérleg (*Kamal és mtsai*, 1984) alakul ki. A következőkben, a fehérje-anyagcsere intenzitásának a visszaesése, a hőtermelés csökkenése, továbbá kevesebb ásványi- a tej bioszintéziséhez. A hőstressznek kitett szarvasmarhában számos hormon, egyebek között a termogénikus hormonok, így az inzulin (*Habeeb*, 1987), a tiroxin (*El-Masry és Habeeb*, 1989) és a kortizol (*Kamal és mtsai*, 1989ab) szintjének a csökkenése tehető felelőssé a tejtermelés és a tejösszetétel depressziójáért. Könnyen elképzelhető a tétel fordítottja is, de a hipotézis igazolásához, vagy elvetéséhez, további vizsgálatok szükségesek.

A napi középhőmérséklet és a relatív páratartalom kölcsönhatásai

A nevezett kölcsönhatások mindhárom elemzett változó esetében jelen voltak ($P < 0,001$). A napi tejhozamban, a 11–20 °C közötti napi középhőmérsékleti kategória kivételével, a relatív páratartalom növekedésével egyidejűleg, visszaesés észlelhető (3. ábra).

3. ábra: A napi középhőmérséklet és a relatív páratartalom együttes hatása a tejhozamra

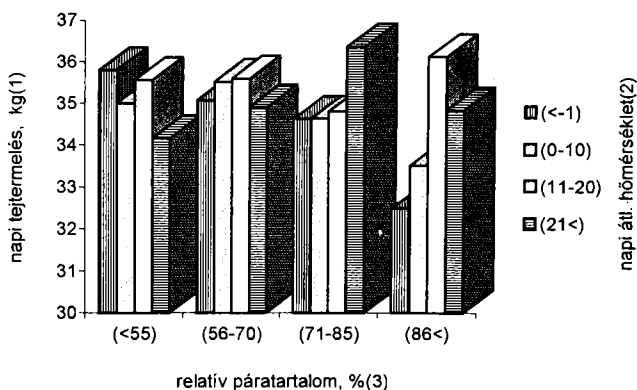


Fig. 3.: Interaction of daily average temperature and relative humidity on daily milk yield (kg) daily milk yield, kg(1), daily average temperature, °C(2), relative humidity, %(3)

Elképzelhető, hogy ebben a napi középhőmérsékleti tartományban a relatív páratartalom növekedésének tejtermelés-csökkentő hatása kevésbé érvényesül. A 4. ábrán még szemléletesebben érzékelhető, hogy talán nem is csökkenésről, hanem a napi tejtermelés előző tíz napos átlagához képest abszolút mértékben, de relatív számokban is, inkább pozitív irányú az elmozdulás. A léghőmérséklet és a relatív páratartalom együttes fiziológiai hatását, illetve kölcsönhatását a témakörhöz tartozó tanulmányában, már korábban Kibler (1964) is kimutatta.

4. ábra: A napi középhőmérséklet és a relatív páratartalom együttes hatása a tejjhozam változás arányára az előző tíz nap átlagához viszonyítva

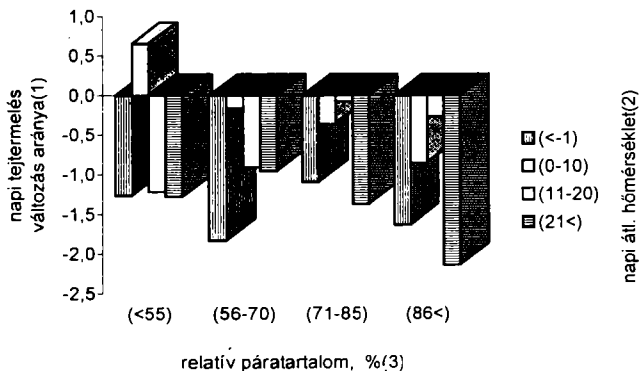


Fig. 4.: Interaction of daily average temperature and relative humidity on relative deviation of daily milk yield (%) from previous 10 days' mean
relative deviation of daily milk yield, %(1), daily average temperature, °C(2), relative humidity, °C(3)

A napi hőmérsékleti maximum és minimum különbségének, valamint a relatív páratartalomnak az együttes hatása

A statisztikai elemzés eredménye arra utal, hogy a napi tejtermelés alakulásában, a napi hőmérsékleti maximum és minimum eltérése, valamint a relatív páratartalom kölcsönhatása, jelentős ($P < 0,001$). Amint az 5. ábrán jól érzékelhető, ha a napi hőmérséklet különbség nagy (pl. 11–15 °C), a relatív páratartalom alig jut szerephez a napi tejtermelésben. Amikor a napi maximum és minimum közötti eltérés kisebb, az alacsony, de főleg a relatív páratartalom növekedése kifejezetten hátrányos hatású. A napi hőmérséklet-különbségek és a relatív páratartalom kölcsönhatása érvényesülni látszik a napi tejtermelés előző tíznapos átlagához viszonyított, abszolút és relatív változásában is ($P < 0,001$), noha a kép meglehetősen változatos és a változások mértéke viszonylag csekély (6. ábra). A vizsgált három hőmérséklet-különbség kategória közül, az 5 °C alatti és 11–15 °C közötti osztályban, már 50–70%-os relatív páratartalomnál is, negatív irányú tendencia érvényesül. A 6–10 °C közötti kategóriában ezt a jelenséget nem tapasztaltuk. A relatív páratartalom növekedésével egyidejű, javuló tendencia látszólagos, statisztikailag nem igazolható ($P > 0,05$). Az eredmények elsősorban a relatív páratartalom jelentőségét támasztják alá, a napi hő-

mérsékleti maximum és minimum különbségének a szerepe, a tendenciák ellentéris, feltételezhetően alárendelt.

5. ábra: A napi hőmérsékleti szélső ingás és a relatív páratartalom együttes hatása a napi tejhozamra

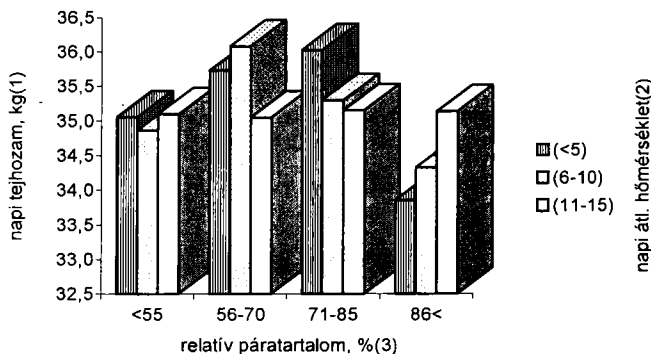


Fig. 5.: Interaction of daily maximum and minimum temperature difference and relative humidity on daily milk yield (kg)
daily milk yield, kg(1), daily average temperature, $^{\circ}\text{C}$ (2), relative humidity, $\%$ (3)

6. ábra: A napi hőmérsékleti szélső ingás és a relatív páratartalom együttes hatása a napi tejhozam változás arányára az előző tíz nap átlagához viszonyítva

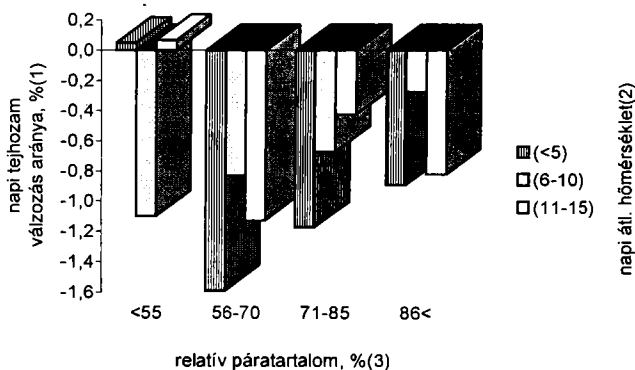


Fig. 6.: Interaction of daily maximum and minimum temperature difference and relative humidity on relative deviation of daily milk yield (%) from previous 10 days' mean
relative deviation of daily milk yield, $\%$ (1), daily average temperature, $^{\circ}\text{C}$ (2), relative humidity, $\%$ (3)

KÖVETKEZTETÉSEK

A napi középhőmérséklet és a napi maximum és minimum különbségének azaz a napi hőmérsékleti szélső ingásnak az együttes hatása a tehenek napi tejtermelésére nézve, jelentősnek ítéltető. Noha eltérő mértékben, a napi tejhó-

zam — egy tartomány kivételével — a napi hőmérséklet-különbség növekedésével egyidejűleg, minden egyes középhőmérsékleti kategóriában vagy visszaesik, vagy módosul. Az optimálisnak vélt 0 és 10 °C közötti hőmérsékleti tartományban viszont minél nagyobb a napi hőmérsékleti szélső ingás, annál nagyobb a tejtermelés abszolút és relatív növekedése. A vázolt jelenségek hátterében, feltehetően, az anyagcserére kifejtett, korábban már említett, pozitív irányú, élénkítő hatások húzódnak meg.

A napi középhőmérséklet és a relatív páratartalom kölcsönhatásai a napi tejhozamban és annak abszolút és relatív változásában mutathatók ki. A relatív páratartalom növekedésével egyidejűleg, a 11–20 °C közötti tartományt kivéve, általában csökken a tejtermelés valamennyi középhőmérsékleti tartományban. Ebben a középhőmérsékleti tartományban, a relatív páratartalom növekedésének tejtermelés-csökkentő hatása kevésbé érvényesül, vagy kompenzálódik.

A napi hőmérsékleti maximum és minimum különbségének, valamint a relatív páratartalomnak az együttes hatására nézve a relatív páratartalom tejhozam csökkentő hatása nagy napi hőmérsékleti szélső ingás esetén kevésbé érvényesül, azaz, ha a napi hőmérséklet különbség nagy (pl. 11–15 °C), a relatív páratartalom alig jut szerephez a napi tejtermelés alakításában. A két faktor kölcsönhatása, a napi tejhozam előző időszakhoz viszonyított, abszolút és relatív változásában — bár változó mértékben — ugyancsak tetten érhető. Az adatok, főleg a relatív páratartalom korábban vázolt jelentős szerepét helyezik előtérbe, míg a napi hőmérsékleti maximum és minimum különbségének a jelentősége feltehetően alárendelt.

AJÁNLÁSOK ÉS JAVASLATOK

A hőstressz hátrányos hatásainak a kivédése a tejelő marhában égető szükségesség. A tejelő szarvasmarha homeotermiáját ugyanis mindenképpen célszerű fenntartani azokban az időszakokban is, amikor hőstressznek vannak kitéve. Az év legelegebb hónapjaiban feltétlenül szükség van technológiai óvintézkedésekre ahhoz, hogy az állatok normális hőegyensúlyukat fiziológiai határok között tudják tartani, s ebben az időszakban javítani lehessen a termelés színvonalát. Különösen érvényes ez a megállapítás a nagy genetikai potenciállal bíró és tenyésztékű holstein-fríz tehénállományokban, amelyekben komoly mértékű termelés kiesés származhat az optimum alatti és feletti, meteorológiai faktorokra visszavezethető stresszhatások miatt. Saját vizsgálati eredményeink és a szakirodalmi forrásmunkák értékelése alapján fogalmaztuk meg javaslatunkat a szükségesnek vélt intézkedésekhez.

További kutatásokban, és a jelenleginél nagyobb adatbázison is, célszerű lesz megvizsgálni azokat az időszakokat, amikor a hőstressz hátrányos hatásaival, hazai viszonyok között, számolni kell, miután a stresszhatások nagy valószínűséggel érvényesülnek a tejösszetételt és a tejleadást szabályzó élet-tani folyamatok meghatározó rendszereiben. A hatások nagy valószínűséggel, feltehetően a felsorolt paraméterekben is, tetten érhetők, s mint ilyeneket, a jövőben szintén célszerűnek vélünk vizsgálni.

A meteorológiai tényezők, az állatra és teljesítményére, komplex módon, együttesen hatnak. A jövőben indokolt lesz az összes, a jelen tanulmányban

nem elemzett további lehetséges tényező egyidejű vizsgálata. Elsősorban humán biofiziológiai megfigyelésekre támaszkodva, *Bártfai* (1997) több jellemző szektort állapít meg, amelyek alkalmasak lehetnek a jelen tanulmányban elemzett adat együttesben nem szereplő légköri hatás komplex biometeorológiai jellemzésére. A meteorológiai feltételek jellemzésére a fronthatások szerinti besorolást is fel lehetne használni. Mindezek elméleti és gyakorlati szempontból egyaránt jelentőséggel bírnak a jövőben kialakítandó technológiai rendszerek kifejlesztéséhez.

A technológiai fejlesztésben indokoltnak látszik olyan intézkedések fogantatása, amelyekkel a negatív hatások kivédhetők, vagy mérsékelhetők. Optimális termeléshez, egy megfelelő telepi technológia és tartási rendszer kialakítása kardinális jelentőségű (*Bond és mtsai*, 1961; *Hahn*, 1985). A hőstressz elleni védelem magába foglalja a fásítást, a hálós, vagy tetővel ellátott árnyékolók létesítését. A leghatékonyabb védelmet a fák nyújtják, eltakarják az állatot a napsugárzás előtt és a leveleken át a párologtatás révén, hűtőhatást is kifejthetnek. Az árnyékoláshoz, célszerű előre megtervezni a telep fásítási programját. A fásítás azonban nem mindig valósítható meg. Kevésbé hatékony a fehérre festett fémtetős árnyékoló. A hőstressz eilen ideális megoldás lehet az állatok zuhanyoztatása ventilátoros szellőztetéssel (*Hahn*, 1985). A jó menedzsment lényeges eleme, hogy az állatok előtt mindig legyen takarmány és friss ivóvíz, csökkentjük a tömegtakarmányok arányát a napi adagokban, meleg időjárás esetén és a meleg időszak végén növeljük az abrak arányát, hogy a termelési színvonal az eredeti, magasabb szintre állhasson vissza. A berendezések felszerelésének és üzemeltetésének a költségei, megtérülése, hatékonysága és gazdaságossága kalkuláció kérdése.

IRODALOM

- Bártfai, E.*(1997): A humánmeteorológia alapjai. (In: Meteorológia mezőgazdákknak, kertészeknek, erdészeknek. Szerk.: Szász, G. – Tókei, L.), Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Bond, T.E. – Kelly, C.F. – Garrett, W.N. – Hahn, G.L.*(1961): Evaluation of materials for livestock shades. Calif. Agriculture, 15. 7–8.
- Buffington, D.E. – Collazo-Arochu, A. – Canton, H.H. – Pritt, D. – Thatcher, W.W. – Collier, R.J.* (1981): Black globe-humidity index (BGHI) as comfort equation for cows. Trans. Am. Soc. Agric. Eng., 34. 711.
- Domonkos, P. – Mika, J.*(1992): Az időjárási elemek közötti összefüggések vizsgálata faktoranalízissel. Hegyfoki Kabos Emlékkülés, Debrecen, Tudományos előadások, 140–146.
- El-Masry, K.A. – Habeeb, A.A.*(1989): Thyroid function in lactating Friesian cows and water buffalos under winter and summer conditions. Proc. 3rd Egyptian-British Conf. Anim., Fish Poultry Prod., Vol. 2. Alexandria, Egypt, 613–620.
- Hahn, G.L.*(1985): Management and housing of farm animals in hot environments. (In: Stress physiology in livestock. Basic principles. Ed. *Yousef, M.K.*) Boca Ration, Florida. CRC Press. Vol. 1. 151–174.
- Hahn, L. – Parkhurst, A.M. – Nienaber, J.A.*(1987): Tympanic temperature rhythms in cattle in selected environments. Proc. 18th Conf. Agric. For. Meteorol. and 8th Conf. Biometeorol. Aerobiol., W. Lafayette IN, Am. Meteorol. Soc., Boston, MA
- Habeeb, A.A.*(1987): The role of insulin in improving productivity of heat stressed farm animals with different techniques. PhD. Theses, Faculty of Agriculture, Zagazig University, Zagazig, Egypt
- Kamal, T.H. – El-Masry, K.A.*(1984): Effect of hot climate on water turnover rate, total body water and total body solids in goats. Proc. 1st Egyptian-British Conf. Anim. Poultry Prod., Zagazig University, Zagazig, Egypt

- Kamal, T.H. – Johnson, H.D. – Ragsdale, R.C.*(1962): Metabolic reactions during thermal stress (35 to 95°F) in dairy animals acclimated at 50° and 80°F. Missouri Agric. Exp. Station, Res. Bulletin, No. 785.
- Kamal, T.H. – Habeeb, A.A. – Abdel-Samee, A.M. – Marai, I.F.M.*(1989b): Milk production of heat-stressed Friesian cows and its improvement in the subtropics. Proceedings of International Symposium on the Constraints and Possibilities of Ruminant Production in the Dry Subtropics. Cairo, Egypt, 156–158.
- Kamal, T.H. – Habeeb, A.A. – Abdel-Samee, A.M. – Abdel-Razik, M.A.*(1989a): Supplementation of heat stressed Friesian cow with urea and mineral mixture and its effect on the milk production in subtropics. Proceedings of International Symposium on the Constraints and Possibilities of Ruminant Production in the Dry Subtropics. Cairo, Egypt, 183–185.
- Kibler, H.H.*(1964): Environmental physiology and shelter engineering. LXVII. Thermal effects of various temperature-humidity combinations of Holstein cattle as measured by eight physiological responses. Research Bulletin Missouri Agricultural Experiment Station, No 862.
- McDowell, R.E. – Moody, E.G. – Van Soest, P.J. – Lehmann, R.P. – Ford, G.L.*(1969): Effect of heat stress on energy and water utilization of lactating cows. J. Dairy Sci., 52. 188–194.
- Phillips, C. – Piggins, D.*(1992): Farm animals and the environment. CAB International. University Press, Cambridge
- Sharma, A.K. – Rodriguez, L.A. – Wilcox, C.J. – Collier, R.J. – Bachman, K.C. – Martin, F.G.*(1988): Interactions of climatic factors affecting milk yield and composition. J. Dairy Sci., 71. 3. 819–825.
- Szűcs, E. – Mika, J. – Nagy, Z. – Tran Anh, Tuan – Györkös, I. – Kovács, A.*(2001a) Meteorológiai tényezők szerepe a holstein-fríz tehének tejtermelésében. 1. Közlemény: A napi időjárás-változás hatásai. Állattenyésztés és Takarmányozás, 50. 3. 215–228.
- Szűcs, E. – Mika, J. – Nagy, Z. – Tran Anh, Tuan – Györkös, I. – Kovács, A.*(2001b) Meteorológiai tényezők szerepe a holstein-fríz tehének tejtermelésében. 2. Közlemény: A napi időjárási elemek és a termelési színvonal kölcsönhatásai. Állattenyésztés és Takarmányozás, 50. 4. 333–339.
- Thatcher, W.W. – Gwazdauskas, F.C. – Wilcox, C.J. – Toms, J. – Head, H.H. – Buffington, D.E. – Fredrikson, W.B.*(1974): Milking performance and reproductive efficiency of dairy cows in an environmentally controlled structure. J. Dairy Sci., 57. 1. 304.

Érkezett: 2000. augusztus

Szerzők címe: Szűcs, E. – Kovács, A.: Szent István Egyetem, Mezőgazdasági- és
Authors' address: Könyvezettudományi Kar
 Szent István University, School of Agricultural and Environmental Science
 H-2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.
 Mika, J.: Országos Meteorológiai Szolgálat
 Hungarian Meteorological Service
 Budapest, Kitaibel Pál u. 1. 1024
 Nagy, Z.: Dél-borsodi Halászati és Juhászati Szövetkezet
 Co-op Farm "Dél-borsodi Halászati és Juhászati Szövetkezet"
 H-3444 Gelej, Vörösmarty u. 19.
 Györkös, I.: Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet
 Research Institute for Animal Breeding and Nutrition
 H-2053 Herceghalom, Gesztenyés u. 1.

GRATULÁLUNK

Az Európai Állattenyésztők Szövetsége (EAAP), 52. kongresszusán (2001. aug. 26–29., Budapest)

DR. FÉSÜS LÁSZLÓT
a szövetség alelnökévé,

DR. RÁTKY JÓZSEFET
az Állatélettani Szekció alelnökévé,

DR. CENKVÁRI ÉVÁT
a Takarmányozási Szekció titkárává

választotta.



Az European Society of Domestic Animal Reproduction (ESDAR) kongresszusán (2001. szept. 14–15., Bécs)

DR. SOLTI LÁSZLÓT
5 évre az ESDAR társaság elnökévé

választották.

TARTÁSTECHNOLÓGIAI MEGOLDÁSOK HATÁSA A TEJELŐTEHÉN-TARTÁS EREDMÉNYESSÉGÉRE*

STEFLER JÓZSEF — BAK JÁNOS — LEJTÉNYI GYÖRGY —
MÉSZÁROS GYULA — MUNKÁCSI LÁSZLÓ — PATKÓS ISTVÁN

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők áttekintették a magyarországi tehenészetekben alkalmazott istállóépítési és tartás-technológiai megoldások fejlődését a II. Világháborútól napjainkig. Kiderül az adatokból, hogy a tehének 80 %-a kötetlen tartásban, színszerű istállóknban található és a fejőházi fejés dominál. A fejőberendezések műszaki állapota kielégítő, a tejminőséggel szemben támasztott követelményeket jórészt kielégítik. A kistermelők körében ez nem érvényes maradéktalanul. A kötetlen tartás a tejtermelésre nincs befolyással, a reprodukcióra és élettartamra enyhe pozitív hatással van.

A megfigyelések szerint a tejtermelés növekedésével párhuzamosan a tehének hőtűrőképessége romlik, célszerű a nyári meleg ellen hatékonyabban védekezni.

A trágyakezelési megoldások között a csekély állatlétszám és nagyfokú gabonatermesztés miatt az alomigényes megoldásoknak (pl.: mélyalom) növekvő szerepe van.

SUMMARY

Stefler, J. – Bak, J. – Lejtényi, Gy. – Mészáros, Gy. – Munkácsi, L. – Patkós, I.: EFFECT OF VARIOUS KEEPING SYSTEMS ON THE PRODUCTIVITY OF DAIRY FARMS

It is an overview on stable and keeping systems at dairy farms in Hungary, from the World war II. Data show that 80% of cows are in loose housing system, shed-like buildings and parlour milking is dominant. Technical state of milking equipment are satisfactory, demand for milk quality are mostly adequate. This is not really true for small holders. Loose housing has no effect on milk production. It has a slight positive effect on reproduction and longevity.

According to observations heat tolerance of cows decreases if milk production increases. Advisable to protect cows against heat more effectively in summer time. Among manure handling systems abundant litter utilization (deep litter) has great role, according to the low animal population and large-scale grain production.

* Az MTA Székházában, 2001. október 25-én, „Tejgazdaságunk helyzete és jövője” c. tudományos konferencián elhangzott előadás

A szarvasmarhatartásban alkalmazott tartástechnológiai és műszaki megoldásoknak több követelménynek kell egyidejűleg eleget tennie. Kiindulópontot a szarvasmarha klimatikus igényei jelentenek, melyek elsősorban az elhelyezési módok, ill. az istálló kialakítását illetően jelentenek határokat. Ezen túlmenően az elhelyezési mód megválasztása során a szarvasmarha viselkedési szokásaira is figyelemmel kell lenni, hogy „állatbarát” környezetet alakítsunk ki. A környezeti hatások szerepe attól is függ, hogy milyen korú, hasznosítású (tej- ill. hústermelő) állományokról van szó. Végül, és nem utolsó sorban a tartástechnológiai megoldásoknak a munkaerő- és költséghatékonyság igényeit is ki kell elégíteniük. E különböző, és egymásnak is gyakran ellentmondó tényezők összhangja csak kompromisszumokkal lehetséges. Ezek a fő okai annak, hogy a gyakorló szakemberek körében gyakoriak a viták és véleményeltérések a megoldások megítélésében.

Az ésszerű kompromisszumok keresésében és ezáltal az optimális technológiai megoldások kifejlesztésében a biológiai szempontok jobbra állandóak, míg a műszaki megoldások a technika fejlődése folytán permanensen változnak. E változásokra a technikai fejlődésen túl a társadalmi-gazdasági viszonyok is hatással vannak.

A MŰSZAKI FELTÉTELEK VÁLTOZÁSA A HAZAI SZARVASMARHA-TENYÉSZTÉSBN A II. VILÁGHÁBORÚTÓL NAPJAINKIG

A termelés műszaki feltételeit a szarvasmarhatartásban azok az építési (jellemzően istállóépítési) és istálló-, illetve telepüzemeltetési megoldások adják, amelyek meghatározzák az állatok termelési környezetét, ill. azok tartási körülményeit (*Patkós, 1992* és *Munkácsi és Patkós, 1997*).

E tekintetben a II. Világháború óta igen nagy fejlődés ment végbe a világ fejlettebb országaiban és hazánkban is. Ezen időszak első éveiben (~1950-ig) nálunk a háború utáni helyreállítás és a termelés beindítása volt a fő cél úgy a kisparaszti, mint a volt uradalmi tehenészetekben.

Magyarországon a fejlesztés valójában a nagyüzemek létrejötte után az '50-es években indult meg a volt uradalmi tehenészetek bázisán.

A kiinduló állapotot, ill. a kezdeti műszaki feltételrendszert az 50–100 fh-es, zárt, kötött tartásos, falmenti jászlas, ill. falmenti etetőutas, teljesen kézi munkára alapozott istállók jelentették. Az ezt követő évtizedek első felében főleg a gépesítésre való törekvés, míg a '80-as évektől kezdve az etológiai szemléletű tartástechnológiákra előtérbe helyezése volt a jellemző. Napjainkban pedig az állatbarát szemléletű tartási megoldások jelentik a fejlődés irányát. A bekövetkezett változások természetesen szorosan összefüggtek az ágazat helyzetével és a rá vonatkozó termeléspolitikai célkitűzésekkel (*Munkácsi, 1997*). Ezekről röviden a következőket szükséges felidézni.

A hazai szarvasmarha-tenyésztés központi kérdése 1950-től mintegy 20 éven át az egyre nagyobb volumenű és jó minőséget követelő hűsexport-igény kielégítése volt. A húscentrikus termeléspolitika következményeként kiváló eredmények születtek a vágómarha-termelésben, ugyanakkor relatíve lemaradt ettől a tejtermelés színvonala. A tehenenkénti éves 2400–2500 literes átlagos

tejtermelés a tejfogyasztás akkori alacsony mértékét hosszú ideig képes volt kielégíteni.

Ez a körülmény konzerválta a tehének tartástechnológiáját, ennek következményeként a kötött tartást, a kézi takarmányozás módszerét, ezzel együtt az akkori hús-tej típusú magyar tarka fajta használatát. Ennek az állapotnak a fennmaradását számos központi intézkedés is szolgálta. Így a húsexport védelme érdekében többek között jelentős állami támogatásokkal ösztönözték a tehénlétszám-fejlesztést, a borjúszaporulat növelését, és szűk keretek közé korlátozták a magyartarka tejirányú kísérleti keresztezéseket.

A mezőgazdasági nagyüzemekben, mindenek előtt az állami gazdaságokban, a növekvő telepméreték miatt egyre nagyobb feszültség keletkezett a munkaerő-szükséglet kielégítésében, az alacsony hozamok pedig a termelés gazdaságosságát határolták be. Mindezek mellett az ágazat helyzetét nagymértékben nehezítette a '60-as években az akkori állomány tbc- és brucellózismentesítése is. Ilyen előzmények után indulhatott meg a tehének kötött tartásának revíziója. A különböző helyi és központi kezdeményezések eredményeként 1958-tól néhány úgynevezett szabadtartásos tehenészet építésére került sor. E telepek tartástechnológiája magán viselte mindazokat az alapvető ismérveket, amelyek mai értelmezésünk szerint is a tehének természet szerű tartásának legfontosabb jellemzői: így a kötetlen tartásmód, a mélyalmos pihenőtér, a színszerű istálló, a közvetlenül hozzá csatlakozó etetőtér és kifutó, ahol az állatok kényelmi igényüknek megfelelően szabadon választhatják meg tartózkodási helyüket, korlátozás nélkül juthatnak a takarmányukhoz és az ivóvízhez. A teheneket halszálka elrendezésű fejőállásokban fejték.

Ezek a telepek több technológiai és technikai fogyatékoság, például lefelé alapozott nyári takarmányellátás, a fagymentesítés nélküli itatórendszer, továbbá a benne termelő magyar tarka állomány heterogenitása és az állategészségügyi fogyatékoságok miatt, rendkívül alacsony színvonalon termeltek. Így a kísérletek néhány évl üzemeltetés után fiaskövél zárultak. Ez a kudarc a magyarázata annak, hogy az ezt követő 1965–1972 közötti években, az országban több mint 350, 300 vagy azt meghaladó tehénférőhelyű, kötött tartásos, ún. szakosított telep építését fejezték be.

Ebben az időszakban mindössze egyetlen kötetlen tartásos kísérleti telep (Környe) épült, melynek építési módjára és tartástechnológiájára — a kudarcból való félelem miatt — a túlzott óvatosság volt a jellemző. A 489 tehénférőhelyes telepre fele-fele arányban magyar tarka és Hollandiából importált feketetarka lapály vemhes üszőt telepítettek. A zárt, tömbös istállóban, 16-os csoportokban, alom nélküli bokszokban pihenhettek az állatok, és halszálka elrendezésű fejőállásokban Alfa-Laval gyártmányú fejőberendezés üzemelt. Tehát azonos körülmények között „vizsgázhatott” a két fajta kötetlen tartásos telepen.

A kísérletben bebizonyosodott, hogy az iparszerűen üzemelő telepen a feketetarka lapályfajta genetikai képességeit a tejtermelésben jobban kibontakoztatta, mint a magyartarka. Bebizonyosodott, hogy Magyarországon is lehet az akkor már Nyugat-Európában polgárjogot nyert kötetlen tartásos technológiákat alkalmazni, amennyiben annak feltételrendszerét biztosítják.

Az 1960 és az 1970-es évek fordulóján az országban súlyos tejellátási gondok merültek fel. A viszonylag nagy létszámú tehénállomány sem volt képes tejjel kielégítően ellátni a lakosságot, miközben a marhahústermelés fajlagos

mutatója megközelítette az európai csúcst jelentő Dániát. Ennek az ellentmondásnak a feloldására akkor már kézenfekvő megoldásnak mutatkozott a korábbi merev termeléspolitika megváltoztatása. Így került sor a szarvasmarhatenyésztés fejlesztését szolgáló 1972-es kormányprogram megszületésére és végrehajtására. Ez az intézkedés lehetővé tette a hagyományos termelési eljárások mellett a hasznosítási irányok szerinti szakosodást úgy a tej-, mint a marhahústermelésben. A hazai tejellátás minél előbbi megoldása érdekében megkülönböztetett mértékű állami támogatást (70%-os) biztosítottak mind a tej-, mind a marhahústermelés modernizálását szolgáló fajták és technológiai berendezések importjához és a beruházások megvalósításához. Jelentős szerepet és támogatást kaptak a korábbi kötött tartásos telepek rekonstrukciós átalakításai.

A tartástechnológiai, ill. műszaki feltételekre visszatérve a mintegy fei évszázados folyamaton belül az alábbi karakteres fejlesztési (fejlődési) szakaszokat különíthetjük el:

A zárt istállók és a kötött tartás megtartásával megvalósult fontosabb fejlesztések (~ a '70-es évekig)

- az univerzális traktor mint istállógép megjelenése a takarmányok istállókba szállításánál (traktoros áthajtóutas istállók épültek),
- általánossá vált az önitató csészékkel megvalósított gépi itatás,
- csaknem általánossá vált a sajtáros gépi fejés és az akkor még nyitott rendszerű tejhűtés (csörgedezettő tejhűtőkkel),
- megjelentek a kitrágyázó gépek (szánok, láncok, lengőlapátok) és ezzel egyidejűleg általánossá vált a középhosszú állások alkalmazása,
- a nagyobbreszt kétsoros, majd néhány helyen 4 soros istállókból álló, pavilonos elrendezésű és ugyancsak néhány helyen megépült tömbös istállóból álló telepeken megépültek a különálló elletőistállók, bennük a szopósborjak profilaktóriumaival.

Nyitott istállók és kötetlen tartás kialakulása során megvalósult fontosabb fejlesztések (~ a '80-as évekig)

- a traktor, mint istállógép szerepe tovább erősödött (telepi szállítások és rakodások), és megjelentek a takarmánykiosztó pótkocsik is
- megjelentek a csoportos itatók (több csészét egymás mellé helyezve, ill. a különféle vályúk) és ezek fagymentesítését célzó megoldások
- megjelentek a telepeken a különböző fejőállások (jellemzően a felsőtejvezetékes, halszállkás elrendezésűek) és a zárt tejhűtő gépek. Ezek minőségi változásokat indítottak el egyrészt a tejhigiéniában, másrészt egy új munkakör keletkezett, a gépi fejő személyével.
- a tehenek szabad mozgásából következően megnövekedtek az almozandó és kitrágyázandó felületek, amelyekre ill. amelyekről a be- és kiszállításokat a traktoros gépek vették át
- az istállóépítésekben az előre gyártott szerkezetek váltak jellemzővé, de a tömörített és tömbösített istállók a kedvezőtlen tapasztalatok miatt (főleg a

klíma tekintetében) visszaszorultak. Visszaszorultak a profilaktóriumok is és megjelentek a szopósborjak különféle egyedi és csoportos elhelyezési megoldásai (pl.: Agrokomplex, Nutrix).

Színszerű istállókban megvalósított kötetlen tartáshoz kapcsolódó fontosabb fejlesztések (a '80-as évektől)

— a leglényegesebb változás ezekben az években az istállói funkcióknál következett be. Az istállókban csak a pihenőhelyi funkció maradt. A jászlak és az itatók a pihenőhelyül is szolgáló karámokba kerültek. Jellemzővé vált a keverő-kiosztó kocsis, sokvetéses etetés és a traktoros jászoltakarítás is.

— megjelentek az energiatakarékos, ill. energiát nem igénylő fagymentesített csoportos itatók

— a korábbi fejőállásokat újabb, korszerűbb alsótejevezetékes, elektromos pulzátorokkal és más automatikus működésű egységekkel felszerelt fejőállások követték. Ezekkel együtt megjelentek a telepeken a telepi termelésirányítás korszerű eszközei, a számítógépek. A tejhűtés is magasabb szintre került az iparban használt átfolyó rendszerű lemezes tejhűtők és korszerű tejtárolók alkalmazásával.

— a tehének pihenőhelyei tekintetében részleteiben is kialakultak a helyi körülményekhez alkalmazható alternatív megoldások (pihenőbox, mélyalom vagy emelkedő alom) és az ezekhez kapcsolódó almozási ill. trágyaeltávolítási — jellemzően traktoros — gépesítési megoldások.

— a korábbiaknál olcsóbban megépíthető, szigetelés nélküli, színszerű istállók pavilonos elrendezésével kialakított telepeken az utóbbi években a telepi belső közlekedés megszervezése (emberek, állatok, járművek telepen belüli közlekedése) is kiemelt feladattá vált.

Megjelentek e telepeken az ún. borjúkertek, amelyekben a ma legkorszerűbbnek tartott borjúnevelés eszközei, az egyedi borjúkretrecek vannak elhelyezve. Öröndetes az is, hogy egyre több telepen épültek és épülnek fedett széna- és szalmatárolók is.

A vázlatosan leírt három korszak technológiai és műszaki megoldásai természetesen nem különültek el élesen egymástól és azok igen sokféle változatban fordultak ill. fordulnak elő. Napjainkban pedig annak vagyunk a tanúi, hogy:

— a nagyüzemekben korszerű megoldások finomításai, a részletek kimunkálásai vannak napirenden;

— a kialakulóban lévő kisüzemek, ill. tejtermelő családi vállalkozások pedig követik az európai értelemben is korszerű nagyüzemeink példáját. A tartástechnológiák és a kapcsolódó műszaki feltételek ugyanis nem üzemméret-függőek (Patkós, 1991).

Azt, hogy a különféle tartástechnológiai megoldások milyen hatással voltak — nyilván más tényezőkkel együtt — a tartás hatékonyságára és eredményességére, azt az 1. táblázat számai is mutatják.

Hatékonyági, tejtermelési és beruházási jellemzők változásai a hazai tehenészetekben
a II. Világháborútól napjainkig (*Munkácsi és Patkós, 1997*)

	Megnevezés	Fajta	1 dolgozóra jutó tehen, db/fő	Munkaóra-felhaszn., mó/1000 l	Tehenenkénti tejterm., liter/év	Beruházási ktg, eFt/fh	Megjegyzés
1.	1-10 tehenes kisparaszti tehenészetek	mt.	7-8	180	≈ 2000		1950-ig
2.	50-100 tehenes uradalmi tehenészetek	mt.	8-9	160	2500-2800		1950-ig
3.	300-600 tehenes kötött tartású szakosított telepek	mt.	15	70	3000-3600		≈ 1970-ig
4.	500-1.000 tehenes kötetlen tartású nyitott istállós telepek	mt. x hf.	15-20	25-35	4500-5500		≈ 1980-ig
5.	500-1.000 tehenes kötetlen tartású színszerű istállós telepek	hf.	25-30	10-20	7000-9000	1000	1980-tól
6.	Néhány konkrét tehenészet 2000-ben:						
	— 8 tehenes gazda (Kardos Bálint)	vegyes	16	46	4000		kötött tart. hagyományos istálló
	— 120 tehenes családi tehenészet (Berek farm)	hf.	15,9	19,8	9436	900	kötetlen tart. nyitott istálló
	— 500 tehenes szövetkezeti tehenészet (Gelej)	hf.	28,5	10,7	9140	1000	kötetlen tart. színszerű istálló

Megjegyzés: a beruházási költségekre vonatkozóan

Table 1.: Important characteristics of dairy farms from the world war II. (*Munkácsi and Patkós, 1997*)

Az 1970-ig épült istállók és telepek beruházási költségeit a mai árakra átszámolva sem kaphatnánk reálisan összehasonlítható adatokat az alábbiak miatt:

— Hagományos építésű istállókat, ill. telepeket a megváltozott építési technológiák miatt ma már tervezni, ill. modellezni sincs értelme.

— Lényegesen megváltoztak a termeléstechológiák is. Míg régen egy-egy telep beruházási költségeinek a nagyobb részét az istállók építése tette ki, ma már a telepek legdrágább létesítményei a fejőházak és a telepi infrastruktúrák. Egyébként a ma alkalmazott színszerű istállók lényegesen (50-60%-kal) olcsóbbak, mint a korábban épült zárt és nyitott istállók.

A TEJELŐ TEHÉNTARTÁS TOVÁBBFEJLESZTÉSÉNEK IRÁNYAI AZ ELMÉLETI ÉS GYAKORLATI TAPASZTALATOK TÜKRÉBEN

Az elhelyezési mód (kötött-kötetlen tartás), továbbá a különféle tartástechológiai megoldások, így mindenek előtt a trágyakezelés, fejés, takarmánykiosztás technikai megoldásai és a tejelő tehenek teljesítménye közötti összefügg-

gések tudományos feltárása, számos módszertani nehézséggel jár. Az állatok genetikai képessége, a klimatikus hatások, ill. az elhelyezési módok és különböző gépesítési megoldások hatásainak elkülönítése, valamint az egyes kölcsönhatások kimutatása az árutermelés viszonyai közepette, alig lehetséges.

A legtöbb vizsgálat és elemzés a különböző tényezők összevont hatásainak regisztrálására vállalkozik, és sok esetben csak közvetett bizonyítékokkal szolgál az összefüggések irányáról és mértékéről. Mindezek miatt az állaspontok mindenek előtt a gyakorlati tapasztalatok összegzését tükrözik, és emiatt időről-időre újragondolásra és ellenőrzésre szorulnak. Mindezek alól nem mentesek a következőkben leírt összegző értékelések sem.

A tejelő tehenek klimatikus igényei

Mai ismereteink szerint az egészséges holstein-fríz tehenek 0 és 20 °C közötti levegőhőmérséklet mellett érzik a legjobban magukat (optimális termelési zóna), az ezt kiegészítő semleges hőmérsékleti zóna egyik irányban +20-tól +26 °C-ig tart (1. ábra). Ha a tehenek környezetében a levegő hőmérséklete 26 °C fölé emelkedik (felső kritikus hőmérséklet), a tehenek étvágya és tejtermelése csökken (2. ábra), ezt az állapotot hőstressznek nevezzük (Bak, 1998). A tejelő tehen komfortérzete a hőmérsékleten kívül a levegő relatív páratartalmától, szárazanyag-tartalmától (CO₂, NH₃, H₂S) és a légsebességtől is függ (2. táblázat). Gyakorlati viszonyok között ezeknek az igényeknek az által tesztünk eleget, hogy az állatok számára kellően nyitott léghoz (min. 25 m³/tehen) és a tehenekre irányuló kellő szellőzést biztosítjuk.

2. táblázat

A tejelő tehen klímáigénye (Gotschalk és mtsai, 1983 nyomán)

Optimális hőmérsékleti zóna(1)	5–18 °C	
páratartalom(2)	60–80%	
Minimális légtér(3)	25 m ³ /tehen	
Levegő szennyezőanyag-tartalmának maximális határértékei(4)	NH ₃	3,5 l/m ³ 3500 ppm 0,35%
	H ₂ S	0,05 l/m ³ 0,005 % 50 ppm
	CO ₂	0,01 l/m ³ 0,001 % 10 ppm

Table 2.: Climatic aim of dairy cow
optimal temperature(1), moisture(2), minimum air space(3), Maximum air pollution values(4)

A hőstressz mértéke (HPI index) a környezeti (istálló) hőmérséklettől és páratartalomtól függ (3. ábra). Növekvő relatív páratartalom mellett csökkenő környezeti hőmérsékletnél van ugyanolyan hőstressz. Önmagában (ventillálás nélkül) a páratartalom növekedése rontja a tehen hőleadási esélyét, és növeli a hőstressz mértékét.

1. ábra: A tehenek termelése, komfortja szerinti környezeti hőmérsékleti zónák

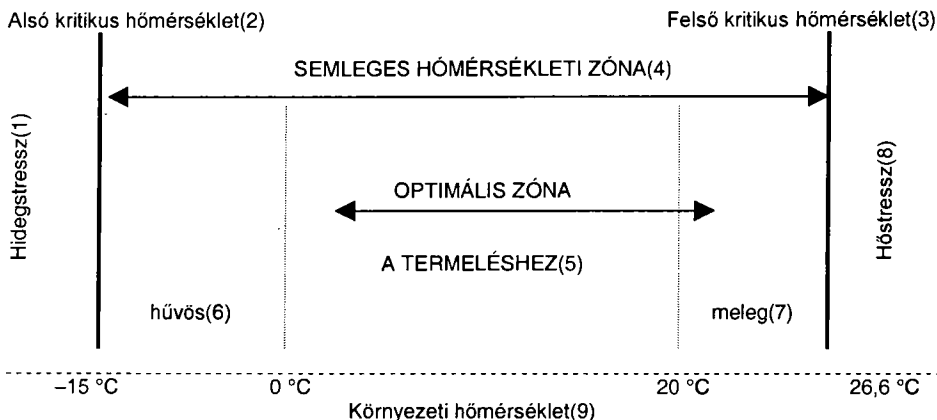


Fig. 1.: Zones of temperature, by productivity and comfort of cows
freeze stress(1), lowest critical temperature(2), highest critical temperature(3), neutral temperature zone(4), optimum zone for production(5), cool(6), warm(7), heat stress(8), temperature of the environment(9)

2. ábra: A tejtermelés és a takarmányigény alakulása a környezeti hőmérséklet függvényében

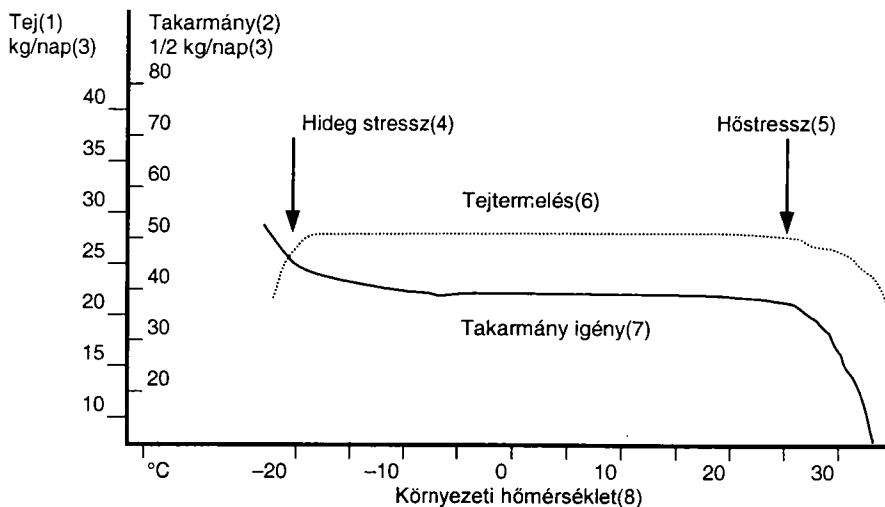


Fig. 2.: Milk production and feed demand according to the temperature
milk(1), feed stuff(2), kg/day(3), freeze stress(4), heat stress(5), milk production(6), feed demand(7), environmental temperature

Enyhe a hőstressz, ha a HPI index 72–79 közötti, közepesen erős a hőstressz 80–90 HPI index mellett. A környezeti hőmérséklet és páratartalom további növekedése a tehenek tömeges elhullásához vezethet. A HPI index akkor használható a hőstressz mértékének jelzésére, ha nincs ventilátoros légmozgás és vízpermetezés a tehen közvetlen környezetében.

3. ábra: A tehénállományt érő hőstressz mértéke

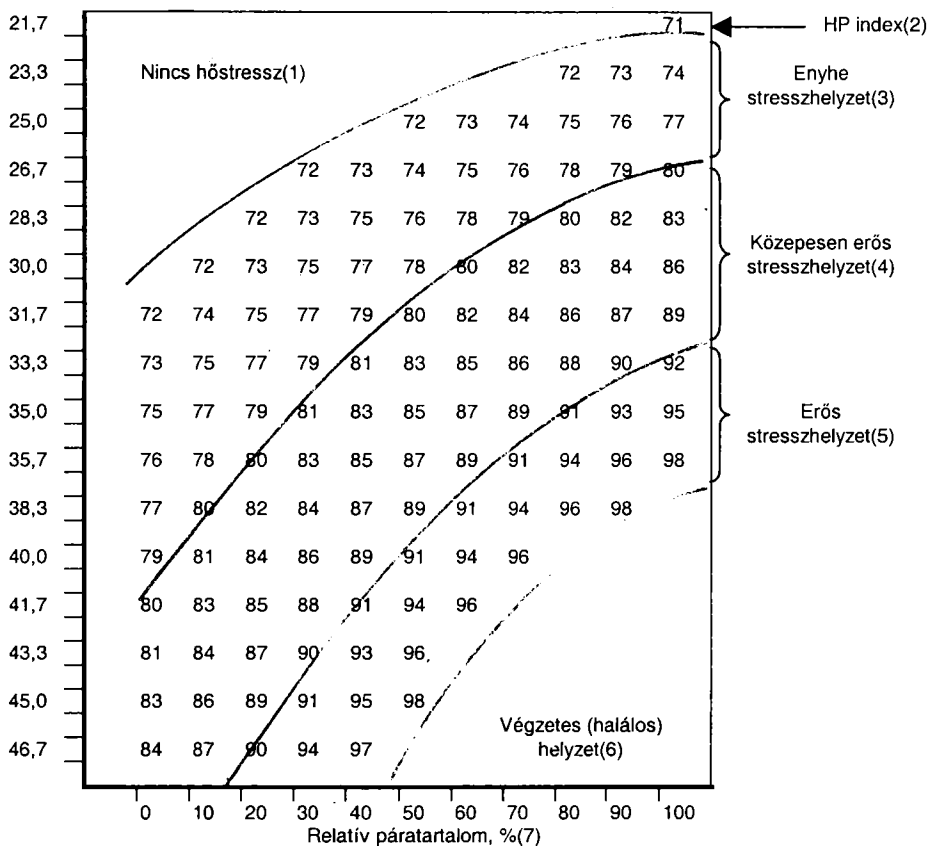


Fig. 3.: Level of stress on cows
no heat stress(1), heat and moisture index(2), slight stress(3), medium stress(4), high stress(5), lethal position(6), relative moisture content, %(7)

A páraleadás a tehén bőrén, szőrén keresztül verejtékezéssel, valamint a légzéssel, lihegéssel történik. A tehén páraleadással megvalósított hőleadásának 70–75%-a a bőrön keresztül verejtékezéssel, 20–25%-a pedig légzéssel (lihegéssel) valósul meg.

A tehén hőtermelése testsúlyától és tejtermelésétől függ. Ha pl. a tehén 600–700 kg-os, és tejtermelése 30–32 liter/nap, naponkénti hőtermelésén belül a testsúlyall összefüggő hőtermelése és a tejtermeléstől függő hőtermelése 50–50% arányban van, vagyis közel azonos mértékű. Ha a tehén testfelületének egyharmadát, mintegy 2 m²-nyi felületet nyári tűző napsugárzásnak tesszük ki (a tehén testfelülete a nap hősugárzásának mintegy 80%-át elnyeli), akkor a napsugárzásból a tehén testébe jutó hőmennyiség azonos a testsúllyal összefüggő hőtermeléssel.

Az előzőekből következik, hogy a hőstressz jobban sújtja azokat a teheneket, amelyek:

- nagyobb tejtermelésűek,
- tűző napsugárzásnak, zsúfoltságának vannak kitéve.

Amint a tehenek környezetében a környezeti hőmérséklettől, a páratartalomtól, a tejtermelési szinttől és a napsugárzásnak való kitettségtől függően (általában +26 °C-nál magasabb környezeti hőmérsékletnél) hőstressz alakul ki, vagyis a saját hűtésükhöz elegendő mennyiségű hőt verejtékezéssel sem képesek leadni, a teheneken úgy segíthetünk, hogy levegőt fúvatunk a testfelületükre, és/vagy vízpermetezéssel benedvesítjük bőrfelületüket.

A párásítóval ellátott hűtőventilátorok kedvező hatással vannak a tejtermelésre (3. táblázat). A hűtőventilátorok használata a trópusi, ill. szubtrópusi területeken már korábban is elterjedt (pl.: Izrael), hazánkban, az utóbbi években gyakran tapasztalható nyári hőségnapok megszaporodása irányította a figyelmet erre a hasznos kiegészítő berendezésre.

Kísérleti eredmények szerint a tehén felső testfelületén, minimum 3,5 km/h (~ 1,0 m/s) légsebességű ventilálást már jónak tarthatunk. Azt is megállapították, hogy a 8 km/h (~ 2,4 m/s) feletti légsebességű ventilálás már nem növeli a szőrös felületen lévő nedvesség elpárolgását (*Bak*, 1998).

3. táblázat

**Párásítóval ellátott tehénhűtő ventilátorok várható hatása a tejtermelésre
(Ronchi-Lacetra, 1997)**

Napi tejtermelés, liter/nap(1)		Párásító és ventilátor hatása a napi tejtermelésre, liter/tehén(2)		
		>40,5 °C	35–40 °C	>34,5 °C
Magas(3)	38,5	+4,0	+3,2	+2,8
Közepes(4)	29,5–38,5	+3,5	+2,8	+2,3
Alacsony(5)	29,5	+3,2	+2,6	+2,3

Table 3.: The effect of the artificial ventilation and on evaporation of the milk production milk production per day(1), change of daily milk production per cow(2), over(3), between(4), under(5)

Kötött-kötetlen tartás hatása a tejelő tehenek termelésére

A kötött, ill. kötetlen tartás hatása a tejelő tehenek termelésére meglehetősen ellentmondásos. Kötetlen tartásban az állatok szabadon megválaszthatják tartózkodási helyüket, többet mozoghatnak, és lehetőségük van a társas kapcsolatok és öröklött viselkedési formák jobb érvényesítésére is. Mindez hozzájárul a jó közérzet (animal welfare) kialakulásához és közvetetten a genetikai képességek jobb manifesztálódásához. Más oldalról viszont a csoportos tartásban az agresszív egyedek zavarhatják a nyugodt pihenést és korlátozhatják a takarmányfogyasztást is. Az összehasonlító vizsgálatok és elemzések többségében nem találtak statisztikailag igazolható különbséget a tehenek laktációs tejtermelésében, de a kötetlen tartás kedvező hatásról számolnak be a reprodukció vonatkozásában (*Schubert*, 1982; *Báder*, 1997). *Báder* (1997) a kötetlen tartás kedvező hatását mutatta ki az élettartamra és élettéljesítményre is. (A kérdéskör megítélése szempontjából nem értékelhetők azok a beszámolók, amelyek egy-egy gazdaságban a kötött tartásról a kötetlen tartásra való áttérés tapasztalatait összegzik, hiszen itt számos egyéb zavaró tényező is befolyásolta az állatok teljesítményét.)

A korábban meglehetősen izgalmasnak és kritikusnak tekintett összehasonlítások gyakorlati jelentősége mára elhalványult, hiszen a kötetlen tartás — munkaszervezési és technológiai előnyei folytán — általánossá vált (4. táblázat). A gazdaságok 70%-a kötetlen tartást alkalmaz és itt található a fejtehenek 80%-a.

4. táblázat

Tartási módok az ellenőrzött tehéntartó telepeken (AT Kft., 2001)

Tartási mód(1)	Telepek(4)		Tehenek(5)	
	száma(6)	aránya(7)	száma(6)	aránya(7)
Kötött(2)	276	32	38 524	16
Kötetlen(3)	580	68	210 578	84
Összesen(8)	856		249 102	

Table 4.: Distribution of dairy farms according to keeping-systems keeping-system(1), tied systems(2), loose housing systems(3), farms(4), cows(5), number(6), percentage(7), total(8)

A kötött tartás — kevés kivétellel — az 50 tehenél kevesebbet tartó gazdaságokra korlátozódik és aránya várhatóan tovább csökken.

Érthető módon a kötetlen tartású telepeken lényegesen nagyobb arányban található korszzerű fejőberendezések (5. táblázat).

5. táblázat

Fejési technológia különböző tartási módú ellenőrzött tehenészeti telepeken (AT Kft., 2001)

Tartási mód(1)	Fejési technológia(6)				
		sajtáros(7)	tankos(8)	vezetékes(9)	fejőházi(10)
Kötött(2)	Telepek száma(4)	216	56	50	
	%	25	7	6	
	Tehenek száma(5)	19 292	10 160	12 701	
	%	8	4	5	
Kötetlen(3)	Telepek száma(4)				534
	%				62
	Tehenek száma(5)				206 949
	%				83

Table 5.: Distribution of farms according to keeping- and milking systems as in Table 4.(1–3), number of farms(4), number of cows(5), milking systems(6), bucket milking masine(7), tank(8), line-pipe(9), milking parlour(10)

Mindezek folytán a kötetlen tartású telepeinken nagyobb a fajlagos hozam és jobb a kifejűt tej minősége is. Hangsúlyozni kell azonban, hogy ezek a kedvező hatások nem a kötetlen tartás, hanem az ezzel szükségképpen együtt járó korszerűbb fejőberendezések és egyéb technológiai megoldások következményei. Ezzel összefüggésben jogos az az aggály, hogy a családi vállalkozások, ill. östermelők tulajdonában található tehenek, ill. telepek műszaki felszereltsége, ill. fejési technológiája nem teszi lehetővé a minőségi tejtermelést. A felmérések szerint, ha az alkalmazott fejőgép, a minimális műszaki igényeket kielégítő, tejhűtő rendelkezésre áll, úgy a többlet munkaráfördítással, egyedi bánásmóddal, fokozott gondoskodással a műszaki hátrányok többé-kevésbé el-

lensúlyozhatóak (6. táblázat). Természetesen a minimális technikai feltétel (pl.: hűtő) semmivel sem pótolható.

6. táblázat

Különböző méretű tehenészeti telepek sajátosságai (ÁT Kft., 2001)

Megnevezés(1)	Nagyüzemi telepek(2)	Családi gazdaságok(3)
Teljesítményvizsgálat módszere(4)	„A” módszer(13)	„B” módszer(13)
Telepek száma(5)	856	694
Ellenőrzött tehenek száma(6)	249 102	8 249
Átlagos tehénlétszám (7)	291	12
Fajtamegosztás(8)		
holstein-fríz(9)	93,0%	43,0%
magyar tarka(10)	2,5%	57,0%
400 ezer alatti szomatikus sejtszám(11)	74,4%	70,5%
1 millió feletti szomatikus sejtszám(12)	10,7%	13,0%

Table 6.: Characteristics of farms of different size (Livestock Performance Testing LTD) denomination(1), large-scale farms(2), family farms(3), method of performance testing(4), number of farms(5), number of cows tested(6), average number of cows(7), distribution of breeds(8), Holstein(9), Hungarian Simental(10), somatic cells less than 400,000(11), somatic cells more than 1 million(12), Method „A”, „B”(13)

A pihenőtér kialakítása és a trágyakezelés módja

A kötetlen tehenistállók legegyszerűbb megoldása, amikor a fedett istállóter mélyalmos kialakítású. Bőséges almozás (napi 6–8 kg alomszalma/tehen) és zsúfoltság-mentes elhelyezés (6–8 m² almozott pihenőtér tehenenként), továbbá 25 m³/fh légtér esetén biztonságosan üzemeltethető, és az almozással és trágyaelávolítással kapcsolatos munkaerő-szükséglet is szerény. A megoldás különösen azóta népszerű, hogy a tehénlétszám országosan lecsökkent, ugyanakkor a nagyarányú gabonatermesztés folytán az üzemek többsége bőséges alomkészlettel rendelkezik. A nagyobb alomfelhasználás egyben nagyobb szervestrágya-képződéssel is jár, ami az ökológikusabb szántóföldi növénytermesztés lehetőségét kínálja (7. táblázat).

7. táblázat

Mélyalom és pihenőbox értékelése tehenészeti telepeken

Megnevezés(1)	Mélyalom(2)	Pihenőbox(3)
Fedett pihenőtér(4)	8–10 m ² /tehen(9)	6–8 m ² /tehen(13)
Alomigény(5)	8–10 kg/nap(10)	4–6 kg/nap(14)
Beruházási költség(6)	kisebb(11)	nagyobb(15)
Üzemeltetési költség(7)	kisebb(11)	nagyobb(15)
Tőgyegészségügyi helyzet(8)	kevésbé kedvező(12)	kedvező(16)

Table 7.: Evaluation of deep litter and resting pen at dairy farms denomination(1), deep litter(2), resting pen(3), covered resting area(4), litter demand(5), investment cost(6), running cost(7), situation of udder health(8), 8–10 m²/cow(9), 8–10 kg/day(10), lower(11), less favourable(12), 6–8 m²/cow(13), 4–6 kg/day(14), higher(15), favourable(16)

Kötetlen istállóban a pihenőtér kialakításának egy másik módja, hogy a fedett istállóterben a betonozott etetőter-, ill. közlekedőutak mentén pihenőboxokat alakítanak ki. A boxok méretezése a tehenek testméretéhez és testsúlyához igazodjon. A nagytestű holstein-fríz fajtában (kifejlettkori tehenélő-

súly: 650–750 kg) a pihenőboxok javasolt hossza 2,1–2,2 m, szélessége 1,1–1,2 m. Előnyös, ha a pihenőboxok száma egy istállóban az ott elhelyezett tehenek létszámát mintegy 5–10%-kal meghaladja, mert a szarvasmarha távolságtartó állat, és a nyugodt pihenés a tejtermelésre kedvezően hat. E többletigényt is kalkulálva egy-egy tehenre 4–5 m² almozott, és 2–2,5 m² betonozott pihenőteret számolnak.

A napi alomszükséglet 4–6 kg/tehen. A pihenőboxos istálló összességében a mélyalmosnál jobb helykihasználású, de nagyobb beruházási és fenntartási költséggel keil számolni. A pihenőboxos istállók általában tőgyegészségügyi és tejhigiéniai szempontból is kedvezőbbek.

Az igényeknek megfelelő almozás esetén úgy a mélyalmos, mint a boxos kötetlen tartásban egyaránt csökken a bimbótaposás és a klinikai tőgygyulladás gyakorisága. Minőségi tejtermelésben a szalma alomanyagként jobb, mint a fűrészpor. Ez utóbbi igen gyakran *klebsiellával* fertőzött, másrészt rendkívül poros. A szalmát nem célszerű szecskázni, bár ezzel nő a nedvszívó képessége, ugyanakkor nagyobb megtelepedési, majd támadási felületet jelen a baktériumok számára.

Az egészség megőrzése, a hosszú hasznos élettartam elérése, de általánosságban a természetszerű tartásra irányuló törekvések egyik vonulata, hogy a tehenistállókhöz kifutó csatlakozzon, melyet a tehenek az időjárástól ill. napszakoktól függően használhassanak. A tapasztalatok meglehetősen ellentmondásosak. A szilárd padozatú kifutó meglehetősen költséges, még akkor is, ha mérete a fedett istállóméretet lényegesen nem haladja meg (10–12 m²/tehen).

A burkolatlan kifutó (karám) területe ennek többszöröse, 30–35 m²/tehen, de a csapadékos időszakban még így is előfordulhat, hogy elposványosodik. Ennek ellensúlyozására a karám almozása, ill. pihenődombok kialakítása jöhet szóba.

A jó karám elméletileg baktériumszegény tartózkodási hely az állatok számára, de csak akkor használható kedvezően, ha felületéről a csapadékelvezetés megoldott, ill. ha az etetőtér és a karám közötti kapcsolat gyorsan megtisztítható. E feltételek hiányában a kifutó létesítése több hátránnyal jár (lábak és tőgy szennyeződése, nagy területigény, költséges stb.).

Áthidaló megoldásként a szárazon álló tehenek karámozása ill. lehetőség szerint legeltetése ajánlható. A legelő kedvező szerepe a tejelő tehenek szaporaságára és hasznos élettartamára az utóbbi évtizedek vizsgálatában is megerősítést nyert (*Babinszky és mtsai, 1987; Béri és mtsai, 1995*). Ennek ellenére a tejelő tehenek legeltetésére hazai viszonyok között egyre kevésbé lehet számítani a gyepek gyenge és ingadozó termése és a legelők tagoltsága miatt. A legeltetés visszaszorulása a nyugat-európai országokban is megfigyelhető. Ennek okai a növekvő tejtermelésben és a farm-méretnek növekedésében keresendők.

Fejés gépesítése

A fejőházi fejés esetén általában a legkorszerűbb ill. magasabb fokban automatizált fejőberendezéseket alkalmazzák. Ezek a megoldások a fejőmunka minőségére, a kifejt tej mennyiségére rendszerint kedvező hatásúak.

A kétfázisú fejőkészülék-öblítés alkalmazásakor két tehen fejése között csapvizet öblítést végeznek. Ekkor a fejőkészüléken 6–8 s alatt 0,5–0,8 liter víz és 10–20 liter sűrített levegő halad át. Kedvező esetben a fejőkészülék belső felületén (a fejtömlő belső felületén is) csak annyi mikroorganizmus lesz a következő tehen fejése előtt, amennyi az öblítéshez használt hálózati víz mikrobaszáma.

Vakfejés leginkább tőgynegyedenkénti fejőkehely-levevő alkalmazásával kerülhető el. A készülékkelevők 15–30%-kal növelik a fejési munka termelékenységét. Kedvezők azok a készülékkelevők, amelyek működési paramétereit számítógépes rendszer gyűjti, beállítási értékei elektronikus eszközökkel fokozatmentesen változtathatók.

Fejőházi fejéskor egyre nagyobb szerephez jutottak a tehenek azonosítására, egyedi felismerésére szolgáló elektronikus eszközök. A legfejlettebb transzponderek az egyedi azonosításon túl tehenaktivitás-mérésre is alkalmazhatók.

Az elektronikus azonosítóval ellátott tehenek részére, kötetlen tartásban, az abrakoló állásokban, egyedi (termelésfüggő), automatikus abrakadagolás valósítható meg.

Nagyobb jelentőségű az egyedi abrakadagolás, ha:

- nagyobb az állomány tejtermelése,
- az egyedek genetikai tejtermelő-képessége igen eltérő,
- a tehenészet kicsi- vagy közepes méretű.

Ezzel szemben kisebb jelentőségű az egyedi abrakadagolás, ha:

- kisebb az állomány tejtermelése,
- az egyedek genetikai tejtermelő-képessége közel azonos,
- a tehenészet nagyobb méretű, így tehéncsoportosítási lehetősége adott.

Egyedi, elektronikus aktivitásmérővel és számítógépes információs rendszerrel az ivarzó tehenek 60–70%-a mutatható ki. Tejhőmérséklet-mérő és aktivitásmérő együttes alkalmazásával az ivarzás kimutatási aránya 87–97%-ra növelhető.

A fejéshez kapcsolódó gépesítés és automatizálás (gépi mozgató ki- és bejárati ajtók, automatikus készülékkelevés, automatikus bimbófertőtlenítés, automatikus tehenkiengedés, automatikus tehenbeengedés együttesen), a fejést végző dolgozó fejési teljesítményét (az alaprutinhoz tartozó) 50 tehen/móról, 110 tehen/mór-ra növeli.

A nyugat-európai kisgazdaságokban ma már mintegy 1000 db-ra tehető a gyakorlatban dolgozó robotok száma. A berendezések megtérülési ideje (az állami támogatásokat is figyelembe véve) 5,0–5,5 év. A legfejlettebb ún. 3 generációs fejőrobotok főként a 60–150 fh-es családi gazdaságokban előnyösek, ahol alkalmazásukkal növelkedhet a tejtermelés és javulhat a tej minősége.

A robotizált fejés olyan tehenészetet eredményez, ahol a gazdának főként menedzseri funkciója van. Az összes munkát gépek végzik, beleértve az ellenőrző, valamint felügyeleti tevékenységeket is.

Különleges követelmény a fejőrobotnál, hogy 24 órás szerviz nélküli üzembe készül, az év minden napjára, melyet úgy lehet megvalósítani, hogy havonta egyszer (vagy 800–900 üzemóránként) ellenőrzést és karbantartást végeznek.

A robotok alkalmazásának egyik nyilvánvaló hatása, hogy a gyakoribb fejből következően nő a tehenenként termelt tej mennyisége. Kísérleti telepe-

ken a napi átlagos 2,4–2,8-szori robotfejés mellett a hozamok 10–15%-kal voltak magasabbak a hagyományosan kétszer fejt kontroll csoportokhoz képest. E tehenészetekben a tehenenkénti laktációs tejtermelés 8–10 000 liter volt. A gyakoribb fejés következtében a bimbócsatorna többször és tovább van nyitva, ezért nagyobb terhelésnek van kitéve. A többszöri bimbófertőtlenítés (amely egyben ápolást is jelent) viszont javíthat a bimbó bőrének állapotán. Összességében a fejőrobotok működtetése terén a műszaki problémák még meglehetősen gyakoriak, és az „áttörés” a közeljövőben még nem várható.

A takarmányozás technikája

Több szerző a számítógéppel ellenőrzött keverő-kiosztó-kocsis takarmányadagolásról, mint a TMR takarmánykiosztás technikai csúcсарól számol be. Új és egyben elektronikus elem a chipkártya, amely összeköttetést biztosít a tehenészeti számítógép és a keverő-kiosztó kocsi mérlege között.

A chipkártyára a számítógép írja a tehéncsoportok takarmánykomponenseit és adagjait, ez alapján történik azok betöltése a keverő-kiosztó kocsiba. A csoportonként kiadagolt takarmánymennyiség a chipkártyára kerül feljegyzésre.

E rendszerben számítógéppel végezhető:

— a takarmányadagok és receptek csoportonkénti összeállítása

— a keverő-kiosztó kocsiba betárolt és kiosztott takarmánymennyiség ellenőrzése

— a telepi takarmánykészlet-gazdálkodás

Az alaptakarmány plusz tejelési pótabrak-etetés a kötött tartású tehenészetek takarmányozási technológiája. Minden tehén részére egyforma tömeg- és abraktakarmány-keveréket készítenek, osztanak ki. A szénát különállóan etetik. A keverék az életfenntartáshoz és 8–12 liter tejtermeléshez tartalmaz abrakot. A nagyobb tejtermelésű egyedek pótabrakot kapnak. Hátrány az alacsony tejtermelésű egyedek túletetése ill. az abrak és tömegtakarmány arányok ingadozása.

E technológiában szükséges és alkalmazható gépek a mérleg és aprítókés nélküli keverő-kiosztó kocsi, silómaró, markoló-rakodó, felsősín-pályás, számítógéppel vezérelt abraktakarmány-kiosztó kocsi vagy kézikocsi.

A komplett monodiéta (TMR) a magas fajlagos tejtermelésű (7–11 000 liter/tehen/év) kötetlen tartású tehenészetek takarmányozási technológiája. E technológia lényege: havonta takarmányozási csoportokat alakítanak ki, a teljes takarmány összetétele a csoport igényéhez igazodik, valamennyi takarmány-összetevőből homogén keveréket készítenek és osztanak ki. E technológiában szükséges és alkalmazható gépek: mérleges (aprítókéses), chipkártyás (silómaróval ellátott) keverő-kiosztó kocsi, silómaró, markoló rakodó, dézsás örlő, traktoros homlokrakodó.

Az aprított és bekevert szálás szénából, szalmából a tehén a rossz (elázott, rothadt) részeket már nem tudja kiválogatni, ezért a fedett széna-, szalmatárolók is a technológia részét képezik. Zöldetetéskor a járvaszecskázó, a szállítójármű is az etetési technológia gépparkjához tartozik.

Tehenenként napi 130–150 liter víz álljon rendelkezésre, ha lehet, nagy vízterű, zárt, szigetelt (fagymentesített) önitatókból.

ÖSSZEFOGLALÓ MEGÁLLAPÍTÁSOK

- A tejtermelés növekedése folytán a tejelő tehenek hőtűrő-képessége csökken, előtérbe kerülnek a hőterhelést csökkentő megoldások.
- A kötetlen tartás általánossá vált, de ez nem korlátozza a tejtermelési és fitness tulajdonságok érvényesítését.
- A nagyobb telepeken korszerűbb fejési technológiát alkalmaznak, és ez javítja a tejaminőséget.
- A szomatikus sejtszám tekintetében a kisebb méretű, de átlagon felül menedzselte telepek alig maradnak el a nagyobb telepektől. A minimális technikaival sem rendelkező gazdaságok (jó minőségű fejőgép+hűtő) esetében a minőségi tejtermelésre nincs esély.
- A pihenőboxos istállók a hely-kihasználás és tőgyhigiénia terén előnyösebbek a mélyalmosnál, utóbbiak viszont kisebb beruházási- és üzemeltetési költséggel jellemezhetők, egyben kisebb környezetterhelést jelentenek.
- A takarmánykiosztás gépesítésében az automatizáció folytatódik. A számítógéppel vezérelt chipkártyás, silómaróval ellátott kiosztókocsik jelzik a fejlesztés irányát. Örvedetes módon terjednek a fedett széna-, szalmatárolók.

IRODALOM

- Bak, J.*(1998): Technológiai és termelési jellemzők összefüggése a tehenészetekben. FVM Műszaki Intézet, Gödöllő, Jelentés, 98.
- Bak, J.*(2000): Fejőházak áteresztő-képességét befolyásoló műszaki-technológiai tényezők vizsgálata. FVM Műszaki Intézet, Gödöllő, Jelentés, 72.
- Bak, J. – Antal, L. – Paulisinet, J.*(1999): Tehenészeti telepek fejéstechnikai és higiénias ellenőrzése. FVM Műszaki Intézet, Gödöllő, Jelentés, 141.
- Bak, J. – Kelemen, Zs. – Tóth, L.*(2000): Szálastakarmányok betakarítása, tárolása és etetése. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest
- Bak, J. – Rétfalvi, F. – Mezei, A. – Kovács, L.*(1995): Minőségi tejtermelés műszaki, technológiai feltételei a hazai tehenészetekben. FM Műszaki Intézet, Gödöllő, Jelentés, 110.
- Báder, E.*(1997): Kötött és kötetlen tartástechnológiák összehasonlító vizsgálata a termékenységi mutatók, az élettartam és életteljesítmény alapján. PhD értekezés, Mosonmagyaróvár
- Béri, B. – Nagy, G. – Vinczeffy, I.*(1995): Az időszakos legeltetés hatása tejhasznú állományok termelésére. Állattenyésztés és Takarmányozás, 44. 2. 153–161.
- Eicker, S.W. – Stewart, S.C.*(1998): Computerized parlor data collection and use: „Monitoring the cows, the people and the parlor”. Proc. 37th Annual Meeting of the NMC.
- Erdman, R. – Atking, K.*(1985): Cut costs and do a better job of feeding. Hoards Dairyman, February 10.
- Gecsei, K.*(1976)(szerk.): Jelentés a szakosított állattartó telepekről. A MÉM Mg.-i Főosztály és az Országos Állattenyésztési Felügyelőség Kiadványa
- Gottschalk, A. – Alps, H. – Rosenberger, E.*(1983): Rinderzucht und Rinderhaltung. DLG Verl. München-Frankfurt, 191.
- Guba, M. – Ráki, Z.*(2001): Az állattartó létesítmények és technológiák állatvédelmi állapotának jellemzői. AKII. Budapest
- Hogeveen, H. – Meijening, A.*(2000): Robotic milking. Preeceedings of the International Symposium held in Lelystad, The Netherlands, Wageningen Pers
- Jarrett, J.A.*(1984): The scales on the mixer wagon were way off. Hoards Dairyman
- McCullough, M.E.*(1985): Can you predict how much cows will eat? Hoards Dairyman
- McCullough, M.E.*(1986): Feed for 20.000 pounds of milk-an update. Hoards, Dairyman
- Munkácsi, L.*(1997): A tehenek és anyajuhok természetszerű tartásának tapasztalatai. DATE Tudományos Közleményei. TOM. XXXIII.
- Munkácsi, L. – Patkós, I.*(1997): Szakmai megállapítások néhány magyarországi tejtermelő telepről. Állattenyésztés és Takarmányozás, 46. 6. 537–559.

- Patkós, I.*(1991): Várható-e a tartástechnológiai és műszaki megoldások változása a termelés privatizálásától a szarvasmarhatartásban? *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 40. 2. 103–108.
- Patkós, I.*(1992): A Magyarországon üzemelő nagyüzemi tejtermelő telepek technológiai megoldásainak vizsgálata. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 41. 3. 237–245.
- Reid, D.A. – Stewart, S.C.*(1997): Effects on parlor performance by variations of detacher setting. Proc. 36th Annual Meeting of the NMC.
- Stallings, C.C.*(1984): Are you feeding what your cows need? *Hoards Dairyman*
- Stallings, C.C.*(1985): How to make sure your ration is on target. *Hoards Dairyman*
- Stallings, C.C.*(1985): How to balance rations for groups of cows. *Hoards Dairyman*
- Steffler, J.*(1988): Tehenészeti telepek rekonstrukciójának tapasztalatai. *M. Mezőgazdaság*, 49. 14.
- Stewart, S.C. – Eicker, S.W.*(1998): Practical computerized monitoring of parlor cow flow. Proc. 31th Annual Meeting of the Annual Association of bovine practitioners
- Tóth, L.*(1998): Állattartási technika. *Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest*
- Tóth, L. – Bak, J.*(2001): A minőségi tejtermelés technikája. *Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest*

Érkezett: 2001. október

Szerzők címe: *Steffler J.*: Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar

Authors' address: University of Kaposvár, Faculty of Animal Science
H-7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40.

Bak J.: FVM Műszaki Intézet
Technical Institute of the Ministry of Agriculture and Rural Development
H-2100 Gödöllő, Tessedik Sámuel u. 4.

Lejtényi Gy. – Mészáros Gy.: Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft.
Livestock Performance Testing Ltd
H-2100 Gödöllő, Tessedik Sámuel u. 4.

Munkácsi L.: Szegedi Tudományegyetem
Mezőgazdasági Főiskolai Kar
University of Szeged, Faculty of Agriculture
H-6800 Hódmezővásárhely, Andrassy út 15.

Patkós I.: Tessedik Sámuel Főiskola, Mezőgazdasági Főiskolai Kar
Tessedik Sámuel College, Faculty of Agriculture
H-5400, Mezőtúr, Petőfi tér 1.

100 ÉVE SZÜLETETT RIMLER KÁROLY



Rimler Károly 1901-ben született és 1923-ban a magyarvári gazdasági akadémián szerzett oklevelet. Gazdasági gyakornok, segédtsízt, majd 15 éven át, az akkori időben már mintagazdasággá fejlődött, Kapuvár-Öntépusztai Eszterházi Uradalom vezetője volt. Tudott az emberekkel bánni, segítőkész, jószándékú, igazságos volt. 1945 után a kisbéri ménes szervezésére, majd a vasdinnyei gazdaság vezetésére kapott megbízást a Földművelésügyi Minisztériumtól, ahol később az állattenyésztés irányításában szerzett kimagasló érdemeket.

Kitűnő elméleti, széleskörű nemzetközi szakirodalmi és a gyakorlat által is fémjelzett szaktudása révén, 1949–1952 között, az Állattenyésztési Kutatóintézet első igazgatója, majd 1953–56-ig, a Földművelésügyi Minisztérium Állattenyésztési Főigazgatóságának vezetője volt. A Minisztertanács Mezőgazdasági Osztályán két évig tevékenykedett, ezt követően, nyugállományba vonulásáig, a Kisállattenyésztési Kutató Intézet (Gödöllő) igazgatója és az Agrártudományi Egyetemen, a baromfitenyésztés oktatója volt.

A Baromfitenyésztés c. szaklap szerkesztőbizottságának több mint egy évtizeden át elnöke, 1953–1969 között pedig lapunk Szerkesztő Bizottságának tagja volt.

A Magyar Tudományos Akadémia bizottságaiban, a Magyar Agrártudományi Egyesületben és még nagyon sok szervezetben és intézményben tevékenykedett, törekedve arra, hogy gazdag szaktudásából minél többet átadhasson.

Születésének 100. évfordulóján szeretettel és tisztelettel adózunk a fáradhatatlan, igaz és sokak által szerencsésnek tartott ember emlékének, akinek szinte nem volt ellensége, haragosa, bölcsessége és humánuma mindenkit lefegyverezett.

Szerkesztőség

A MAGZATI, A SZOPÓS- ÉS A NÖVENDEKKORI TÁPLÁLÓANYAG-ELLÁTOTTSÁG HATÁSA A 3. ÉS 13. HETES KOR KÖZÖTTI NYULAK TERMELÉSÉRE

SZENDRŐ ZSOLT — GYOVAI MÓNIKA — BIRÓNÉ NÉMETH EDIT — RADNAI ISTVÁN —
NAGY ISTVÁN — MATICS ZSOLT

ÖSSZEFOGLALÁS

Újszülött nyulakat, születési súlyuk alapján, három csoportba (kicsi=35–45 g, közepes=53–58 g és nagy=65–70 g) osztották. Minden alomba 8 nyulat helyeztek. Az almok egyik felét egy, a másik felét két anyával szoptatták. A 21. napos elválasztást követően a nyulak felét *ad libitum*, felét korlátozva takarmányozták. A korlátozva etetett nyulak 3. és 10. hetes kor között napi 10, 10. és 13. hetes kor között, napi 9 órát ehettek, amely az *ad libitum* fogyasztás 85–90%-ának felel meg.

Az összes vizsgált tényező szignifikánsan befolyásolta a súlygyarapodást, a testsúlyt és a takarmányfogyasztást, a takarmányértékesítést azonban nem. A leghátrányosabb (kis születési súly, egy anyával nevelés és korlátozott takarmányozás) és a legelőnyösebb helyzetben lévő csoport (nagy születési súly, két anyával nevelés és *ad libitum* takarmányozás) napi takarmányfogyasztása és súlygyarapodása közötti különbség 3–6. hetes korban, sorrendben 32,8 és 12,9 g, 6–10. hetes korban 70 és 12,4 g, 10–13. hetes korban 60 és 12,6 g volt. A két csoport testsúlya közötti eltérés 6., 10. és 13. hetes korban 430, 768 és 1034 g volt.

SUMMARY

Szendrő, Zs. – Gyovai, M. Ms. – Biró-Németh, E. Ms. – Radnai, I. – Nagy, I. – Matics, Zs.: EFFECT OF NUTRITIONAL STATUS OF FOETUS, SUCKLING AND GROWING RABBITS ON THEIR PRODUCTION BETWEEN 3 AND 13 WEEKS OF AGE

New-born rabbits were weighed and divided into three groups by birth weight (small=35–45 g, medium=53–58 g and large=65–70 g). Each litter contained 8 kits. One half of the kits were nursed by one doe and the other half by two does. After weaning, at the age of 21 days, each subgroup was halved, and the rabbits were fed *ad libitum* or restricted diets. The daily feeding period was 10 hours between 3 and 10 weeks of age and 9 hours between 10 and 13 weeks of age, which was about 85–90% of the *ad libitum* intake.

All factors significantly influenced weight gain, body weight and feed intake, except for feed conversion. The differences between the most disadvantageous group (small new-born rabbits nursed by one doe and fed restricted) and the most advantageous group (large new-born rabbits nursed by two does and fed *ad libitum*) were 32.8 and 12.9 g/day in feed intake and weight gain, resp., between the 3rd and 6th weeks, 70 and 12.1 g/day between the 6th and 10th weeks and 60 and 12.6 g/day between the 10th and 13th weeks, the differences in body weight at 6, 10 and 13 weeks of age were 430, 768 and 1034 g, resp.

BEVEZETÉS

A szopós- és növendéknyulak termelésére jelentős hatást gyakorol a magzatok táplálóanyag-ellátottsága, amit az újszülött nyulak súlya fejez ki (*Rommers és mtsai*, 1999; *Poigner és mtsai*, 2000), az egy szopósnyúlra jutó tej mennyisége (*Szendrő és mtsai*, 1998; *Gyarmati és mtsai*, 2000) és az elválasztás után adott takarmány mennyisége (*Maertens*, 1992; *Szendrő és mtsai*, 2001). A nyúltartásban a fenti tényezők hatása általában egymást erősítve jelentkezik, így pl. a népesebb almokban kisebb az újszülött nyulak súlya és kevesebb az egy szopósnyúlra jutó tej mennyisége. Annak érdekében, hogy a különböző életkorban (vemhesség alatt, szoptatás alatt, elválasztás után) jelentkező táplálóanyag-ellátottság hatását együtt és elkülönítve is tudjuk vizsgálni, egy háromtényezős kísérleti modellben vizsgáltuk a születési súly (kis, közepes, vagy nagy súlyal született nyulak), a tejjel történő ellátás (egy vagy két anyával nevelés) és az elválasztás utáni *ad libitum* vagy korlátozott takarmányozás hatását. A kísérlet egy további célja lesz a fenti tényezők anyanyulak termelésére gyakorolt hatásának vizsgálata.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérleteket a Kaposvári Egyetem Állattudományi Karán, Pannon fehér nyulakkal végeztük. Az állatokat zárt épületben, egyszintes, ponthegeesztett ketrecekben, napi 16 órás megvilágítás mellett helyeztük el.

Az anyanyulak egy része a 31. napon lefialt, a többit oxitocinnal fialtattuk. Szoptatás után az összes nyulat kizártuk az elletőládából és a következő reggel (még szoptatás előtt) egyedileg megmértük és napos krotáliával megjelöltük, majd születési súlyuk alapján három csoportba, kis (35–45 g), közepes (53–58 g), nagy (65–70 g) osztottuk őket. Minden alomba 8 fiókat helyeztünk. Az almok felét hagyományosan egy anya nevelte, a másik felét két anya szoptatta. Az utóbbi csoportban — *Gyarmati és mtsai* (2000) módszerét követve — az egyik anyát reggel 8 órakor, a másikat 18 órakor engedték be fél órára az elletőládába, majd 17. napos korban a búvónyílást kinyitottuk.

A szopósnyulakat 21. napos korban tetoválással megjelöltük, és leválasztottuk. Egy hizlalóketrecbe (330x500x300 mm) két egyedet helyeztünk. Az elválasztott nyulak gyógyszeres tápot kaptak (nyersfehérje=16%, emészthető energia=10,3 MJ/kg, nyerszsír=2,5%, nyersrost=15,5%, gyógyszer-kiegészítés: 195 mg/kg cink-bacitracin, 390 mg/kg oxitetraciklin, 1 mg/kg dlklazuril). Mind a hat csoportot véletlenszerűen megfeleztük, és a nyulak egyik felét *ad libitum*, a másik felét korlátozva etettük. Az *ad libitum* mennyiség 85–90%-ára tervezett takarmánykorlátozást úgy értük el, hogy a nyulak 3. és 10. hetes kor között naponta 10, majd 10. és 13. hetes kor között napi 9 órát ehetek. (Az etetési időn kívül az etetést lezártuk.) A nyulak testsúlyát és takarmányfogyasztását 3. hetes kortól hetente mértük. Kiszámítottuk a napi súlygyarapodást, a napi takarmányfogyasztást és a fajlagos takarmányértékesítést.

A kísérleti adatokat többtényezős varianciaanalízissel, SPSS 9.0-es programcsomaggal értékeltük.

EREDMÉNYEK

Az 1. táblázatban a vizsgált fő tényezők (születési súly, szoptatási mód, takarmányozás) hatásának eredményei láthatók.

1. táblázat

A születési súly, a tej- és takarmányfogyasztás hatása a 3 és 13 hetes kor közötti súlygyarapodásra, testsúlyra, takarmányfogyasztásra és takarmányértékesítésre

Tulajdonságok(1)	Születési súly(2)			Szoptatás(3)		Takarmányozás(4)		Hatások(5)			SE
	kicsi (6)	közepes (7)	nagy (8)	egyszer (9)	kétszer (10)	körl. (11)	ad lib. (12)	szül.	szopt.	takarmá-	
								súly (2)	száma (3)	nyozás (4)	
3-6. hét között(12)											
n	31	44	52	72	55	60	67				
Tak.fogy., g/nap(13)	61,8 ^a	67,5 ^a	76,5 ^b	65,9	71,3	61,4	75,8	xxx	x	xxx	1,82
Súlygy., g/nap(14)	31,3 ^a	33,9 ^a	39,4 ^b	33,9	35,9	32,6	37,1	xxx	x	xxx	0,74
Tak.ért., kg/kg(15)	1,84	1,82	1,81	1,75	1,89	1,76	1,88	NS	NS	NS	0,04
6. hetes súly, g (16)	1059 ^a	1149 ^a	1285 ^b	1061	1267	1124	1205	xxx	xxx	xxx	20,65
6-10. hét között(12)											
n	30	43	48	69	52	56	65				
Tak.fogy., g/nap(13)	133	154	147	130	160	138	152,0	NS	xxx	x	4,48
Súlygy., g/nap(14)	41,9 ^a	44,7 ^{ab}	45,6 ^b	42,7	45,5	42,9	45,3	x	xxx	xx	0,55
Tak. ért., kg/kg(15)	3,41	3,50	3,43	3,19	3,7	3,38	3,51	NS	xxx	NS	0,07
10. hetes súly, g(16)	2264 ^a	2408 ^a	2565 ^b	2268	2557	2345	2480	xxx	xxx	xxx	28,03
10-13. hét között(12)											
n	29	43	48	68	52	56	64				
Tak.fogy., g/nap(13)	170	176	185	169	185	163	191	NS	x	xxx	4,16
Súlygy., g/nap(14)	34,1	34,4	36,1	33,6	36,1	32,1	37,6	NS	xx	xxx	0,62
Tak.ért., kg/kg(15)	5,06	5,10	5,30	5,25	5,06	5,11	5,21	NS	NS	NS	0,11
13. hetes súly, g(16)	2980 ^a	3131 ^a	3324 ^b	2974	3316	3019	3271	xxx	xxx	xxx	35,82

Table 1.: Effect of birth weight, milk intake and feed consumption on weight gain, body weight, feed intake and feed conversion of rabbits between 3 and 13 weeks of age
traits(1), birth weight(2), nursing(3), feeding(4), effects(5), small(6), medium(7), large(8), once(9), twice(10), restricted(11), between weeks(12), feed intake, g/day(13), weight gain, g/day(14), feed conversion(15), weight at 6, 10 and 13 weeks of age(16)

A születési súly csak 3 és 6 hetes kor között befolyásolta szignifikánsan a takarmányfogyasztást, a nagy súllyal született nyulak 24%-kal több tápot ettek, mint a kis súlyúak. Bár a két csoport között 6. és 10., illetve 10. és 13. hetes kor között is 11 illetve 9%-os eltérés volt, de ez a különbség nem volt szignifikáns.

A születési súly a 3-6. és a 6-10. hét közötti súlygyarapodást is szignifikánsan befolyásolta, a nagyobb súllyal született nyulak 26 és 9%-kal többet gyarapodtak, mint a kis súlyú újszülöttek. Ezek az eredmények megerősítik azt a korábbi megfigyelésünket (Szendrő, 1986), hogy a magzati, a szoptatás alatti és az elválasztás utáni növekedést — a jelentős anyai hatás ellenére — részben az azonos genetikai háttér (öröklődés) határozza meg. A 10. hetes kor utáni súlygyarapodás ugyanakkor már független volt a születési súlytól.

Mivel a születési súly a takarmányfogyasztást és a súlygyarapodást hasonlóan befolyásolta, a két tulajdonság hányadosa, a takarmányértékesítés minden életkorban független volt a születési súlytól.

A születési súlynak a különböző életkorban elért súlygyarapodásra kifejtett hatása az életkor előrehaladtával összegződött, emiatt a születési súly és a későbbi (6., 10. és 13. hetes) testsúly között végig szignifikáns különbséget

kaptunk. A kis és a nagy újszülöttek közötti súlykülönbség 6 és 13 hetes kor között 226 g-ról 344 g-ra nőtt. *Schulte és Hoy* (1997) a születési súly és tejfogyasztás ($r=0,43$), a szopósnyulak súlygyarapodása ($r=0,52$), illetve a választási súly között ($r=0,40$) közepes korrelációt találtak, és a választás után sem figyeltek meg kompenzációt. *Vásquez Martinez és mtsai* (1999) a születési súly és tejellátottság külön-külön és együttes hatásáról számoltak be. Ezek az eredmények megerősítik a kísérletünkben tapasztaltakat.

Az egy vagy két anyával történő nevelés mindegyik életkorban szignifikánsan befolyásolta az elválasztott nyulak takarmányfogyasztását. A kétszer szoptatott nyulak 3–6., 6–10. és 10–13. hetes kor között sorrendben 8, 23 és 9%-kal többet ettek, mint az egy anyával neveltek. Ezek az eredmények megegyeznek *Gyarmati és mtsai* (2000) megfigyeléseivel, akik megállapították, hogy a két anyával nevelt nyulak az elválasztást követően is jobb étvágyúak.

A kétszer szoptatott nyulak nagyobb fogyasztása pozitívan befolyásolta a növekedésüket, a napi súlygyarapodásuk 6–7%-kal meghaladta az egy anyával nevelt egyedekét.

Takarmányértékesítésben csak 6–10. hetes kor között kaptunk szignifikáns különbséget, a két anyával nevelt nyulak értek el rosszabb eredményt. Ennek elsődleges oka az lehetett, hogy a kétszer szoptatott nyulak súlyosabbak voltak, ezért nagyobb az életfenntartó táplálóanyag-szükségletük.

A két csoport között 6., 10. és 13. hetes korban hasonló súlykülönbség (206, 289 és 342 g) alakult ki, mint a kis és nagy súllyal született egyedek között. *Gyarmati és mtsai* (2000) ezekkel megegyező eredményt kaptak.

A napi takarmányfogyasztásra az etetési idő korlátozása gyakorolta a legnagyobb hatást, a kevesebb ideig táplálkozó nyulakhoz képest az *ad libitum* csoport 23, 10 és 17%-kal több tápot fogyasztott. Az irodalmi adatok (*McNitt és Moody*, 1991; *Jerome és mtsai*, 1998) szerint, napi 9–10 órás etetési idő esetén, hasonló fogyasztáscsökkenés várható.

A takarmányozási mód — a napi fogyasztáson keresztül — minden életkorban szignifikánsan befolyásolta a súlygyarapodást, a korlátozva etetett csoporthoz képest a három időszakban az *ad libitum* takarmányozott nyulak 14, 6 és 17%-kal jobb súlygyarapodást értek el. Korábbi vizsgálatunk (*Szendrő és mtsai*, 2001) szerint, a Pannon fehér nyulak napi 14–16 órás etetési idő esetén, az *ad libitum* csoporthoz hasonló súlygyarapodást értek el. Az etetési idő 9–10 órára történő csökkentése természetesen szignifikánsan rontotta a súlygyarapodást.

A kisebb különbségek ellenére, a takarmányozási mód nem befolyásolta szignifikánsan a takarmányértékesítést.

A két csoport testsúlya között 6., 10. és 13. hetes korban kisebb (81, 135 és 252 g) különbség alakult ki, mint a másik két tényező esetén. Az eredmények alapján megállapíthatjuk, hogy az alkalmazott takarmánykorlátozás az egész kísérleti időszak alatt kevésbé befolyásolta a testsúlyt, mint amilyen a kis és nagy újszülöttek, illetve az egy és két anyával nevelt csoportok között kialakult.

Az összefoglalt eredmények szerint a növendéknyulak termelése szempontjából vannak előnyös és hátrányos kezelések. A 2. táblázatban szereplő csoportok között vannak, amelyek végig előnyös, vagy végig hátrányos helyzetben voltak, illetve az életük különböző periódusában kedvező vagy kedvezőtlen

zöten feltételek között neveltük. Az éiet minden szakaszában előnyös (nagy születési súly, két anyával nevelés és *ad libitum* takarmányozás) és végig hátrányos helyzetben levő csoportok (kis születési súly, egy anyával nevelés, korlátozott takarmányozás) között nagyon jelentős: 3–6., 6–10. és 10–13. hét közötti takarmányfogyasztásban, sorrendben 59, 65 és 39%, a súlygyarapodásban 41, 32 és 42%, a 6., 10. és 13. hetes testsúlyban 430, 768 és 1034 g különbség alakult ki. Esetenként a takarmányértékesítésben is számottevő eitértést kaptunk, 3–6. és 6–10. hét között a szélsőségesen hátrányos, 10–13. hét között az előnyben levő csoport javára.

2. táblázat

A kis, közepes és nagy súllyal született, egy vagy két anyával nevelt, *ad libitum* vagy korlátozottan takarmányozott nyulak súlygyarapodása, testsúlya, takarmányfogyasztása és takarmányértékesítése 3. és 13. hetes életkor között

Tulajdonságok(1)	Kis súly(6)				Közepes súly(7)				Nagy súly(8)			
	egyszer(9)		kétszer(10)		egyszer(9)		kétszer(10)		egyszer(9)		kétszer(10)	
	Korl. (11)	Ad lib.	Korl. (11)	Ad lib.	Korl. (11)	Ad lib.	Korl. (11)	Ad lib.	Korl. (11)	Ad lib.	Korl. (11)	Ad lib.
3–6. hét között(12)												
n	6	8	8	9	13	15	8	8	15	15	10	12
Tak.fogyasztás, g/nap(13)	55,8	68,5	49,1	73,1	56,4	72,1	62,4	80,1	68,7	76,7	73,7	88,6
Súlygy., g/nap(14)	31,3	33,2	25,8	35,7	30,1	35,2	34,3	36	36,4	39,1	38,1	44,2
Tak.értékesítés, kg/kg(15)	1,51	1,63	2,15	2,07	1,84	1,89	1,49	1,98	1,71	1,74	1,77	2,01
6 hetes súly, g(16)	1003	1005	1025	1227	963	1084	1283	1296	1159	1205	1344	1433
6–10. hét között(12)												
n	6	8	7	9	12	15	8	8	14	14	9	11
Tak.fogyasztás, g/nap(13)	107	117	173.	155	131	155	146	181	137	131	145	177
Súlygy., g/nap(14)	38,7	40,2	41,7	47,4	44,1	45,3	42,3	45,8	44,5	42,9	44,1	51,1
Tak.értékesítés, kg/kg(15)	3,28	3,17	4,04	3,25	2,97	3,40	3,46	4,30	3,14	3,23	3,64	3,72
10 hetes súly, g(16)	2086	2133	2302	2555	2210	2352	2466	2580	2404	2426	2568	2854
10–13. hét között(12)												
n	6	7	7	9	12	15	8	8	14	14	9	11
Tak.fogyasztás, g/nap(13)	155	167	145	210	161	184	163	194	166	187	175	215
Súlygy., g/nap(14)	30	32,6	33,1	41,6	33,6	35,1	31,9	36,3	31,7	38,1	31,5	42,6
Tak.értékesítés, kg/kg(15)	5,27	5,32	4,27	5,03	4,92	5,20	5,09	5,33	5,29	5,51	5,54	4,84
13 hetes súly, g(16)	2716	2817	2997	3428	2915	3089	3136	3341	3070	3227	3230	3750

Table 2.: Weight gain, body weight, feed intake and feed conversion of small, medium and large new-born rabbits nursed by one or two does and fed restricted or *ad libitum* (between 3 and 13 weeks of age) as in Table 1.(1, 3–4, 6–16)

A 12 kísérleti csoport átlagos teljesítményéhez viszonyítva a 3–6. hetes életkor közötti növekedést elsősorban a születési súly határozta meg. A 6. hetes súly szempontjából viszont az volt meghatározó, hogy egy vagy két anya nevelte őket. 6–10. hét közötti súlygyarapodásban, a vizsgált tényezők nem különülnek el élesen, a kis születési súly jelentett elsősorban hátrányt és az *ad libitum* takarmányozás előnyt. A 10. hetes súly szempontjából főként a kis születési súly és a korlátozott takarmányozás volt hátrányos, míg a két anyával történő nevelés és *ad libitum* etetés előnyös. A 10–13. hetes kor közötti súlygyarapodást viszont már egyértelműen a takarmányozási mód határozta meg. A 13. hetes súly alakulása szempontjából is egyértelműen kedvezőtlen a kis születési súly, illetve a korlátozott takarmányozás, legjobb helyzetben a két anyával nevelt *ad libitum* etetett nyulak voltak.

KÖVETKEZTETÉSEK

A kísérlet szerint a vizsgált kezelések szerepe az életkorral változik, de mindegyik befolyással volt a növekedés befejező szakaszára is.

Az eredmények felhívják a figyelmet arra, hogy milyen jelentősége van a vemhesség és a szoptatás alatti táplálóanyag-ellátottságnak a hízónyulak termelése szempontjából. Felvetődik a kérdés, hogy ezeknek a hatásoknak milyen szerepe lehet a tenyésznyulak termelésére. Ebben az esetben bonyolultabb a helyzet, hiszen nem biztos, hogy minden életszakaszban kell kedvezni egy leendő anyanyúlnak. A későbbiekben, a kísérlet folytatásaként, arra szeretnénk választ kapni, hogy mely életszakaszban előnyös a bővebb, és mely periódusban a szűkebb táplálóanyag-ellátás az anyanyulak termelése szempontjából.

IRODALOM

- Gyarmati, T. – Szendrő, Zs. – Maertens, L. – Biró-Németh, E. – Radnai, I. – Milisits, G. – Matics, Zs. (2000): Effect of suckling twice a day on the performance of suckling and growing rabbits. *World Rabbit Sci.*, 8. Suppl. 283–290.
- Jerome, N. – Mousset, J.-L. – Messenger, B. – Deglaire, I. – Marie, P. (1998): Influence de différentes méthodes de ratinement sur les performances de croissance et d'abattage du lapin. *7émés Journ. Rech. Cunicole Fr.*, Lyon, 175–178.
- Maertens, L. (1992): Rabbit nutrition and feeding: a review of some recent developments. *J. Appl. Rabbit Res.*, 15. 889–913.
- McNitt, J.I. – Moody, G.L. Jr. (1991): Effect of length of feeding time on performance of fryer rabbits. *J. Appl. Rabbit Res.*, 14. 9–10.
- Poigner, J. – Szendrő, Zs. – Lévai, A. – Radnai, I. – Biró-Németh, E. (2000): Effect of birth weight and litter size on growth and mortality in rabbits. *World Rabbit Sci.*, 8. 1. 17–22.
- Rommers, J.M. – Kemp, B. – Meijerhof, R. – Noordhuizen, J.P.T.M. (1999): Rearing management of rabbit does: A review. *World Rabbit Sci.*, 7. 3. 125–138.
- Schulte, I. – Hoy, S. (1997): Untersuchungen zur Saugeverhalten und zur Mutter-Kind Beziehung bei Hauskaninchen. *Berliner-Münchener Tierärz. Wochenschr.*, 110. 134–138.
- Szendrő, Zs. (1986): A házinyúl termelési tulajdonságainak vizsgálata a nemesítés szempontjából. Kandidátusi értekezés, Gödöllő
- Szendrő, Zs. – Mihálovics, Gy. – Milisits, G. – Biróné Németh, E. – Radnai, I. (2001): Az időben korlátozott takarmányozás hatása a növendéknyulak termelésére. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 50. 3. 257–263.
- Szendrő, Zs. – Milisits, G. – Papp, Gy. – Gyarmati, T. – Lévai, A. – Radnai, I. – Biróné Németh, E. (1998): Az egy és két anya által szoptatott nyulak tejfogyasztása és tömeggyarapodása. *10. Nyúltenyésztési Tudományos Nap, Kaposvár*, 35–41.
- Vásquez Martinez, R. – Petersen, J. – Mennicken, L. (1999): Maternale Einflüsse auf die Entwicklung und Leistung von Jungkaninchen. *Züchtungskunde*, 392–403.

Érkezett: 2001. június
 Szerzők címe: Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar
 Authors' address: University of Kaposvár, Faculty of Animal Science
 H-7401 Kaposvár, Pf. 16.

A KÜLÖNBÖZŐ GENOTÍPUSÚ ÜRÜK IVÓVÍZ FOGYASZTÁSA

BEDŐ SÁNDOR — PÓTI PÉTER — ABAYNÉ HAMAR ENIKŐ —
HOLLÓ GABRIELLA — BALTAY ZSOMBOR

ÖSSZEFOGLALÁS

Az ivóvízfelvétel az állattermék-előállítás egyik legfontosabb tényezője. Különböző genotípusú — magyar merinó, awassi, romney, corriedale — állatokkal kísérletet végeztek két éven át annak megállapítása érdekében, hogy milyen mértékű a kifejlett juhok ivóvízfogyasztásának évszaki változása. Az ürüket fedél nélküli karámokban tartották.

Vizsgálták a hőmérséklet, a páratartalom és a takarmányozás hatását az ivóvízfelvételre. A kísérleteket fajtánként 5-5, összesen 20 állattal végezték. Az állatok abrakot és szénát kaptak *ad libitum*.

A takarmányfelvételt naponta mérték. A testsúlyt havonta állapították meg. A takarmányok táplálékanyag-tartalmát laboratóriumban meghatározták.

Az állatok ivóvizet tetszés szerint fogyaszthattak. A (5-5 állatból álló) csoportok egyedeinek vízfogyasztását naponta mérték az önitatókhoz tartozó vízórák segítségével.

A különböző genotípusú juhok a takarmányokkal naponta közel azonos mennyiségű (1630–1773 g) szárazanyagot vettek fel. A merinó egyedek napi átlagos ivóvízfogyasztása 2,39–5,00 l, a többi genotípus egyedeiéül 1,50–4,67 l volt. A merinó egyedek szignifikánsan ($P < 1\%$) több ivóvizet vettek fel, mint a többi genotípushoz tartozó állatok.

A hőmérséklet és a napi vízfogyasztás között, a merinóknál $r=0,47$, az awassi, a romney és a corriedale egyedeknél $r=0,72$, $r=0,64$, $r=0,69$ szignifikáns ($P < 0,1\%$) összefüggést találtak. Megállapították, hogy $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérséklet növekedés esetén a merinók 0,52 l, az awassi, a romney és a corriedale fajta egyedei 0,65 l, 0,49 l, illetőleg 0,20 l, átlagosan 0,47 l ivóvízzel többet igényelnek. A levegő páratartalma és az ivóvízfogyasztás között mind a négy genotípus egyedeire vonatkozóan közepes $r=-0,52$, $r=-0,50$, $r=-0,48$, $r=-0,50$) és szignifikáns ($P < 0,1\%$) összefüggést kaptak. Véleményük szerint a levegő páratartalma és a juhok ivóvízfogyasztása csak közvetve hozható összefüggésbe, mivel a páratartalom a hőmérséklet csökkenésével együtt nő ($r=-0,83$, $P < 0,1\%$).

Eredményeik szerint 1 kg takarmány szárazanyagra 3,0 l (0,87–3,05 l), 100 kg testsúlyra 7,0 l (3,2–10,4 l) ivóvizet igényelnek a kifejlett juhok.

SUMMARY

Bedő, S. – Póti, P. – Abay Hamar, E. Ms. – Holló, G. Ms. – Baltay, Zs.: WATER CONSUMPTION BY WETHER OF DIFFERENT GENOTYPES

Drinking water intake is one of the most important factors involved in animal product manufacturing. A two-year study was therefore conducted using different genotypes (Hungarian Merino, Awassi, Romney, Corriedale) to estimate the seasonal changes of water consumption in adult wethers. The effect of air temperature, humidity and feeding on water intake was also evaluated. The experiments were carried out with 5 specimens per genotype, totalling 20 animals. Sheep were provided concentrate feed and hay *ad libitum*. The feed items were analysed for crude nutrients in the laboratory. Drinking water was available by free access. Individual drinking water intakes of the groups were measured daily, by means of water meters fitted to the automatic drinkers. The wethers were kept on a non-roofed free range.

The sheep of different genotypes daily consumed about the same amounts of dry matter in feed (1630–1773 g). The mean daily water intake was 2.39–5.00 litres with the Merinos and 1.50–4.67 litres for individuals of other genotypes. The Merinos drank water in significantly ($P < 1\%$) higher amounts, compared to the other genotypes. A significant ($P < 0,1\%$) positive correlation was found between air temperature and daily water intake (Merino $r=0.47$; Awassi $r=0.72$; Romney $r=0.64$; Corriedale $r=0.69$). An increase in air temperature by $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ increased the water requirement by 0.47 litre on average. Corresponding figures with Merino, Awassi, Romney, and Corriedale genotypes were 0.52; 0.65; 0.49; and 0.20 litres, respectively. A moderate and significant ($P < 0.1\%$) negative

correlation was found between air humidity and water consumption in all four genotypes (Merino $r=-0.52$; Awassi $r=-0.50$; Romney $r=-0.48$; Corridale $r=-0.50$). In the authors' opinion, air humidity can only be related indirectly to drinking water intakes of sheep, since air humidity is decreasing with air temperature ($r=-0.83$, $P<0.01\%$).

According to the results, adult wethers require daily 3.0 (0.87–3.05) litres of water per kg dry matter, and 7.0 (3.2–10.4) litres of water per 100 kg body weight.

BEVEZETÉS

A gazdasági állatok egyik legfontosabb takarmánya az ivóvíz, amelynek a szervezet anyagforgalmában jelentős szerepe van. Az állati szervezet legnagyobb részben vizet tartalmaz. A felszívódott táplálóanyagok vízben oldott állapotban vannak, így az ivóvíz felvett mennyisége jelentős mértékben befolyásolja a táplálóanyagok emészthetőségét. A gazdasági állatok ivóvízszükséglete a takarmányozás jellegével és a termeléssel szorosan összefügg. Száraz takarmányok (abrak, széna) etetésekor több ivóvizet igényelnek, mint a nagy víztartalmú (zöldtakarmányok, legelőfű) takarmányok felvétele esetén, mivel a zöldtakarmányok nagyobb mennyiségű vegetációs vizet tartalmaznak, mint a szárított takarmányok.

A jó minőségű ivóvíz biztosítása a gazdaságos termelés elősegítője, nélkülözhetetlen tényezője. Az intenzív hús- és tejtermelés, valamint a hazai merinóállomány testsúlyának növekedése, a minőségi követelmények mellett, nagyobb mennyiséget is előírnak.

Az ivóvízkészlet egyre fogy, annak gazdaságos felhasználására egyelőre ésszerű lépés nem történt, pedig a legfontosabb takarmány megőrzése és gazdaságos felhasználása egyre fontosabb takarmányozási tényezővé válik. A környezetszennyezés egyre növekvő mértéke a jó minőségű ivóvíz biztosítását egyre jelentősebb tényezőként veszi figyelembe a gazdasági állatok takarmányozásában. A megfelelő mennyiségű és minőségű ivóvíz biztosítása nagy jelentőségű a juhtartásban.

A juhok „hagyományos” takarmányozása extenzív körülményeket feltételez, ami nemcsak az intenzív termelés lehetőségeit, hanem a termelés mérés-klődését is előidéz. Így a genetikai lehetőségek kihasználása nem realizálódik. Ebben jelentős az ivóvízellátás, ami a juhtartásban elsősorban olyan tartástechnológiai megoldást igényel, ami lehetővé teszi a tetszés szerinti fogyasztást. A juhtartó telepek, épületek, technológiai és takarmányozási megoldások létesítésekor, illetve alkalmazása esetén jelentős feladat a juhok vízigényének fedezése. Vizsgálatunk célja meghatározni a különböző genotípusú kifejlett juhok vízfogyasztásának évszaki változását, valamint a hőmérséklet és a takarmányozás befolyását az ivóvízfelvételre.

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A kifejlett juhok ivóvízfogyasztásáról a hazai és külföldi szakirodalomban kisszámú adat található. A közölt adatok elsősorban gyakorlati tapasztalatok alapján becsült értékek. Kísérleti eredményt csupán Gaál (1961, 1962) közöl. Megállapítása szerint a kifejlett juhok napi vízfogyasztása 0,9–6,6 l között válto-

zik. Véleménye szerint a felvett víz mennyiségét elsősorban az időjárás befolyásolja. Kísérleti eredményei szerint nyáron mintegy 4–5 l, télen pedig 2–3 l ivóvizet fogyasztanak az állatok. Megállapította, hogy a tetszés szerinti vízfogyasztás 27%-kal növelte a juhok tejtermelését, 0,4%-kal a tejsírtermelését és 5–8%-kal a gyapjútermelést. Véleménye szerint a juhokat legalább naponta háromszor keil itatni. Legkedvezőbbnek tartja, ha állandóan rendelkezésre áll az ivóvíz. *Gaál* (1957) szerint kifejlett merinó fajtájú juhok kétszer annyi vizet (takarmány+ivóvíz) igényelnek, mint amennyi takarmány szárazanyagot vesznek fei. Így naponta 3–5 l ivóvizet tart szükségesnek. Véleménye szerint ezt a mennyiséget napi kétszeri itatás esetén — délelőtt és délután — veszik fel az állatok. *Schandl* (1960), gyakorlati tapasztalatokra hivatkozva, kifejlett juhoknak nyári időszakban napi 4–5 l, télen pedig 2–3 l ivóvíz biztosítását tartja szükségesnek. Megítélése szerint télen száraz takarmányok (abrak, széna) etetésekor napi 6–7 l vizet is iszik egy kifejlett juh.

Baintner (1967) szerint a gazdasági állatok vízfogyasztása a takarmány, a levegő hőmérséklete, az istállózott vagy szabadtartás, mozgási lehetőségek és a termelés intenzitása befolyásolja. Kifejlett juhok esetében, 1 kg takarmány szárazanyagra, 2–3 l vízmennyiséget tart szükségesnek. *Barabás* (1969) szerint a gazdasági állatok ivóvíz felvétele a felvett takarmányok szárazanyag-tartalmától is függ. Így a téli és a nyári ivóvíz felvétel között különbség van, hiszen a nyáron etetett zöldtakarmányok nagy víztartalma csökkenti az ivóvízigényt. *Herold* (1977), *Herold és Jávör* (1984) a juhok ivóvíz-szükségletét naponta és állatonként 2–6 l-ben, 1 kg szárazanyagra 2–4 l-ben adják meg. *Verness és mtsai* (1982) szerint, a juhok négyszer annyi vizet kívánnak, mint amennyi a takarmányokkal felvett szárazanyag. Ha a takarmány kevesebb intercelluláris vizet tartalmaz, a juh ezt több ivóvíz fogyasztásával pótolja. *Souto és mtsai* (1990) megállapították, hogy a kifejlett juhok ivóvíz-felvétele a hőmérséklet emelkedésével szignifikánsan növekedett. *Tarjane és mtsai* (1992) három genotípusú állomány egyedeinél a napi átlagos szárazanyag-felvételt 1,06, 0,97, illetőleg 1,03 kg-nak találták. A napi ivóvíz-felvétel a 4,47, 4,07 és 4,36 kg volt, a különbségeket biztosítottak ($P < 0,05$) találták. *Schlolaut és Wachendörfer* (1992) közlése szerint, 60 kg-os, magas vemhes anyajuhok napi vízszükséglete 10 °C-nál alacsonyabb környezeti hőmérséklet esetén 8 kg, 10–20 °C közötti hőmérsékletnél 5,6 kg, míg a 20 °C feletti hőmérséklet esetén 6,7 kg. A szerzők az előbb feltüntetett hőmérsékleti tartományokban 40 kg-os bárány napi ivóvíz-szükségletét 2,4, 3,0, 3,6 kg-ban, míg a 60 kg testsúlyú, laktáció kezdetén lévő anyajuh részére 9,6, 12,0 és 14,4 kg mennyiségű ivóvizet tartanak szükségesnek. Megállapításait abrakkal, szénával, illetve szalmával takarmányozott állatokra vonatkozóan tették. Az átlagos ivóvíz szükségletet 15 °C levegő hőmérsékleten magas vemhes anyajuh, 40 kg-os bárány, illetőleg 60 kg súlyú laktációt kezdő anyajuh esetében napi 2,8, 1,5, illetőleg 6,0 kg-ban határozták meg, feltételezve, hogy a takarmányokkal a vízszükséglet 50%-át felveszik az állatok. *Schmidt* (1993) kifejlett juhoknak 1 kg takarmány szárazanyagra 2–3 l ivóvíz felvételét látja szükségesnek.

Schoemann és Wisser (1995) különböző genotípusú jerkebárányok napi átlagos vízfelvétele 2,2, 4,6, 5,4 l közötti értéknek találták. A perzsa feketefejű bárányok 53, illetőleg 77%-kal jobban értékesítették az ivóvizet (ivóvíz-felvétel/súlygyarapodás), mint a dorper, illetőleg a húsmerinó jerkék. A vízfel-

vétel és a takarmányfelvétel hányadosa a perzsa feketefejú egyedeknél kisebb volt, mint a másik két genotípus egyedéinél (1,81, 2,56 és 3,05 l/kg takarmány). *Hajjinyiotou* (1995) megállapította, hogy a kifejlett juhok napi ivóvíz-fogyasztása nyáron 3,4 l, télen és tavasszal pedig 1,6 l volt. Az évszaki különbséget szignifikánsnak ($P < 0,001\%$) találta. *Schoemann és Wisser* (1995) különböző genotípusú (húsmerinó, dorper és perzsa feketefejú) jerkebáránnyokkal végzett kísérletekben megállapította, hogy a húsmerinó és a dorper fajtájú jerekék 1 kg takarmány-felvételre 69, illetőleg 41%-kal több ivóvizet vettek fei, mint a perzsa feketefejú egyedek. Ez arra utal, hogy az őshonos fajta egyedei jobb vízhasznosítással rendelkeznek, mint a más területekről származó genotípusok. *Mucsi* (1997) szerint a juhok vízigénye a szárazanyag-szükséglet kettő-négyszerese. Véleménye szerint az ivóvíz korlátozása a takarmány-felvétel mérséklődését eredményezi.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérleteket négy genotípusba (magyar merinó, awassi, romney és corriedale) tartozó öt-öt kifejlett ürüvel végeztük.

Az ürüket fajtánként ötösével, elkülönítve tartottuk. A karámok 25 m² alapterületűek voltak. Az állatokat fedél nélkül tartottuk. A karámokat úgy építettük, hogy a fák lombjai árnyékoljanak. Az ürüknek az abrakot és a szénát etetővályúkba naponta kétszer megmérve adagoltuk. Az esetleges maradékot naponta egyszer visszamértük. Szénából az állatok tetszés szerint fogyasztottak. Az ivóvizet az állatok önitatóból tetszés szerint fogyasztották. Az önitatókra vízmérő órákat szereltünk, így genotípusonként a napi vízfogyasztást megállapítottuk. A levegő hőmérsékletét és páratartalmát naponta háromszor mértük, aminek az átlagát vettük figyelembe. A kísérleteket 24 hónapig végeztük. A két év adatait összevontan, átlagolva értékeltük. A kapott adatokat regresszió analízissel értékeltük.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉS

A januártól májusig terjedő időszakban az állatok naponta átlagosan 400 g anyajuhtápot vettek fei. Májustól decemberig 200 g szemes rozstot és 200 g szemes árpát fogyasztottak naponta. Lucernaszénát január-február hónapokban, illetve a július és a december hónapok közötti időszakban vettek fei az állatok. A lucernaszéna napi adagja átlagosan egy állatra vonatkoztatva 1470–1500 g között változott. A rétiszéna napi adagja 1475–1497 g közötti értékeket mutatott. Az állatok rétiszenát március és június közötti időszakban ettek (1. táblázat).

A napi szárazanyag- és táplálóanyag- (NE_m , nyersfehérje, nyersrost) felvételben szignifikáns különbséget sem a genotípusok egyedei, sem az évszakok között nem találtunk. A napi szárazanyag-felvétel 1659–1764 g közötti értékeket mutatott. (2. táblázat). A napi ivóvíz-felvétel a merinó fajta egyedéinél 2,39–5,00 l között változott. Az awassi fajta állatai 1,50–4,44 l közötti mennyiséget vettek fei naponta. Ivóvízből a romney fajta egyedei 2,15–4,09 l-t fo-

gyasztottak. A corriedale genotípusú állatok naponta átlagosan 2,45–4,05 l ivóvizet vettek fel. Az összes vízfogyasztás csak kismértékben volt nagyobb mennyiségű, mint az ivóvíz-felvétel, mivel az állatok egész éven át nagy szárazanyag-tartalmú takarmányokat fogyasztottak. Az összes vízfelvételben hasonló ingadozást észleltünk, mint az ivóvízfogyasztás esetén (3. táblázat).

1. táblázat

Napi átlagos takarmány-felvétel ürünként

Hónap (1)	Táp, g(2)	Rozs, g(3)	Arpa, g(4)	Rétiszéna, g(5)				Lucernaszéna, g(6)			
	M; A; R; C			M	A	R	C	M	A	R	C
01.	400	—	—	—	—	—	—	1490	1475	1489	1470
02.	400	—	—	—	—	—	—	1486	1492	1477	1485
03.	400	—	—	1495	1488	1475	1492	—	—	—	—
04.	400	—	—	1490	1486	1479	1496	—	—	—	—
05.	—	200	200	1492	1486	1491	1495	—	—	—	—
06.	—	200	200	1490	1489	1496	1497	—	—	—	—
07.	—	200	200	—	—	—	—	1475	1482	1491	1500
08.	—	200	200	—	—	—	—	1470	1488	1499	1500
09.	—	200	200	—	—	—	—	1476	1491	1495	1488
10.	—	200	200	—	—	—	—	1472	1496	1498	1489
11.	—	200	200	—	—	—	—	1475	1487	1470	1500
12.	—	200	200	—	—	—	—	1477	1489	1470	1493

Megjegyzés: M=Merinó; A=Awassi; R=Romney; C=Corriedale

Table 1.: Mean daily feed intakes by genotypes month(1), concentrate(2), rye(3), barley(4), meadow hay(5), alfalfa hay(6)

2. táblázat

Átlagos napi táplálóanyag-felvétel

Hónap (1)	Szárazanyag, g(2)	NE _m , MJ	Nyersfehérje, g(3)	Nyersrost, g(4)	Nyersrost konc., %(5)
01.	1728	12,00	279	437	24,55
02.	1732	11,89	266	438	25,29
03.	1677	12,22	285	441	26,30
04.	1689	12,00	279	437	25,87
05.	1692	12,10	281	430	26,00
06.	1665	12,50	279	437	26,25
07.	1733	11,50	263	415	23,95
08.	1720	11,41	260	410	23,84
09.	1764	12,41	290	448	25,40
10.	1752	11,81	270	426	24,32
11.	1670	11,75	267	420	25,15
12.	1659	11,66	260	410	24,71
\bar{x}	1705	11,94	273	430	25,22

Table 2.: Mean daily intakes of nutrients month(1), dry matter(2), crude protein(3), crude fibre(4), crude fibre concentrate(5)

A napi szárazanyag-, ivóvíz- és összes vízfelvétel genotípusonként

Hó- nap (1)	n=4	Szárazanyag-felvétel, g(2)				Ivóvízfelvétel, l(3)				Összes vízfelvétel, l(4)			
		M	A	R	C	M	A	R	C	M	A	R	C
01.	\bar{x}	1737	1723	1735	1718	2,39	1,50	2,15	2,87	2,54	1,65	3,57	3,02
	cv%	7,31	6,55	8,44	5,66	3,01	1,30	10,37	16,14	3,01	1,30	10,37	16,14
02.	\bar{x}	1733	1739	1725	1732	3,35	2,27	2,52	2,66	3,45	2,42	2,67	2,81
	cv%	7,32	8,43	6,61	7,15	27,78	18,69	20,19	16,49	27,78	18,69	20,19	16,49
03.	\bar{x}	1646	1689	1678	1693	4,03	2,60	2,63	2,45	4,28	2,80	2,83	2,65
	cv%	4,91	4,51	5,63	5,35	3,57	16,08	11,29	4,05	3,57	16,08	11,29	4,05
04.	\bar{x}	1691	1688	1681	1696	3,18	2,90	2,81	4,67	3,38	3,10	3,01	4,87
	cv%	8,44	9,56	7,31	8,88	12,42	9,74	5,89	22,51	12,42	9,74	5,89	22,51
05.	\bar{x}	1693	1688	1692	1696	4,47	3,70	2,96	3,09	4,67	3,90	3,16	3,29
	cv%	9,11	5,44	6,36	9,55	10,49	10,12	14,42	3,05	10,49	10,12	14,42	3,05
06.	\bar{x}	1639	1630	1690	1646	5,00	3,14	3,69	3,51	5,25	3,39	3,90	3,76
	cv%	10,01	9,64	7,35	8,44	12,65	18,19	15,50	8,75	12,65	18,19	15,50	8,75
07.	\bar{x}	1721	1732	1736	1744	4,01	3,60	3,50	3,69	4,16	3,75	3,66	3,85
	cv%	5,36	7,42	8,35	6,36	1,79	12,48	26,08	9,58	1,79	12,48	26,08	9,58
08.	\bar{x}	1703	1719	1729	1730	4,42	3,57	3,41	4,05	4,59	3,74	3,58	4,22
	cv%	3,44	5,16	7,32	8,44	11,35	12,24	11,11	7,96	11,35	12,24	11,11	7,96
09.	\bar{x}	1751	1773	1769	1762	4,74	4,44	3,84	4,03	4,87	4,56	3,97	4,16
	cv%	5,12	6,51	7,38	8,44	9,38	5,63	9,62	5,33	9,38	5,63	9,62	5,33
10.	\bar{x}	1702	1770	1772	1763	4,44	4,09	4,09	3,80	4,61	4,22	4,22	3,93
	cv%	5,15	6,31	7,45	8,91	13,64	9,94	8,99	14,05	13,64	9,94	8,99	14,05
11.	\bar{x}	1653	1663	1648	1675	2,93	3,59	3,34	2,50	3,15	3,81	3,56	2,73
	cv%	5,43	6,35	7,45	8,19	28,33	17,58	18,88	23,03	28,33	17,58	18,88	23,03
12.	\bar{x}	1654	1665	1648	1668	2,58	2,82	2,18	2,70	2,80	3,04	2,40	2,93
	cv%	9,36	7,15	8,33	6,15	26,00	25,56	25,97	20,89	26,00	25,56	25,97	20,89
\bar{x}	\bar{x}	1694	1707	1709	1710	3,80	3,19	3,09	3,34	3,98	3,37	3,38	3,52
	cv%	7,99	8,44	7,99	8,01	13,95	14,44	13,66	12,11	13,95	14,44	13,66	12,11

Table 3.: Mean daily intakes of dry matter, drinking water, and total water by genotypes month(1), dry matter intake(2), drinking water intake(3), total water intake(4)

A különböző fajtákhoz tartozó egyedek ivóvíz-felvételének évszaki változása jelentős volt. Az egész év folyamán a merinó egyedek szignifikánsan ($P < 1\%$) több ivóvizet vettek fel, mint a többi genotípushoz tartozó állatok. Így a merinó egyedek ivóvízfelvele 2,39–5,00 l, átlagosan 3,80 l volt. Az awassi genotípusú állatok egész éven át átlagosan 3,19 l (1,50–4,44 l), a romney egyedek 2,15–4,09 l (átlag: 3,09 l), míg a corriedale fajta állatai átlagosan 3,34 l (2,45–4,67 l) ivóvizet fogyasztottak (1. ábra, 3. táblázat).

A különböző genotípusú egyedek ivóvízfelvele a hőmérséklet változását követte. Így a kora tavaszi és a téli hónapokban kisebb, míg a május és a november hónapok közötti időszakban nagyobb mértékű napi vízfelvelet észleltünk minden genotípusnál (1. ábra) A 0 °C alatti hőmérsékleti tartományban a legtöbb (2,87 l) ivóvizet a corriedale fajta állatai vették fel. Az awassi fajtához tartozók 1,50 l ivóvizet fogyasztottak, ami a legkevesebbnek bizonyult. A merinó és a romney genotípusú juhek 2,39, illetőleg 2,15 l ivóvizet vettek fel. A genotípusok átlagos napi vízfogyasztása 2,23 l volt naponta.

1. ábra: A napi hőmérséklet és az ivóvízfelvétel alakulása

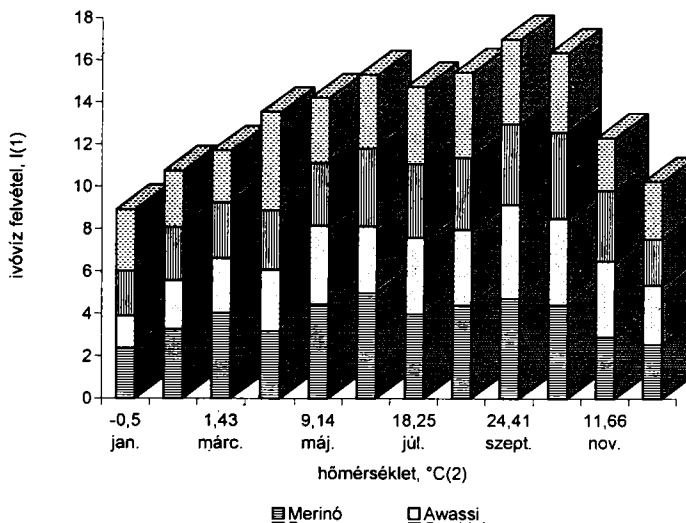


Fig. 1. Variations in average daily air temperature and drinking water intakes drinking water intake(1), temperature(2)

Az 1–5,9 °C hőmérsékleten a különböző genotípusok közötti különbségek kiegyenlítődtek. Így a genotípusok egyedeinek napi ivóvízfogyasztása 2,35–2,96 l között változott, átlagosan 2,63 l-t tett ki. A magasabb (6–10,9 °C) hőmérsékleti tartományban a merinók 4,03 l ivóvizet fogyasztottak naponta 1,43, 1,40, 1,58 l-rel szignifikánsan ($P < 1\%$) többet, mint az egyéb genotípushoz tartozó állatok. Az átlagos napi vízfelvétel 2,98 l volt. A 11–15,9 °C hőmérsékleten ugyancsak a merinók vették fel a legtöbb ivóvizet (3,83 l), a többi fajta állatainál csak valamivel kevesebb (0,17, 0,59, 0,26 l) ivóvízfelvételt észleltünk. Az átlagos napi ivóvízfelvétel 3,58 l volt. A különbségek nem szignifikánsak ($P > 5\%$). A merinó fajta egyedei a 16–20 °C hőmérsékleti tartományban 0,45, 0,95, 0,73 l-rel több ivóvizet fogyasztottak, mint a többi genotípusú állatok. Az átlagos fogyasztás 3,95 l-t tett ki. A merinó fajta egyedeinek vízfelvétele szignifikánsan ($P < 0,1\%$) nagyobb volt, mint a többi fajta állataié. A 20 °C-nál nagyobb hőmérséklet esetén a merinók 4,44, az awassi, a romney és a corriedale fajtához tartozó állatok 4,09, 4,09 és 3,80 l átlagosan 4,11 l ivóvizet vettek fei naponta. A különbség a merinó egyedek javára szignifikáns ($P < 1\%$). A genotípusok átlagos napi ivóvíz-felvételét figyelembe véve megállapítottuk, hogy a hőmérséklet emelkedésével együtt átlagosan 0,40, 0,35, 0,60, 0,37, 0,16 l növekedést észleltünk. A genotípusok átlaga különböző hőmérsékleti tartományokban eltérő volt. A 0 °C-nál alacsonyabb hőmérsékleti tartományban az ivóvíz-felvétel 68,6% volt, és +10 °C hőmérsékletig 91,7%-ot mutatott. Az átlagot meghaladó (10,2, 25,5, 26,5%-kal) napi ivóvíz-felvételt 11 °C hőmérsékletet meghaladó tartományban találtunk. A merinók egy esettől eltekintve (11,0–15,9 °C hőmérsékleti tartomány) szignifikánsan ($P < 1\%$) több vizet vettek fei, mint a többi fajta egyedei (4. táblázat).

4. táblázat

Az átlagos léghőmérséklet és ivóvízfelvétel alakulása

Léghőmérséklet, °C(1)	Merino	Awassi	Romney	Corriedale	\bar{x} , liter	%
	ivóvízfelvétel, liter(2)					
<0	2,39	1,50	2,15	2,87	2,23	68,6
1,0–5,9	2,96	2,54	2,35	2,68	2,63	80,9
6,0–10,9	4,03	2,60	2,63	2,45	2,98	91,7
11,0–15,9	3,83	3,66	3,24	3,57	3,58	110,2
16,0–20,0	4,48	4,03	3,53	3,75	3,95	121,5
>20,1	4,44	4,09	4,09	3,80	4,11	126,5
\bar{x}	3,80	3,19	3,09	3,34	3,25	100,0

Table 4.: Variations in average air temperature and mean daily drinking water intakes air temperature(1), drinking water intake(2)

Az 58%-os átlagos relatív páratartalomnál alacsonyabb tartományban a merinók 4,21 l, míg a többi fajta állatai 3,37, 3,53, 3,99 l, átlagosan 3,78 l ivóvizet vettek fel naponta. Így a genotípusok közötti különbségek 0,84, 0,68 és 0,22 l ivóvíz mennyiséget tettek ki. Jelentős eitértést a genotípusok egyedek ivóvíz-fogyasztásában az 58,1–75,0%-os relatív levegő pártartalom esetén sem mutatkozott. Ebben a páratartalom tartományban a legtöbb ivóvíz-felvételt (4,46, 4,02 l) a merinó fajtánál találtuk, míg a többi genotípus egyedek 3,45–3,89 l ivóvizet fogyasztottak naponta. Az átlagos napi ivóvíz-fogyasztás 2,50–3,83 l között változott. A merinó egyedek minden esetben szignifikánsan több ivóvizet vettek fel, mint a (P<1%) többi fajtához tartozó állatok.

A négy genotípus állatai a magas relatív páratartalmú környezetben jelentősen (1,28, 1,33, 1,23 l-rel) kevesebb ivóvizet vettek fel (5. táblázat, 2. ábra).

5. táblázat

A relatív páratartalom és ivóvízfelvétel alakulása

Páratartalom, %(1)	Merino	Awassi	Romney	Corriedale	\bar{x} , liter	%
	ivóvízfelvétel, liter(2)					
<58	4,21	3,37	3,53	3,99	3,78	116,3
58,1–65,0	4,46	3,89	3,53	3,45	3,83	117,8
65,1–75,0	4,02	3,80	3,52	3,57	3,73	114,8
75,1–85,0	2,77	2,20	2,28	2,74	2,50	76,9
\bar{x}	3,80	3,19	3,09	3,34	3,25	100,0

Table 5.: Variations in average relative air humidity and mean daily drinking water intakes air humidity(1), drinking water intake(2)

Az összes vízfelvétel a közel azonos szárazanyag-felvétel miatt követte az ivóvíz-fogyasztás változásait (3. táblázat). Az 1 kg szárazanyagra felvett ivóvíz mennyisége egész évre vonatkoztatva a merinó fajta egyedekénél 1,38–3,05 l között változott, átlagosan 2,24 l-t tett ki. Az awassi fajta állatainál 0,87–2,50 l, átlagos ivóvíz-felvétel 1,86 l volt. A romney egyedeknél 1,24–2,31 l-t, míg a corriedale fajtánál 1,45–2,75 l ivóvíz-felvételt találtunk. A szárazanyag-felvétel alig különbözött, így az egységnyi szárazanyagra felvett ivó- és összesvíz mennyisége az ivóvíz-fogyasztástól függően változott (6. táblázat).

2. ábra: Az ivóvíz felvétel és a levegő páratartalmának összefüggése

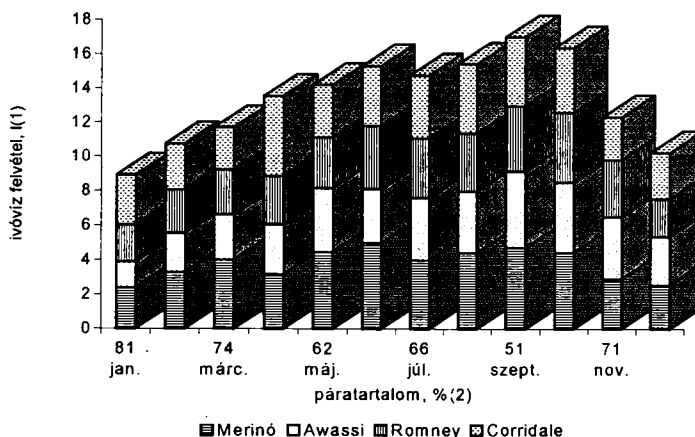


Fig. 2.: Relation of drinking water intake with relative air humidity drinking water intake, liter(1), air humidity, %(2)

6. táblázat

Az 1 kg szárazanyagra felvett ivó- és összesvíz mennyisége

Hó- nap(1)	n=4	1 kg sz.a.-ra felvett ivóvíz, liter(2)				1 kg sz.a.-ra felvett összesvíz, liter(3)			
		Merinó	Awassi	Romney	Corriedale	Merinó	Awassi	Romney	Corriedale
01.	\bar{x}	1,38	0,87	1,24	1,67	1,46	0,96	1,33	1,76
	cv%	4,32	2,39	11,56	15,92	4,32	2,39	11,56	15,92
02.	\bar{x}	1,90	1,31	1,46	1,54	1,99	1,39	1,55	1,62
	cv%	24,31	17,92	18,81	17,52	24,31	17,92	18,81	17,52
03.	\bar{x}	2,45	1,54	1,57	1,45	2,60	1,66	1,68	1,56
	cv%	3,85	17,08	12,91	5,30	3,85	17,08	12,91	5,30
04.	\bar{x}	1,88	1,72	1,67	2,75	2,00	1,84	1,79	2,87
	cv%	13,21	10,48	6,37	13,25	13,21	10,48	6,37	13,25
05.	\bar{x}	2,64	2,19	1,75	1,82	2,76	2,31	1,87	1,94
	cv%	11,19	11,22	13,36	4,91	11,19	11,22	13,36	4,91
06.	\bar{x}	3,05	1,92	2,18	2,13	3,20	2,07	2,31	2,28
	cv%	11,94	17,43	13,96	7,85	11,94	17,43	13,96	7,85
07.	\bar{x}	2,33	2,08	2,02	2,12	2,42	2,17	2,11	2,21
	cv%	2,06	13,27	18,45	10,72	2,06	13,27	18,45	10,72
08.	\bar{x}	2,60	2,08	1,97	2,34	2,69	2,18	2,07	2,44
	cv%	12,06	13,71	10,58	8,72	12,06	13,71	10,58	8,72
09.	\bar{x}	2,71	2,50	2,17	2,29	2,78	2,57	2,24	2,36
	cv%	11,28	6,36	10,72	6,44	11,28	6,36	10,72	6,44
10.	\bar{x}	2,61	2,31	2,31	2,16	2,71	2,38	2,38	2,23
	cv%	12,88	10,46	9,85	13,57	12,88	10,46	9,85	13,57
11.	\bar{x}	1,77	2,16	2,03	1,49	1,91	2,29	2,16	1,63
	cv%	17,32	16,32	19,87	15,27	17,32	16,32	19,87	15,27
12.	\bar{x}	1,56	1,69	1,32	1,62	1,69	1,83	1,46	1,75
	cv%	13,52	17,46	19,32	11,22	13,52	17,46	19,32	11,22
\bar{x}	\bar{x}	2,24	1,86	1,81	1,95	2,35	1,97	1,91	2,05
	cv%	12,33	13,51	10,86	11,66	12,33	13,51	10,86	11,66

Table 6.: Drinking water and total water consumed by sheep per kg dry matter month(1), drinking water intake per kg dry matter(2), total water intake per kg dry matter(3)

A különböző genotípusú kifejlett juhok testsúlyának évszaki változása jelentős különbségeket nem mutatott. A legnagyobb testsúlyú (52,8 kg) egyedek a merinók, míg a legkisebbek (48,1 kg) a romney fajtához tartozók voltak. A szárazanyag-felvétel, egységnyi (100 kg) testsúlyra, a merinó fajtánál 2,93–3,61 kg, az awassi fajtához tartozó egyedeknél 3,10–3,65 kg, a romney fajta állatainál 3,33–3,71 kg, a corriedale genotípusú egyedeknél 3,27–3,72 kg közötti értékeket mutatott. Az átlagos napi szárazanyag-felvétel, 100 kg testsúlyra, a genotípusok sorrendjében 3,22, 3,42, 3,55 és 3,55 kg volt. Az egész évre vonatkozó átlagos szárazanyag-felvétel csupán 0,20–0,33 kg közötti eltéréseket mutatott.

A napi ivóvíz-felvétel, 100 kg testsúlyra, a merinóknál 5,0–8,9 l között változott, átlagosan 7,2 l volt. Az awassi fajtához tartozó egyedek egységnyi testsúlyra átlagosan és naponta 6,4 l (3,2–8,9 l) ivóvizet, a romney fajtánál 5,2–8,2 l (átlagosan 6,4 l), míg a corriedale genotípusú állatoknál az egész év átlagában 6,9 l (5,2–10,0 l) volt. Az egységnyi testsúlyra jutó összes vízfelvétel alig valamivel — 0,3–0,4 l-rel — volt több, mint az ivóvízfogyasztás (7a, 7b táblázat).

7a. táblázat

A 100 kg testsúlyra jutó szárazanyag-felvétel

Hónap (1)	n=4	Testsúly, kg(2)				100 kg testsúlyra jutó sz.a.-felv., kg(3)			
		Merinó	Awassi	Romney	Corriedale	Merinó	Awassi	Romney	Corriedale
01.	\bar{x}	48,1	47,2	49,2	47,6	3,61	3,65	3,52	3,61
	cv%	3,91	5,54	6,32	7,11	3,91	5,54	6,32	7,11
02.	\bar{x}	48,7	47,6	48,1	46,6	3,56	3,65	3,59	3,72
	cv%	5,56	6,44	7,29	5,33	5,56	6,44	7,29	5,33
03.	\bar{x}	48,8	47,3	47,9	46,9	3,37	3,57	3,50	3,61
	cv%	6,34	5,49	8,25	7,35	6,34	5,49	8,25	7,35
04.	\bar{x}	52,2	51,5	45,6	46,9	3,24	3,10	3,69	3,62
	cv%	6,52	7,23	8,16	9,27	6,52	7,23	8,16	9,27
05.	\bar{x}	52,0	52,1	47,7	48,2	3,26	3,24	3,55	3,52
	cv%	6,44	7,25	5,56	8,44	6,44	7,25	5,56	8,44
06.	\bar{x}	56,0	48,8	45,5	47,1	2,93	3,36	3,71	3,49
	cv%	7,73	4,12	5,22	6,33	7,73	4,12	5,22	6,33
07.	\bar{x}	58,0	50,0	47,5	48,8	2,96	3,46	3,65	3,57
	cv%	7,41	8,12	6,35	7,41	7,41	8,12	6,35	7,41
08.	\bar{x}	56,6	51,1	48,8	48,0	3,01	3,36	3,54	3,60
	cv%	8,89	9,26	7,35	5,54	8,89	9,26	7,35	5,54
09.	\bar{x}	54,0	50,0	49,0	49,0	3,24	3,55	3,61	3,60
	cv%	6,75	7,41	6,55	7,32	6,75	7,41	6,55	7,32
10.	\bar{x}	53,5	51,2	50,0	50,0	3,18	3,46	3,54	3,50
	cv%	5,44	5,55	6,36	7,25	5,44	5,55	6,36	7,25
11.	\bar{x}	53,9	50,3	49,5	49,2	3,07	3,31	3,33	3,40
	cv%	8,84	6,33	7,25	5,44	8,84	6,33	7,25	5,44
12.	\bar{x}	51,5	49,8	48,9	50,9	3,21	3,34	3,37	3,27
	cv%	6,32	7,25	8,89	5,32	6,32	7,25	8,89	5,32
\bar{x}	\bar{x}	52,8	49,8	48,1	48,3	3,22	3,42	3,55	3,55
	cv%	6,27	6,32	6,73	6,88	6,27	6,32	6,73	6,88

Table 7a.: Body weight, as well as dry matter of sheep per 100 kg body weight month(1), body weight, kg(2), dry matter intake per 100 kg body weight, kg(3)

KÖVETKEZTETÉSEK

Az ivóvíz az egyik legfontosabb takarmánya a gazdasági állatoknak. A juhok takarmányozása a legelőfüre alapozott, aminek tápláléértéke befolyásolja a juhok termelését. A legelőfü tápláléértékének csökkenését, ami az időjárástól és a fű fejlődési állapotától függ, a juhok jól kiegyenlítik, mivel a szervezetükben képződött faggyú, egy kedvezőtlen táplálóanyag-ellátás esetén, a lebontás következtében energiát biztosít a szervezet számára.

A juh szervezetének ez a tűrőképessége az ivóvíz-felvétel mérséklődése, sőt átmeneti hiánya esetén is megmutatkozik. Kísérletünk idején, a különböző genotípusú kifejlett juhok, az abrakkal és a szénafélékkel, két éves időtartamban átlagosan és naponta közel azonos mennyiségű (1630–1773 g) szárazanyagot és táplálóanyagot vettek fei (2. táblázat).

7b. táblázat

A 100 kg testsúlyra jutó ivó- és összesvíz-felvétel

Hónap (1)	n=4	100 kg testsúlyra jutó ivóvíz, liter(2)				100 kg testsúlyra jutó összesvíz, liter(3)			
		Merinó	Awassi	Romney	Corriedale	Merinó	Awassi	Romney	Corriedale
01.	\bar{x}	5,0	3,2	4,4	6,0	5,3	3,5	4,7	6,3
	cv%	6,32	8,47	7,02	10,42	6,32	8,47	7,02	10,42
02.	\bar{x}	6,8	4,8	5,2	5,7	7,1	5,1	5,6	6,0
	cv%	12,21	13,42	14,85	16,30	12,21	13,42	14,85	16,30
03.	\bar{x}	8,3	5,5	5,5	5,2	8,8	5,9	5,9	5,6
	cv%	6,17	8,96	9,32	7,48	6,17	8,96	9,32	7,48
04.	\bar{x}	6,1	5,6	6,2	10,0	6,5	6,0	6,6	10,4
	cv%	10,28	9,97	8,42	9,25	10,28	9,97	8,42	9,25
05.	\bar{x}	8,6	7,1	6,2	6,4	9,0	7,5	6,6	6,8
	cv%	5,39	8,87	12,96	5,42	5,39	8,87	12,96	5,42
06.	\bar{x}	8,9	6,4	8,1	7,5	9,4	6,9	8,6	8,0
	cv%	10,29	14,85	12,96	9,95	10,29	14,85	12,96	9,95
07.	\bar{x}	6,9	7,2	7,4	7,6	7,2	7,5	7,7	7,9
	cv%	3,85	7,72	8,26	8,16	3,85	7,72	8,26	8,16
08.	\bar{x}	7,8	7,0	7,0	8,4	8,1	7,3	7,3	8,8
	cv%	6,02	7,38	6,91	8,42	6,02	7,38	6,91	8,42
09.	\bar{x}	8,8	8,9	7,8	8,2	9,0	9,1	8,1	8,5
	cv%	5,56	7,78	10,91	7,01	5,56	7,78	10,91	7,01
10.	\bar{x}	8,3	8,0	8,2	7,6	8,6	8,2	8,4	7,9
	cv%	9,91	5,32	7,30	9,17	9,91	5,32	7,30	9,17
11.	\bar{x}	5,4	7,1	6,7	5,1	5,8	7,6	7,2	5,5
	cv%	8,16	10,21	12,33	9,36	8,16	10,21	12,33	9,36
12.	\bar{x}	5,0	5,7	4,5	5,3	5,4	6,1	4,9	5,7
	cv%	4,79	5,88	6,32	5,41	4,79	5,88	6,32	5,41
\bar{x}	\bar{x}	7,2	6,4	6,4	6,9	7,5	6,7	6,8	7,3
	cv%	7,26	8,91	8,63	7,25	7,26	8,91	8,63	7,25

Table 7b.: Body weight, as well drinking water and total water intakes of sheep per 100 kg body weight month(1), drinking water intake per 100 kg body weight, liter(2), total water intake per 100 kg body weight, liter(3),

A merinó fajtahoz tartozó egyedek napi átlagos ivóvízfogyasztását szignifikánsan ($P < 1\%$) nagyobbak találtuk, mint a többi genotípusok állataiét. A napi ivóvízfelvétel évszaki változását, a merinó fajta esetében 2,39–5,00 l mennyi-

ségűnek, a többi genotípusét pedig 1,50–4,67 l között találtuk. A merinó és a corriedaie fajták állatainak átlagos napi ivóvízfelvétele 3,80 l, illetőleg 3,34 l volt, míg az awassi és a romney genotípusú egyedek esetében azt 3,19 és 3,09 l-nek találtuk. Eredményeink közel megegyeznek Gaál (1961, 1962), Tarjane és mtsai (1992), Schoemann és Wisser (1995) kísérleti eredményeivel, valamint Gaál (1957), továbbá Schandl (1960) és Barabás (1969) közleményében ismertetett adatokkal.

A levegő hőmérséklete és az ivóvízfelvétel között a merinók esetében közepes ($r=0,47$) és szignifikáns ($P<0,1\%$), az awassi, romney és corriedaie genotípusú egyedeknél $r=0,72$, $r=0,64$ és $r=0,69$ értékű, szignifikáns ($P<0,1\%$) összefüggést állapítottunk meg.

Ezek bizonyítják, hogy a levegő hőmérséklete jelentős mértékben befolyásolja a különböző genotípusú kifejlett juhok ivóvízfelvételét. Kísérleteinkben megállapítottuk, hogy 5 °C hőmérsékletnövekedés esetén, a merinók 0,52 l ($P<1\%$), az awassi fajta egyedei 0,65 l ($P<1\%$), a romney és a corriedaie genotípusú kifejlett juhok pedig 0,49 l ($P<1\%$), illetve 0,29 l ($P<5\%$), a genotípusok átlagában 0,47 l ivóvízzel többet igényeltek (4., 5. táblázat; 1., 2. ábra).

Figyelemre méltó, hogy a hazai merinó fajtához tartozó egyedek ivóvízfogyasztása minden hőmérsékleti tartományban nagyobb volt, mint a többi genotípus állataié, sőt alacsonyabb (6–10 °C) hőmérsékleten már szignifikánsan ($P<1\%$) nagyobb mértékű volt. A többi genotípushoz tartozó állatok ivóvízfelvétele viszont 11–15 °C-nál magasabb hőmérsékleten vált nagyobb arányúvá. A merinók a hőmérséklet emelkedésére kiegyenlítettebb ivóvízfogyasztás-növekedéssel reagáltak, mint a többi genotípushoz tartozó állatok. Ezek szerint a más környezeti viszonyok között tenyésztett genotípusok egyedei, ivóvízfelvétel tekintetében, érzékenyebben reagálnak a hőmérséklet emelkedésére, mint a hazai merinók. Ezt bizonyítják a kapott korrelációs értékek is (3., 4., 5. táblázat, 1. ábra).

A hőmérséklet változásának befolyását az ivóvízfogyasztásra Souto és mtsai (1990), Hdjipnyiotou (1995) is megállapították. Schlolaut és Wachendörfer (1992), a hőmérséklet és az ivóvízszükséglet közötti összefüggést állapították meg abrak, széna és szalma etetése esetén, azonban a napi ivóvízfelvételt nagyobb mennyiségűnek határozták meg, mint amit kísérletünkben kaptunk. 60 kg-os nehéz vemhes anyajuh átlagos ivóvízszükségletét, 15 °C hőmérsékleten, kisebb mértékűnek, a laktációt kezdőét viszont nagyobbak adják meg, jelentőséget tulajdonítva a takarmányban lévő víztartalomnak, amit a szerzők 50%-osnak feltételeznek. A felvett takarmány víztartalmának (ún. vegetációs víznek) Baintner (1967), Barabás (1969), Herold (1977), Herold és Jávör (1984), Schlolaut és Wachendörfer (1992), Schmidt (1993), Mucsi (1997) nagyobb jelentőséget tulajdonítanak a szervezet anyagcseréjére, mint az ivóvíznek. Ennek jelentősége a juh fajtában a legnagyobb, mivel az év nagyobb részében, a takarmányát képező legelőfű 60–80% vizet tartalmaz, míg a téli tömegtakarmány-adag 70–88% víztartalmú. Ez is egy lehetséges oka a juhok ivóvízellátási elégtelenségének, hiszen sem a szárazanyag, sem a takarmánnyal felvett víz mennyisége nem ismeretes.

A levegő páratartalmának növekedése az ivóvízfelvétel csökkenését eredményezte ($r=-0,52$, $r=-0,50$, $r=-0,48$, $r=-0,50$, $P<0,1\%$). Csúpn a 75–85% relatív páratartalom esetén mérséklődött nagyobb (23,1%) mértékben az

állatok ivóvízfogyasztása. A különböző genotípusú, kifejlett juhok ivóvízfelvétele azonban csak közvetve hozható összefüggésbe a levegő relatív páratartalmával, mivel az a hőmérséklet csökkenésével együtt nő ($r=-0,83$, $P<1\%$).

Az 1 kg felvett szárazanyagra jutó ivóvíz mennyisége az ivóvízfelvétel tendenciáját követte, hiszen kísérleteink idején, az évszakok és a genotípusok között a szárazanyag-felvételben jelentős eltérés nem volt. Így ez esetben is a hazai merinó egyedek szignifikánsan ($P<1\%$) több vizet vettek fei 1 kg szárazanyagra, mint a többi genotípus állatai. Eszerint 2,24, illetőleg 1,81, 1,86 és 1,95 l vízfelvétel jutott 1 kg takarmány szárazanyag-felvételre. Eredményeink a szakirodalomban közölt legkisebb értékeket mutatják (*Baintner*, 1967; *Barabás*, 1969; *Herold*, 1977; *Herold és Jávor*, 1984.; *Veres és mtsai*, 1982, *Schmidt*, 1993, *Mucsi*, 1997). A 100 kg testsúlyra eső ivóvízfelvétel is egyik kiindulópontja lehet a juhok ivóvízszükségletének meghatározásához (6., 7., 8., 9. táblázat, 1., 2. ábra).

Kísérleteink eredményei alapján megállapítottuk, hogy a juhok ivóvízfelvétele elsősorban a levegő hőmérsékletétől függ. Figyelembe véve a takarmánnyal felvett szárazanyagot, 1 kg-ra 2 l (szélsőértékek: 0,87–3,05 l), 100 kg testsúlyra pedig 7,0 l (szélsőértékek: 3,2–10,4 l) ivóvizet célszerű számítani.

8. táblázat

A levegő hőmérsékletének hatása és az 1 kg szárazanyag-felvételre eső ivóvízmennyiségre (liter)

Hőmérséklet, °C(1)	Merino	Awassi	Romney	Corriedale	\bar{x}	%
<0	1,64	1,09	1,35	1,60	1,42	74,34
1,0–5,9	1,97	1,51	1,45	1,54	1,62	84,8
6,0–10,9	2,26	1,96	1,71	2,29	2,05	107,3
11,0–15,9	1,77	2,16	2,03	1,49	1,86	97,4
16,0–20,0	2,70	2,17	2,12	2,18	2,29	119,9
>20,1	2,66	2,29	2,07	2,32	2,34	122,5
\bar{x}	2,24	1,86	1,81	1,95	1,91	100,0

Table 8.: Variations in air temperature and drinking water intakes per kg dry matter temperature(1)

9. táblázat

A levegő hőmérsékletének hatása a 100 kg testsúlyra eső ivóvízmennyiségre (liter)

Hőmérséklet, °C(1)	Merino	Awassi	Romney	Corriedale	\bar{x}	%
<0	5,9	4,0	4,8	5,9	5,2	80,0
1,0–5,9	8,3	5,5	5,5	5,2	6,1	93,8
6,0–10,9	6,6	6,1	5,6	7,2	6,4	98,4
11,0–15,9	5,4	7,1	6,7	5,1	6,1	93,8
16,0–20,0	8,0	7,2	7,9	7,6	7,7	118,5
>20,1	8,3	8,0	7,4	8,3	8,0	123,1
\bar{x}	7,3	8,9	8,6	7,3	6,5	100,0

Table 9.: Variations in air temperature and drinking water intakes per 100 kg body weight temperatura(1)

IRODALOM

- Baintner, K.*(1967): Gazdasági állatok takarmányozása 1. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Barabás, E.*(1969): Takarmányozás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Gaál, L.*(1957): A juhtej termelése és feldolgozása. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Gaál, L.*(1961): A juhok belterjes és külterjes téli tartásának egyes hatásai termelésük mennyiségére és minőségére. Kandidátusi értekezés, Budapest
- Gaál, L.*(1962): A juhok itatása. Kísérletügyi Közlemények, Állattenyésztés, 55/B köt. 71.
- Hdjipnyiotou, M.*(1995): Fractional outflow of soybean meal from the rumen, water intake and ruminal fermentation pattern in sheep and goats at different seasons and age groups. *Small Ruminant Research*, 17. 137–143.
- Herold, I.*(1977): Takarmányozás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Herold, I. – Jávor, A.*(1984): A juh takarmányozása. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Mucsi, I.*(szerk.)(1997): Juhtenyésztés és –tartás. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Schandl, J.*(1960): Juhtenyésztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Schlögl, W. – Wachendorfer, G.*(1992): Handbuch Schafhaltung. DLG-Verlag Frankfurt/Main
- Schmidt, J.*(1993): Takarmányozástan. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Schoemann, S.J. – Wisser, J.A.*(1995a): Comparative water consumption and efficiency in three divergent sheep types. *J. Agric. Sci.*, 124. 139–143.
- Schoemann, S.J. – Wisser, J.A.*(1995b): Water intake and consumption in sheep differing in growth potential and adaptability. *South-African J. Agric. Sci.*, 25. 75–79.
- Souto, P.R.L. – Milagres, J.C. – Silva, M. de Aen – Silva, J.F.C. da, De – Almeida e Silva, M. da Silva, J.F.C.*(1990): Intake, digestibility, physiological reactions and blood components of ovines under two temperature ranges and diets with different energy levels. 1. Feed and water intake. *Pasquisa Agropecuaria Brasileira*, 25. 1247–1251.
- Tarjane, K.R. – Kulkarni, V.V. – Panchasara, H.H. – Patel, J.S.*(1992): Genetic divergence based on feed and water intake and ewe productivity traits in shepp. *Indian J. Anim. Sci.*, 62. 779–781.
- Veress, L. – Kakuk, T. – Hoffmann, M. – Dittrich, A. – Fix, H.P.*(1982): Takarmányozás. In: Juhtenyésztők kézikönyve (szerk.: Veres L. – Janikowsky S. – Schwark, H.J.). Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

Érkezett: 2001. augusztus
Szerzők címe: Szent István Egyetem, Mezőgazdasági- és Környezettudományi Kar
Authors' address: Szent István University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences
 H-2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

VASTAGH SZOBROK A GÖDÖLLŐI KIRÁLYI KASTÉLYBAN

KIÁLLÍTÁS AZ EURÓPAI ÁLLATTENYÉSZTŐK SZÖVETSÉGÉNEK 52. KONGRESSZUSA ALKALMÁBÓL (2001. augusztus 24 – szeptember 3.)

A Vastagh művészcsalád több tagja foglalkozott állatszobrok készítésével és állatportrék festésével. Műveik hitelesen örökítették meg a XIX. század végén és a XX. század első felében a hazai állatnemesítés eredményeit.

A művészcsalád legidősebb, híressé vált tagja *Vastagh Sándor János* festő volt (1821–1870), aki Bécsben dolgozott.

Unokatestvére, *id. Vastagh György* (1834–1922) előbb Kolozsváron, majd Budapesten és Bécsben dolgozott, nagyszámú arcképet, vallási és néprajzi vonatkozású témát festett meg. Két fia, Géza és György, szintén híres művésszé vált.

Vastagh Géza (1866–1919) Münchenben tanult, és főleg állatképei szerepeltek nagy sikerrel a korabeli kiállításokon.

Ifj. Vastagh György (Kolozsvár, 1868–1946) szobrász, szintén Münchenben tanult, és főként állatszobrok készített, de értékesek történelmi, emlék és díszítő szobrai is. Híressé vált művész gyermekei Éva (1900–1942), aki festő volt, és László.

Vastagh László (1902–1972), aki szintén szobrász lett, főleg mellszobrokat és állatszobrokat készített. Édesapja műhelyében kezdte pályafutását, később Franciaországban és Németországban tanult. A Vastagh család Múcsarnokban rendezett emlékkiállításán, 1934-ben, 42 művével szerepelt.

Kiállításunk szobrainak többsége *ifj. Vastagh György* műve. Képes volt arra, hogy az állatok életének legszebb pillanatait ragadja meg és ábrázolja. Tudjuk róla, hogy komoly anatómiai tanulmányokat folytatott az akkori Állatorvosi Főiskola Bonctani Intézetében, melynek eredményeként szobrai tökéletesen megfelelnek az anatómiai és küllemi követelményeknek.

Ez tette lehetővé, hogy ezeket a szobrokat nagyon jól lehetett az oktatásban használni, hiszen a fajta követelményeknek tökéletesen megfeleltek, és mert a legjellegzetesebb, legszebb állatokat ábrázolták. A magyar szürke szarvasmarhát tenyésztők ma is ideálisnak tartják a Mezőhegyesi Ménesbirtok Hunyadi nevű bikájának szobrát. Az azóta sajnos kihalt erdélyi változatot is csak *Vastagh György* szobrai alapján tudjuk elképzelni. Vannak olyan szobrai is, amelyek egy egykori típust mutatnak be, és miután azok hiteles ábrázolások, a fajta fejlődését lehet tanulmányozni rajtuk. Ilyen például a berkshire disznó szobra.

Szinte minden háziállatfajról készített szobrokat, lovakról, szarvasmarháról, számráról, bivalyról, sertésekről, juhokról, kutyaokról és baromfiakról, melyek a magyar egyetemeken és múzeumokon kívül, többek között a British Múzeumban, német múzeumokban és a Kairói Múzeumban is megtalálhatók. Ezeknek természetesen csak egy töredékét lehetett most bemutatni.

A kiállítás rendezői köszönetet mondanak a Szent István Egyetem Állatorvostudományi-, valamint Mezőgazdasági- és Környezettudományi Karának a szobrok kölcsönadásáért és remélik, hogy *Vastagh György* szobrai nagy élményt nyújtottak az állattenyésztőnek és a művészet kedvelőinek egyaránt.

THE ANIMAL STATUES OF VASTAGH IN THE GÖDÖLLŐ ROYAL PALACE

on the occasion of the
52nd Annual Meeting of the European Association for Animal Production

Many members of the Vastagh artist family sculptured animals or painted animal portraits. Their works of art authentically recorded the results of the Hungarian animal breeding at the end of 19th and the first half of 20th century.

The first famous member of the artist family was *János Sándor Vastagh* (1834–1870), a painter who lived in Vienna.

His cousin *György Vastagh Snr.* (1843–1922) worked first at Kolozsvár (present Cluj, Romania) and later in Budapest and Vienna. He painted a lot of portraits, religious and ethnographical pictures. His two sons (*Géza and György*) became famous artists.

Géza Vastagh (1866–1919) studied in Munich and his animal portraits played a significant role in the contemporary exhibitions.

György Vastagh Jr. (Kolozsvár, 1868–1946) was a sculptor, who studied in Munich too. He mostly sculptured animals but his other statues such as historical monuments and ornamental arts were very precious. His daughter *Éva* (1900–1942) was a famous painter and *László*, his son, a sculptor.

László Vastagh (1902–1972) sculptured mostly busts and animal statues. His career began in his father's art school and he studied later on in France and Germany. In the commemorative exhibition of the Vastagh family, in 1934, 42 works of his were exhibited in Múcsarnok (Art Gallery) Budapest.

In our exhibition most of the statues are created by *György Vastagh Jr.* On his statues he was able to catch the most beautiful moments of animals. We know that he did thorough research in animal anatomy at the Department of Anatomy on the Veterinary College of the time. This is why his statues perfectly portrait the beauty of anatomy and appearance, reflect true life so well.

Since the statues illustrate the most typical and best animals according to the breeds, they could be used well in education. The "Hunyady" bull statue of the Studfarm of Mezőhegyes, is still found ideal by breeders of the Hungarian Grey cattle. The since extinct Transylvanian variation can also be imagined through the statues of *György Vastagh*. On the other hand, he also has statues illustrating the former breed and since their representation is authentic, the development of the breed can be well studied. The Berkshire pig's statue is such an example.

He has made statues of nearly all kinds of domestic animals such as horses, cattle, donkeys, buffaloes, pigs, sheep, dogs and poultry which can be found at the Hungarian universities and museums and also others are at the British Museum, some German museums and in the Cairo Museum. Of course only a portion of these can be introduced here.

Consequently, the exhibit of *György Vastagh's* statues serves as great experience for lovers of arts and for animal breeders as well.

The organizers of this exhibition express their thanks for the kind help of the Faculty of Veterinary Sciences and the Faculty of the Agricultural and Environmental Sciences of the Szent István University.

TARTALOM, 2001. VOL. 50.

	No.	Old.
<i>Alföldi László – Bailo, Amadou – Tózsér János – Mézes Miklós: A kondíció bírálat és a lineáris leíró tulajdonságok összefüggése egy holstein-fríz tenyészetben.</i>	5.	458.
<i>Báder Ernő – Györkös István – Muzsek András – Szili József – Báder Péter: Az előkészítés előtti kondíció hatása a tehének tejtermelésére.</i>	5.	474.
<i>Bailo, Amadou – Alföldi László – Mézes Miklós – Tózsér János: A szomatikus sejtponyszám és a lineáris leíró tulajdonságok összefüggése egy holstein-fríz tenyészetben.</i>	5.	463.
<i>Bartos Ádám – Bányai Adél – Bokor Árpád – Pál László – Tóth Gábor – Dubleczy Károly: Eltérő energiatartalmú nevelő és befejező tápok hatása brojlercsirkék teljesítményére és testösszetételére.</i>	4.	363.
<i>Bedő Sándor – Póti Péter – Abayné Hamar Enikő – Holló Gabriella – Baltay Zsombor: A különböző genotípusú ürök ivóvíz fogyasztása</i>	6.	555.
<i>Bender Balázs – Halász Ferenc – Bárdos László: Közös legelőt használó juhok és özek néhány endoparazitózisának felmérése.</i>	4.	375.
<i>Béri Béla – Czeglédi Levente – Pál Gábor: A jersey fajta szerepe a minőségi tejtermelésben.</i>	5.	478.
<i>Bodnár Ákos – Tasi Julianna – Kispál Tibor: Minőségbiztosítás és annak alkalmazási lehetőségei a rét- és legelőgazdálkodásban. 2. Közlemény (Tanulmány)</i>	1.	83.
<i>Bölcskey Károly – Bárány Imre – Berta Erzsébet – Bíró Géza – Bodó Imre – Bozó Sándor – Györkös István – Lugasi Andrea – Süth Miklós – Székely-Körmöczy Péter – Szita Géza – Sárdi János: Magyar szürke tehének haszonállat-előállító keresztezése charolais és fehér-kék belga fajtával</i>	1.	43.
<i>Brüssow, Klaus-Peter – Tomer, Helmut – Kanitz, Wilhelm – Rátky József – Egerszegi István – Manabe, Noboru – Soltiászló.: A sertésembrió-átültetés biotechnológiai vonatkozásai</i>	6.	481.
<i>Csapó János – Schmidt János – Csapó-Kiss, Zsuzsanna – Holló Gabriella – Holló István – Wágner László – Cenkvári Éva – Varga-Visi Éva – Pohn Gabriella – Andrassy-Baka, Gabriella: A bakteriális eredetű fehérje mennyiségének meghatározása a D-aszparaginsav, a D-glutaminsav és a diamino-pimelinsav-tartalom alapján.</i>	2.	125.
<i>Dänner, Edgar – Schmidt János – Kluge, Holger – Nonn, Huldreich – Jeroch, Heinz: Fizikai kezelés hatása az extrahált repcedara fehérjetartalmának lebonthatóságára növendékbikákban. (angolul)</i>	4.	353.
<i>Deák Tamás – Kovács József – Rajnai Csaba: Kíméletes fogkezelés eredményei az újszülött malacok ellátásában</i>	3.	237.
<i>Dohy János: A masztitisz-rezisztencianemesítés lehetőségei</i>	5.	398.
<i>Ender, Britta – Nürnberg, Gerd – Ender, Klaus – Szűcs Endre: Hegyitarka és holstein-fríz növendék hizóbikák minőségének összehasonlítása növekedésük során</i>	4.	317.
<i>Esmaeilkhanián, Saeid – Sarvestani, Mohamed Ali Kamali – Rahim, Osfoori – Horn Péter: Genetikai távolságok őshonos, Iránban tenyésztett tyúkfajták között polimorf lokuszok alapján becslve (angolul)</i>	3.	205.
<i>Fébel Hedvig – Huszár Szilvia – Várhegyi Józsefné: A szalastakarmány-arány növelésének hatása a táplálóanyagok bendőbeli lebontására juhokban</i>	1.	59.
<i>Gáspárdy András – Eszes Ferenc – Bodó Imre – Koppány Gábor – Keszthelyi Tibor – Márton Ferenc: A cigája (berke) juhfajta hazai változatainak alkattanai összehasonlító vizsgálata</i>	1.	33.
<i>Györkös István – Báder Ernő – Muzsek András – Szili József – Báder Péter – Kertész Tamás: Az üszök előkészítés előtti kondíciójának hatása az első laktáció tejtermelésére</i>	5.	471.
<i>Halas Veronika – Babinszky László: A zsíretetés hatása a szoptatókocák energiaforgalmára, valamint a kocák és malacaik teljesítményére. (Irodalmi feldolgozás)</i>	1.	69.
<i>Halas Veronika – Babinszky László: Az energia- és a lizinfelvétel hatása a hizósertések teljesítményére, valamint a fehérje- és a zsírbeépítés hatékonyságára</i>	3.	243.
<i>Holló Gabriella – Tózsér János – Szűcs Endre – Romvári Róbert – Repa Imre: A szarvasmarha vágóértékének becslése a vágott testből vett minta alapján</i>	2.	115.
<i>Juhász Anita – Schmidt János: A fehérje valódi emészthetőségének megállapítása vakbélirtott brojlerekkel</i>	4.	341.

	No.	Old.
<i>Kovács Katalin – Fésüs László – Zsolnay Attila – Györkös István: A szarvasmarha növekedési hormont (szomatotropin) kódoló gén. (Szemleciikk).....</i>	2.	105.
<i>Latos, Stanislaw – Bükkösi Lajos – Fekete Balázs – Gyarmati Edina – Klicsu Attila: Tejelőtehen állomány befajási eredmények eloszlásának elemzése MelaFeed takarmányozási program alkalmazásakor.</i>	5.	468.
<i>Ludányi István: Angol-magyar, magyar-angol méhészeti szakszótár.</i>	3.	274.
<i>Nagy Géza – Pető Károly: A lábön álló gyepek termésének mérése.</i>	2.	139.
<i>Nagy István – Tormod, Ådnøy – Komlósi István – Bálint Péter: Genetikai összefüggést mérő módszerek értékelése. (angolul).....</i>	4.	289.
<i>Nagy István – Csató László – Farkas János – Radnóczy László: Különböző szintű teljesítményvizsgálatokra alapozott szelekció hatékonyságának elemzése.....</i>	4.	311.
<i>Nagy István: A tejtermékek kereskedelmének jellemzői.</i>	5.	428.
<i>Nagy István: Kvantitatív genetikai vizsgálatok a magyar merinó populáción. (Ph.D. értekezés).....</i>	1.	91.
<i>Pethő Ágnes: Töprengés az állati bio- és géntechnológia hasznossága/haszontalansága felett. (Szemleciikk).....</i>	2.	169.
<i>Pongrácz László – Iváncsics János: A szomatikus sejtszám szerepe a tőgy egészségi állapotának jellemzésében. (Szemleciikk).....</i>	2.	155.
<i>Póti Péter – Bedő Sándor – Tözsér János – Mézes Miklós: Tenyészkos-jelöltek termékenyítő képességének értékelése. 3. Közlemény: A kosok herezacskó körméretét befolyásoló tényezők.....</i>	1.	23.
<i>Sárdi János – Bárány Imre – Bozó Sándor – Bölcskey Károly – Györkös István: Vágómarhák objektív minősítésének lehetősége. 1. Közlemény.....</i>	6.	505.
<i>Sarvestani, Mohamed Ali Kamali – Sütő Zoltán – Böröcz Zsolt – Horn Péter: Változások a heterozisban és a telepítési sűrűség hatása Rhode Island tyúkvonalak és keresztezett utódaik tojástermelésére.....</i>	3.	229.
<i>Schmidt János – Várhegyi Józsefné – Várhegyi József: A tejtermelés növelésének takarmányozási feltételei.....</i>	5.	403.
<i>Stefler József – Bak János – Lejtényi György – Mészáros Gyula – Munkácsi László – Patkós István: Tartástechnológiai megoldások hatása a tejelőtehen-tartás eredményességére.....</i>	6.	531.
<i>Szabó Ferenc – Lengyel Zoltán – Wagenhoffer Zsombor – Dohy János: A húsmarhatenyésztés populációgenetikai paraméterei. 2. Közlemény: A fontosabb tulajdonságok korrelációi.....</i>	1.	1.
<i>Szakály Sándor – Schäffer Béla – Horn Péter – Sarudi Csaba – Szakály Zoltán – Dohy János.: A tej táplálkozásbiológiai értéke a közelmúlt új kutatási eredményeinek tükrében.....</i>	5.	435.
<i>Szendró Zolt – Mihálovics György – Milisits Gábor – Biróné Németh Edit – Radnai István: Az időben korlátozott takarmányozás hatása a növendéknyulak termelésére.....</i>	3.	257.
<i>Szendró Zolt – Gyovai Mónika – Biróné Németh Edit – Radnai István – Nagy István – Matics Zsolt: A magzati, a szopós- és a növendékkori táplálóanyag-ellátottság hatása a 3. és 13. hetes kor közötti nyulak termelésére.....</i>	6.	549.
<i>Szilágyi Mihály: A nyomelem-ellátottság és egyéb stresszorok hatásai az állati anyagcserére, kémiai/biokémiái jellemzőkre. (MTA Doktori értekezés).....</i>	1.	93.
<i>Szűcs Endre – Mika János – Nagy Zoltán – Tran Anh, Tuan – Györkös István. – Kovács Alfréd: Meteorológiai tényezők szerepe a holstein-fríz tehének tejtermelésében. 1. Közlemény: A napi időjárás-változás hatásai.....</i>	3.	215.
<i>Szűcs Endre: Technológiai fejlesztést megalapozó kutatások a szarvasmarhatenyésztésben. (MTA Doktora értekezés).....</i>	3.	286.
<i>Szűcs Endre – Mika János – Nagy Zoltán – Tran Anh, Tuan – Györkös István – Kovács Alfréd: Meteorológiai tényezők szerepe a holstein-fríz tehének tejtermelésében. 2. Közlemény: A napi időjárás elemek hatása a termelési színvonalra.....</i>	4.	333.
<i>Szűcs Endre – Mika János – Nagy Zoltán – Tran Anh, Tuan – Györkös István – Kovács Alfréd: Meteorológiai tényezők szerepe a holstein-fríz tehének tejtermelésében. 3. Közlemény: A napi időjárás elemek kétszeres kölcsönhatásai.....</i>	6.	521.
<i>Tenk Antal – Nag, Zoltán: A hazai tejtermelés jövedelmezőségének és versenyképességének ökonómiai tényezői.....</i>	5.	422.

	No.	Old.
<i>Tóth Ákos – Zomborszkyne Kovács Melinda – Tornyos Gábor – Szalai Norbert – Kübler Krisztina: Kis mennyiségű fumonizin-B₁ mikotoxin kiegészítés hatása a sertések test-súlygyarapodására, takarmányfelvételére és -értékesítésére.</i>	3.	265.
<i>Tózsér János – Domokos Zoltán – Alföldi László – Holló Gabriella – Rusznák József: Különböző génerányú charolais tenyészet teheneinek testméretei.</i>	1.	15.
<i>Tózsér János – Domokos Zoltán: Vizsgálatok charolais választott bikaborjak küllemi bírálatának megalapozására.</i>	4.	299.
<i>Tózsér János – Holló Gabriella – Domokos Zoltán: Az ultrahang sebességen (VOS) alapuló technika legújabb franciaországi eredményei a szarvasmarha vágott felek összetételének becsléséhez. (Irodalmi áttekintés).</i>	3.	197.
<i>Tózsér János – Ingrand, Stéphane – Domokos Zoltán – Alföldi László: Az ivar hatásának értékelése charolais választott borjak testméretére és küllemi tulajdonságaira</i>	6.	495.
<i>Udovecz Gábor: A magyar tejvertikum helyzete és fejlesztési lehetőségei.</i>	5.	389.
<i>Varga Gyula: Mire számítson az EU-hoz csatlakozó magyar tejtermelés?</i>	5.	449.
<i>Varga János: A tej szerepe és jelentősége állategészségügyi és közegészségügyi szempontból.</i>	5.	412.

SZEMLE (Miscellanies)

Hazai tudományos éiet hírei (News of the Hungarian animal sciences, meetings, reports):

<i>Szabó F. – Schmidt J. – Dohy J.: Ajánlások a hazai húsmarhatenyésztés fejlesztésére. (Proposals for the improvement of the Hungarian beef production)</i>	1.	58.
<i>Különszám 2000. Tartalomjegyzék (Supplement 2000 – Content)</i>	1.	96.
<i>Regionális Szaporodásbiológiai Tanácskozás, 2000. november 15., Gyöngyös (Regional Meeting on Reproduction, 15. November 2000, Gyöngyös)</i>	2.	168.
<i>Kállai László: Egérsírató (Future of laboratory animals)</i>	2.	189.
<i>A magyarországi tenyésztő szervezetek története, működésük (Demeter J.)(History and funktion of animal breeders organisations in Hungary)</i>	3.	214.
<i>Felhívás: "Tejgazdaságunk helyzete és jövője" (The Hungarian dairy sector at present and in the future. Announcement)</i>	3.	264.
.....	4.	384.
<i>Szoboravatás Szatmárban (Jávorka L.) (Monument for "Vándor")</i>	4.	298.
<i>V. Tejtermelési Tanácskozás. Keszthely, 2001. április 17. (Conf. on milkproduction)</i>	4.	374.
<i>Vastagh szobrok a Gödöllői Királyi Kastélyban. Kiállítás az Európai Állattenyésztők Szövetségének 52. Kongresszusa alkalmából. (2001. augusztus 24 – szeptember 3.)</i> .	6.	569.
<i>The animal statues of Vastagh in the Gödöllő Royal Palace on the occasion of the 52nd Annual Meeting of the European Association for Animal Production</i>	6.	570.

Nemzetközi tudományos rendezvények hírei (International sciences, meetings, reports):

<i>EAAP 51. Tudományos ülés, Hága, 2000., Takarmányozás (51th Ann. Meeting of EAAP, Den Haag, 2000., Nutrition)</i>	3.	287.
<i>A Német Takarmányozás-Élettani Társaság 55. tudományos ülése (Göttingen, 2000). (Report of the 55th Ann. Meeting of German Society of Nutrition Physiology)</i>	4.	362.

Könyvismertetés (Book review):

<i>Csapó János: „Élelmiszerkémia” (Food chemistry)</i>	1.	95.
<i>Fésüs László – Komlósi István – Varga László – Zsolnai Attila: Molekuláris genetikai módszerek alkalmazása az állattenyésztésben (Fésüs et al.: Application of molecular genetic methods in animal breeding)</i>	2.	138.

	No.	Old.
<i>Mihók Sándor – Pataki Balázs – Kalm, Ernst – Ernst József: Ló és szamár (Mihók et al.: Horse and donkey breeding)</i>	2.	188.
Az MTA Agrártudományok Osztályának 2000. évi tájékoztatója (Papp M.) (Ann. Rep. of Agr. Sci. Section of HAS).....	4.	310.
Tőgyegészség és tehéntejminőség (Zöldág L.) (Udder health and cowmilk quality)	4.	316.
Személyi hírek (Personal news):		
100 éve született Csukás Zoltán (Zoltán Csukás was born 100 years ago)	1.	14.
90. születésnapja alkalmából tisztelettel köszöntjük Horn Artúr akadémikust (Respect to prof. Artúr Horn on the occasion of his 90 th birthday).....	2.	97.
Horn Artúr munkássága a huszonegyedik század kihívásainak tükrében (Artúr Horn's activity from a modern view)	2.	101.
Dohy János az „Év Szerzője”: (János Dohy: "Author of the year").....	2.	114.
MTA levelező tagok (Corresponding Members of Hung. Acad. Sci.):		
Schmidt János, Varga János.....	3.	193.
MTA Köztestületi Közgyűlési Képviselők (Delegates of gen. assembly of Hung. Acad. Sci.): Gundel János, Solti László, Szabó Ferenc, Varga János	3.	194.
Kitüntetések (Awards):		
Mihók Sándor (Ujhelyi Imre díj).....	3.	195.
Unger András (Pro Alimentis Hungariae díj).....	3.	195.
Herpay Laura (Életfa Emlékplakett ezüst fokozat).....	3.	195.
Vincze József (Életfa Emlékplakett ezüst fokozat)	3.	195.
Bíró István (Életfa Emlékplakett bronz fokozat)	3.	195.
Bodó Imre (Horn Artúr díj).....	3.	196.
100 éve született Dr. Kertész Ferenc (Dr. Ferenc Kertész was born 100 years ago)	6.	494.
Gratulálunk (Congratulation):		
Dr. Fésüs László, Dr. Rátky József, Dr. Cenkvári Éva, Dr. Solti László	6.	530.
100 éve született Rimler Károly (Károly Rimler was born 100 years ago).....	6.	548.

CONTENTS, 2001. Vol. 50.

	No.	Page
<i>Alföldi, L. – Bailo, A. – Tózsér, J. – Mézes, M.</i> : The correlation between body condition score and linear traits in a Holstein-Friesian herd	5.	458.
<i>Báder, E. – Gyórkös, I. – Muzsek, A. – Szili, J. – Báder, P.</i> : Effect of body condition before calving on milk production of dairy cows	5.	474.
<i>Bailo, A. – Alföldi, L. – Mézes, M. – Tózsér, J.</i> : Correlation between somatic cell count and linear traits in a Holstein-Friesian herd	5.	463.
<i>Bartos, A. – Bányai, A.Ms. – Bokor, Á. – Pál, L. – Tóth, G. – Dublec, K.</i> : The effect of metabolisable energy content of grower and finisher diets on the performance and the carcass composition of broiler chicks	4.	363.
<i>Bedő, S. – Póti, P. – Abay Hamar, E.Ms. – Holló, G.Ms. – Baltay, Zs.</i> : Water consumption by wether of different genotypes	6.	555.
<i>Bender, B. – Halász, F. – Bárdos, L.</i> : Investigation of some parasitoses in joint grazing of sheep and roe deer	4.	375.
<i>Béri, B. – Czeplédi, L. – Pál, G.</i> : Role of the Jersey breed in quality milk production	5.	478.
<i>Bodnár, Á. – Tasi, J.Ms. – Kispál, T.</i> : The Quality management and its application in gassland production. 2 nd Paper (Essay)	1.	83.
<i>Bölcskey, K. – Bárány, I. – Berta, E.Ms. – Biró, G. – Bodó, I. – Bozó, S. – Gyórkös, I. – Lugasi, A.Ms. – Süth, M. – Székely-Körmöczy, P. – Szita, G. – Sárdi, J.</i> : Terminal crossing of Hungarian Grey cows by Belgian White Blue and Charolais breeds	1.	43.
<i>Brüssow, K.P. – Torner, H. – Kanitz, W. – Rátky, J. – Egerszegi, I. – Manabe, N. – Solti, L.</i> : Biotechnological aspects of embryo transfer in swine	6.	481.
<i>Csapó, J. – Schmidt, J. – Csapó-Kiss, Zs.Ms. – Holló, G.Ms. – Holló, I. – Wágner, L. – Cenkvari, É.Ms. – Varga-Visi, É.Ms. – Pohn, G.Ms. – Andrassy-Baka, G.Ms.</i> : Quantitative determination of protein of bacterial origin on the basis of D-aspartic acid, D-glutamic acid and diamino-pimelic acid contents	2.	125.
<i>Dänner, E. – Schmidt, J. – Kluge, H. – Nonn, H. – Jeroch, H.</i> : The effect of treated rapeseed meal in the diet of growing bulls on dietary protein degradability in the rumen. (In English)....	4.	353.
<i>Deák, T. – Kovács, J. – Rajnai, Cs.</i> : Teeth-grinding instead of teeth-clipping as a gentle means of caring for suckling piglets	3.	237.
<i>Dohy, J.</i> : Resistance breeding against mastitis	5.	398.
<i>Ender, B.Ms. – Nürnberg, G. – Ender, K. – Szűcs, E.</i> : Comparison of Red Spotted and Holstein-Friesian young fattening bulls' quality during growth	4.	317.
<i>Esmailkhanian, S. – Sarvestani, M.A.K. – Rahim, O. – Horn, P.</i> : Estimation of genetic distances between native chicken breeds of Iran, based on polymorphic loci. (in English)	3.	205.
<i>Fébel, H.Ms. – Huszár, Sz.Ms. – Várhegyi, I.Ms.</i> : Impact of higher forage level on ruminal digestion in sheep	1.	59.
<i>Gáspárdy, A. – Eszes, F. – Bodó, I. – Koppány, G. – Keszthelyi, T. – Márton, F.</i> : Type comparison of different Hungarian Tsigai (Berke) sheep variants	1.	33.
<i>Gyórkös, I. – Báder, E. – Muzsek, A. – Szili, J. – Báder, P. – Kertész, T.</i> : Effect of body condition before calving on milk production of heifers	5.	471.
<i>Halas, V.Ms. – Babinszky L.</i> : The Effect of dietary fat on the energy metabolism of lactating sows and on the performance of sows and their piglets: a review	1.	69.
<i>Halas, V.Ms. – Babinszky, L.</i> : Effect of energy and lysine intake on the performance of fattening pigs, and on the efficiency of protein and fat deposition	3.	243.
<i>Holló, G.Ms. – Tózsér, J. – Szűcs, E. – Romvári, R. – Repa, I.</i> : Slaughter value estimation of cattle by taking carcass samples	2.	115.
<i>Juhász, A.Ms. – Schmidt, J.</i> : Estimation of true digestibility of protein with caecectomised broilers	4.	341.
<i>Kovács, K.Ms. – Fésűs, L. – Zsolnay, A. – Gyórkös, I.</i> : The bovine growth hormone gene. (Review)	2.	105.
<i>Latos, S. – Bükkösi, L. – Fekete, B. – Gyarmati, E.Ms. – Klicsu, A.</i> : Distribution analysis of milking results of a dairy population during the application of the supplementary MelaFeed feeding system	5.	468.
<i>Ludányi, I.</i> : English-Hungarian, Hungarian-English bee-keeping technical dictionary	3.	274.
<i>Nagy, G. – Pető, K.</i> : Measuring herbage <i>in situ</i>	2.	139.
<i>Nagy, I.</i> : Quantitative genetic studies on the Hungarian Merino sheep population. (Ph.D. thesis)	1.	92.
<i>Nagy I. – Tormod, Á. – Komlósi I. – Bálint P.</i> : Choosing a method for measuring genetic relation. (in English)	4.	289.

	No.	Page
Nagy, I. – Csató, L. – Farkas, J. – Radnóczy, L.: Selection efficiency analysis of field and station tests.....	4.	311.
Nagy, I.: Characteristics of the trade of milk products.....	5.	428.
Pethő, Á.Ms.: Depates on the usefulness of the biotechnology and genetechnology for animals. (Review).....	2.	169.
Pongrácz, L. – Iváncsics, J.: The role of somatic cell count in the respect of udder health. (Review).....	2.	155.
Póti, P. – Bedő, S. – Tózsér, J. – Mézes, M.: Evaluation of the reproductive ability of breeding ram candidates. 3rd Paper: Factors affecting scrotum circumference in rams.....	1.	23.
Sarvestani, M.A.K. – Sütő, Z. – Böröcz, Zs. – Horn, P.: Changes in heterosis and the effect of stocking density in the egg production of Rhode Island lines and their crosses. (in English) ..	3.	229.
Sárdi, J. – Bárány, I. – Bozó, S. – Bölcskey, K. – Györkös, I.: Alternative possibility for the objective qualification of beef cattle. 1 st Paper.....	6.	505.
Schmidt, J. – Várhegyi, I.Ms. – Várhegyi, J.: Nutritional factors for increasing milk production ..	5.	403.
Szabó, F. – Lengyel, Z. – Wagenhoffer, Zs. – Dohy, J.: Population genetic parameters of beef cattle. 2 nd Paper: The correlation values of the most important traits	1.	1.
Szakály, S. – Schäffer, B. – Horn, P. – Sarudi, Cs. – Szakály, Z. – Dohy, J.: Dietetic biological value of milk referring to current research results.....	5.	435.
Szendró, Zs. – Mihálovics, Gy. – Milisits, G. – Biró-Németh, E.Ms. – Radnai, I.: Effect of reduction of feeding time on production in growing rabbits	3.	257.
Szendró, Zs. – Gyovai, M.Ms. – Biró-Német, E. Ms. – Radnai, I. – Nagy, I. – Matics, Zs.: Effect of nutritional status of foetus, suckling and growing rabbits on their production between 3 and 13 weeks of age.....	6.	549.
Sziliágyi, M.: Effects of micro-element status and other stressors on animal metabolism and chemical/biochemical parameters. (D.Sc. Dissertation Thesis).....	1.	94.
Szűcs, E. – Mika, J. – Nagy, Z. – Tran Anh, T. – Györkös, I. – Kovács, A.: The role of meteorological factors in milk production of Holstein-Friesian cows. 1 st Paper: Effect of daily weather differences	3.	215.
Szűcs, E.: Investigations aiming at improving technology in cattle production. D. Sc. Dissertation Thesis.....	3.	286.
Szűcs, E. – Mika, J. – Nagy, Z. – Tran Anh, Tuan – Györkös, I. – Kovács, A.: The role of meteorological factors in milk production of Holstein-Friesian cows. 2 nd Paper: Effects of daily weather conditions on milk production level	4.	333.
Szűcs, E. – Mika, J. – Nagy, Z. – Tran Anh, Tuan – Györkös, I. – Kovács, A.: The role of meteorological factors in milk production of Holstein-Friesian cows. 3 rd Paper: Two way interactons of daily weather parameters.....	6.	521.
Tenk, A. – Nagy, Z.: Economic factors of the profitability and competitiveness of Hungarian milk production	5.	422.
Tóth, Á. – Zomborszky Kovács, M.Ms. – Tornyos, G. – Szalai, N. – Kübler, K.Ms: Effect of fumonisin-B ₁ micotoxin on feed consumption, feed efficiency and body weight gain of pigs ...	3.	265.
Tózsér, J. – Domokos, Z. – Alföldi, L. – Holló, G.Ms. – Rusznák, J.: Body measurements of cows in a Charolais herd with different genotype.....	1.	15.
Tózsér, J. – Holló, G.Ms. – Domokos, Z.: Recent developments in estimation of carcass composition in cattle using velocity of sound (VOS) techniques in French cattle research findings. (Review).....	3.	197.
Tózsér, J. – Domokos, Z.: Investigations to lay the foundation of type-classification in weaned Charolais bull calves.....	4.	299.
Tózsér, J. – Ingrand, S. – Domokos, Z. – Alföldi, L.: Sex effect on body measurements and conformation traits in charolais weaned calves.....	6.	495.
Údovecz, G.: Situation and chances of development in the Hungarian dairy industry.....	5.	389.
Varga, Gy.: Expectations for Hungarian dairy industry in connection with the joining the European Union	5.	449.
Varga, J.: Importance of milk in animal and human health.....	5.	412.

ÚTMUTATÓ A KÉZIRATOK ELKÉSZÍTÉSÉHEZ

Az Állattenyésztés és Takarmányozás kéthavonta megjelenő tudományos folyóirat, foglalkozik az állattermék-előállítás valamennyi ágával, beleértve az összes állatfajt, azok tenyésztését, tartását, takarmányozását és az életfolyamatokkal kapcsolatos minden kérdéskört. Közöl elsősorban eredeti tudományos közleményeket, de egyes esetekben a tárgykörhöz tartozó szakirodalmi áttekintéseket és szükség szerint időszerű termeléspolitikai koncepciókat, szemle cikkeket. Tájékoztató céllal ismertet disszertációkat, beszámolókat tudományos rendezvényekről, összefoglalókat az egyetemek és a kutatóintézetek kiadványaiból. A cikkeket magyar vagy angol nyelven, az összefoglalókat, a táblázatokat és az ábraszövegeket mindkét nyelven közli.

A kéziratokat három példányban, nem szerkesztett változatban, írógéppel, vagy nyomtatóval jól olvashatóan leírva keil a szerkesztőség címére megküldeni. A beérkezett kéziratokat a szerkesztőség (anonim) lektoráltatja, és amennyiben szükséges (ugyancsak anonim) visszaküldi a szerző(k)nek a végleges változat elkészítése érdekében.

Az elfogadott közlemények végső változatát elektronikus verzióban (3,5 HD/DD floppy vagy e-mail) és két kinyomtatott példányban kell a szerkesztőség címére beküldeni. A közlés költségmentes, az első szerző 50 különlenyomatot kap.

Felvilágosítás a közléssel kapcsolatban, a szerkesztőségben:

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, 2053 Herceghalom, Gesztenyés u. 1., Tel.: 23-319-133/225; FAX: 23-319-133/120; E-mail: jgundel@atk.hu vagy szerk@atk.hu

Az útmutató teljes szövege az Állattenyésztés és Takarmányozás, 2000. 49. 2. 189–192. számában olvasható, illetve az Internetről letölthető:

<http://www.atk.hu/magyar/MagyHaszUt.htm>

GUIDE FOR AUTHORS

The Hungarian Journal of Animal Production is a bimonthly scientific journal dealing with all of the branches of animal production, including all of the species, their breeding, keeping and feeding, and the whole sphere of question's connected to their vital processes. Mainly original scientific papers, but in some cases also review articles and up-to-date production political conceptions are published. Information is given on dissertations, scientific meetings and on reports of universities and research institutes. Articles are published in Hungarian or English, summaries, texts of tables and figures in both languages.

Manuscripts should be sent in three copies, written in well readable in non-reduced form by typewriter or printer to the address of the editorial office. Manuscripts are anonymously reviewed, and if necessary (also anonymously) returned to the author(s) for the formation of the final version.

The final versions of the accepted publications should be submitted in electronic version (3.5 HD/DD floppy or E-mail) plus in two printed copies to the address of the editorial office. Publishing is free of charge, 50 reprints are sent to the first author.

Publication related information may be obtained from the editorial office: Research Institute for Animal Breeding and Nutrition, H-2053 Herceghalom, Gesztenyés u. 1., Phone: +36-23-319-133/225; FAX: +36-23-319-133/120; E-mail: jgundel@atk.hu or szerk@atk.hu

Full text (in English) of guide for authors see on the Internet:

<http://www.atk.hu/english/AngHaszUt.htm>

ÁLLATTENYÉSZTÉS és TAKARMÁNYOZÁS

Főszerkesztő (Editor-in-chief): GUNDEL János (Herceghalom)

Szerkesztő (Editor): REGIUSNÉ MÖCSÉNYI Ágnes (Herceghalom)

A szerkesztőség tanácsadó testülete (Editorial advisory board):

Elnök (President): BODÓ Imre

BREM, G. (Ausztria)
HABE, F. (Szlovénia)
HAN, In K. (Korea)
HODGES, J. (Ausztria)
JUST, A. (Dánia)
KRÁUSSLICH, H. (Németország)
MARTIN, T.G. (USA)
VERSTEGEN, M.W.A. (Hollandia)

BALTAY Mihály (Budapest)
DEMETER János (Budapest)
DOHY János (Budapest)
FÉSÜS László (Herceghalom)
HORN Artúr (Budapest)
HORN Péter (Kaposvár)
INCZE Kálmán (Budapest)
KÁRPÁTI József (Kaposvár)
KESERŐ János (Budapest)
KOVÁCS József (Keszthely)

MARTON István (Budapest)
MÉZES Miklós (Gödöllő)
MIHÓK Sándor (Debrecen)
RAFAI Pál (Budapest)
SCHMIDT János (Mosonmagyaróvár)
SZABÓ Ferenc (Keszthely)
SZAKÁLY Sándor (Pécs)
SZALAY István (Gödöllő)
VERESS László (Debrecen)

**Szerkesztőség,
kiadóhivatal
(Editorial and
publisher office):**

Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet
Research Institute for Animal Breeding and Nutrition
2053 Herceghalom, Gesztenyés út 1.
T/F: (36) 23-319-133 E-mail: szerk@atk.hu <http://www.atk.hu>

Felelős kiadó (Publisher): FÉSÜS László, főigazgató
HU ISSN: 0230 1814

A lap a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium tudományos folyóirata
This is a scientific bimonthly journal of the Ministry of Agriculture and Regional Development
A kiadást támogatja: Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium
(Sponsored by)

Megjelenik évente hatszor

Előfizetési díj: 1 évre 3000,- Ft (2679,- Ft + 12% ÁFA)

Kiadja és terjeszti Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet

Előfizethető a kiadónál, vagy átutalással az MNB 232-90174-0808 pénzforgalmi jelzőszámra
Külföldön terjeszti a Batthyány Kultur-Press Kft., 1011 Budapest, Szilágyi Dezső tér 6.

T/F: 1-201-8891; 1-212-5303 E-mail: batthyany@kultur-press.hu.

Orders may be placed with Batthyány Kultur-Press Ltd., Szilágyi Dezső Square 6. H-1011 Budapest,
or with any of its representatives abroad

Készült az Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézetben, Herceghalom (35/21.)
A nyomda felelős vezetője: Kurucz István