

Acta Agraria Kaposváriensis



Acta Agraria Kaposváriensis

Az Acta Agraria Kaposváriensis évente több alkalommal megjelenő tudományos folyóirat, amely eredeti tudományos közleményeket, kutatási eredményeket, kritikai összefoglalókat, konferenciákról beszámolókat, könyvismertetéseket és szerkesztőhöz küldött leveleket közöl a mezőgazdaság, elsősorban az állattenyésztés és az állati termék előállítás minden területéről.

Acta Agraria Kaposváriensis is a scientific journal published several times a year, containing original scientific reports, research results, critical résumés, conference reviews, book reviews and letters to the editor related to topics within the field of agricultural science, particularly that of animal breeding science.

Főszerkesztő
Editor in chef

Dr. Csapó János D.Sc......egyetemi tanár

Szerkesztő
Editor

Dr. Kovách Gáborné.....tudományos segédmunkatárs

Szerkesztőbizottság
Editorial board

Dr. Babinszky László Ph.D. egyetemi tanár
Dr. Csató László C.Sc...... egyetemi docens
Dr. Kalmár Sándor C.Sc...... egyetemi tanár
Dr. Lengyel Attila C.Sc. egyetemi tanár
Dr. Stefler József C.Sc...... egyetemi tanár
Dr. Sütő Zoltán egyetemi docens
Dr. Szendrő Zsolt D.Sc...... egyetemi tanár
Dr. Ureczky József egyetemi adjunktus
Vadászné Varnyú Anikó könyvtárigazgató
Dr. Kovács Melinda C.Sc...... egyetemi tanár

Volume 7 No 2 2003
ISSN 1418-1789

Acta Agraria Kaposváriensis



Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, Kaposvár
University of Kaposvár, Faculty of Animal Science, Kaposvár



Szerkesztőség
Editorial office

Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar
University of Kaposvár, Faculty of Animal Science

H-7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40.
H-7401 Kaposvár, P.O.Box. 16.
Tel.: 36-82-314-155, Fax: 36-82-320-175
e-mail: csapo@mail.atk.u-kaposvar.hu

Szerkesztő asszisztens
Editorial assistants
Barna Róbert
Stanics Judit

Anyanyelvi lektor
Proof read by
Szemerei Roland

Kiadja és terjeszti a
Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar
Published and distributed by
University of Kaposvár, Faculty of Animal Science
H-7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40.
Éves előfizetési díj: 2500 Ft + ÁFA *Annual subscription: Ft 2500 + VAT*
Előfizethető a kiadónál vagy átutalással
Subscriptions may be made payable to the publishers or via account no.
MNB 10039007-01474572-00000000
Készült Nagy J. nyomdájában 400 pld.-ban
Printed at the Nagy J. press, 400 copies produced

Felelős kiadó
Responsible for publication
Dr. Paál Jenő C.Sc.
egyetemi tanár
university professor
dékán
Dean of Faculty

Kaposvár, 2003



Fényprogramok alkalmazásának lehetőségei a kanca ivarzásának indukálásában (Irodalmi áttekintés)

Bokor Á., Csicsek A., Hecker W., Stefler J., Petrovics E.

Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, Szarvasmarha-tenyésztési Tanszék, Kaposvár, 7400 Guba Sándor u. 40.

ÖSSZEFOGLALÁS

A kanca szezonálisan ivarzó állat, az év során folyamatosan változó szaporodásbiológiai állapotban van. Többségük nem ivarzik az őszi rövid nappalok folyamán, télen és kora tavasszal. A tavaszi nappalok hosszának növekedésével a kancák ciklusba lendülnek. Bár a fő tenyészszezon a tavasz és a kora nyár, a telivér-tenyésztők minél korábbi időpontra próbálják előrehozni az ellés idejét, a téli anösztrusz rövidítése érdekében a természetes fényt mesterséges fényprogramok alkalmazásával egészítik ki. Korábbi kutatások igazolják, hogy a késő délután kezdődő kiegészítő megvilágítással (16-18 órára), jobb eredmények érhetők el, mint a kora reggel (ezáltal az éjszaka hosszát rövidítve) alkalmazott fényprogramokkal. A fényprogramok alkalmazásával a kancák korábban ciklusba lendíthetők és ezáltal termékenyíthetők a tenyészszezon elején, így a tenyésztők nagyobb, erőteljesebb, a versenyekben előnnyel induló kétéveseket tenyészthetnek a lóverseny- és lovassportok számára. Munkánkban összefoglaljuk a fényprogramok alkalmazásnak élettani hátterét és gyakorlati lehetőségeit.

(Kulcsszavak: mesterséges fényprogram, tenyészszezon, ösztrusz, kanca)

ABSTRACT

Inducing earlier cycling of mares using artificial light program (A review)

Á. Bokor, A. Csicsek, W. Hecker, J. Stefler, E. Petrovics

University of Kaposvár, Faculty of Animal Science, Kaposvár, H-7400 Guba Sándor u. 40.

Mares are seasonally polyestrous, that is, they have multiple heat cycles during certain seasons of the year. Most mares do not cycle during the shorter days of fall, winter and early spring. Mares enter their ovulatory cycle in the spring in response to increased day-length. Although the natural breeding season for mares is in spring, Thoroughbred breeders try to gain early foal, in early summer. Horse breeders (especially Thoroughbred and trotter breeders) are looking for ways to shorten winter anestrus, therefore they have found this can be done by the use of artificial light to extend sunlight. Research suggests that extending the day length (from 16 to 18 hours) by adding light starting in the late afternoon is better than turning the lights on earlier in the morning and shortening the night length. Using the artificial light program, mares can be in oestrus and fertilize earlier in the breeding season, therefore breeders can breed larger, stronger two-years-old foals with a greater chance to win a competition in the horse racing industry. The authors summarize the physiological background of the applied artificial light program.

(Keywords: artificial light program, breeding season, estrus, mare)

BEVEZETÉS

Az állatfajok többségénél, a létfenntartáshoz való alkalmazkodás érdekében az életfolyamatokban bizonyos szezonális figyelhető meg (Husvéth, 2000).

A szabadon élő emlősök közül csak néhány kivételes faj (trópusi rágcsáló) szaporodik folyamatosan, a többi az év meghatározott, némely esetben pontosan rögzíthető szakaszában. A haszonállatok szaporítása jórészt mesterséges környezetben történik. Ilyen alapon válhatott folyamatosan szaporodóvá a háziasítás során a szarvasmarha és a sertés.

A kanca ivari ciklusát sok tényező befolyásolhatja. Ezek közé tartozik az évszak, a fény, a hőmérséklet, a takarmányozás, a fajtajelleg és az egyediség, a mozgás és tréning, a próbáltatás. A lótenyésztésben fontos, hogy a február 15-től július 30-ig tartó tenyészidényben minél hamarabb fedezzessük a kancát, s így a következő évben a csikót már a „legelőre ellessük”. Különösen fontos ez a telivér versenylovaknál, ahol a „yearlinge” október elején kerülnek tréningbe, és a következő év májusában futják első versenyeket. Ekkor előfordulhat, hogy olyan lovak állnak egymással szemben, melyek között akár 4-5 hónapos korkülönbség is lehet. Mivel ezek az állatok még nem, vagy csak éppen betöltötték a 2 évet, ez az életkorkülönbség jelentős és az idősebb egyedek számára természetes előnyt jelent a szelekció korai szakaszában. Hazánkban – a klimatikus viszonyok miatt – általában februártól áprilisig, augusztustól novemberig rendszeres az ivarzás. A fogamzási készség májusban a legnagyobb, ami azonban a fent említett okok miatt a telivér- és sportlótenyésztők számára nem előnyös. Indokolt tehát a kancák ivarzásának indukálása, amire legelterjedtebben a fényprogramok alkalmazását használják világszerte, míg Magyarországon – energiatakarékossági okokra hivatkozva – szinte egyáltalán nem alkalmazzák.

A KANCA SZEZONÁLIS IVARZÁSA

A lovaknál a domesztikáció jelentősen meghosszabbította az ivarzási idény tartamát, így a kanca közelebb került az egész éven át folyamatos ivari működésű fajokhoz (Becze, 1981). A lovak tavasszal és kora nyáron sárlanak. Az ivarzás a nyári hőségben legtöbbször szünetel. Amikor azonban a nyári meleget ősszel kellemesebb idő váltja fel, újból élénkebbé válik a lovak gonádjainak működése (Cseh, 1973). A sárlások tavasszal és ősszel kifejezettebbek, a tartamuk rövidebb, ilyenkor könnyebb a vemhesítés is.

A kancák 20-25%-ának petefészek működése egész éven át ciklikus (Huszenicza, 1993). Az egész évben ciklikus nemi működésű kancák aránya számos tényezőtől függ: az Egyenlítőhöz közeledve, a szubtrópusi övezetben pl. lényegesen gyakoribb, mint Európában (Becze, 1981). Szubtrópusi vidéken, ahol a nappalok hossza nem, vagy alig változik, majdnem egész éven át ivarzanak az állatok. Itt is vannak azonban olyan időszakok, amikor kisebb a fogamzási arány (Szenci, 1984). A másfél-két éves, végleges fejlettségüket még el nem ért fiatal kancák petefésze a tél folyamán szinte mindig nyugalmában van (Bour et al., 1985).

A lovaknál elsősorban a fotoperiódus változása szabályozza az évenkénti szaporodás ritmusát. A kancák, amelyeket a nyári napforduló kezdetén folyamatosan hosszúnappalos fotoperiódus (16 h) alatt tartanak, belépnek az anösztruszba, és azok a kancák, amelyeket rövidnappalos fotoperiódus alatt tartanak (8,5 órás fény) a téli napforduló kezdetén, újra kezdik a ciklikus petefészek aktivitást (újraivarzanak) (Kooistra és Ginther, 1975; Palmer és Driancourt, 1983; Palmer, 1979). A tobozmirigy eltávolítása és azon idegdúcok átvágása, amelyek a központi idegrendszer

fotoperiódussal összefüggő biológiai órájának hatását közvetítik, sem eredményezte a szezonális reprodukciós aktivitás megszűnését, de ezeknél az állatoknál a szaporodás ritmusát nem lehetett a fotoperiódus hosszának változtatásával befolyásolni (Palmer, 1979; Sharp *et al.*, 1980; Grubauch *et al.*, 1982). Az aciklusos kancák petefészkének működése optimális esetben február - márciusban válik ciklikussá, az első tüszőrepedés időpontját azonban számos tényező késleltetheti (Becze, 1981). A megkésett ciklusba lendülés a tenyészszezon későbbi időszakában történő vemhesülést eredményez, amely ügető- és galoppkancáknál jelentősen ronthatja a születendő csikók versenyességeit. Az év korai szakában történő vemhesülés a lótenyésztés más ágazataiban (pl. húsló – előállítás) is előnyös (Huszenicza és mtsai., 1989). A kancák ivari életének szezonyszerűségéből adódóan négy nagy szakaszt különböztetünk meg (Jobbik, 1992):

- téli aciklia,
- tavaszi szezonátmeneti időszak,
- tenyészszezon,
- őszi szezonátmeneti időszak.

A téli aciklia

A késő őszi, téli időszakban a petefészek nyugalmában van. A kancák túlnyomó részén ugyan előfordul kitapintható tüszőnövekedés, de ovuláció nem következik be.

Mindkét petefészek kicsi, tömött tapintású, sima felületű a pubertás előtt és a téli acikliás időszakban (Huszenicza és mtsai., 1989). A téli anösztروزs idõtartama egyedenként is változhat. A ciklikus működés nyomán követésére alkalmas szérumprogesteron értékek funkcionáló sárgatest (corpus luteum, CL) hiányában általában alapszinten ($<3,2$ nmol/l) vannak (Becze, 1981).

Gonadotrop releasing hormon (GnRH) egyszeri nagyobb dóziséval ($> 100-200$ µg) a téli acikliás időszakban is kiváltható néhány (<8) órás emelkedés mindkét gonadotrop hormon szérumszintjében. Az LH-szint emelkedésének nagysága azonban ekkortájt jelentősen elmarad a tenésszezonban tapasztalhatótól (Silvia *et al.*, 1987). A rövid nappali megvilágítás a tobozmirigy melatonin-szintetizáló képességének fokozódásával jár, amely feltételezhetően – közvetett vagy közvetlen formában hatva a hypophysisre – lóban is felelős a gonadotrop hormonok szekréciós sajátosságainak évszakonkénti különbségeiért (Thompson *et al.*, 1983).

A tavaszi szezonátmeneti időszak

Az őszi végi, téli acikliás időszak, valamint a tenyészedény közé 4-12 hetes, tavaszi szezonátmeneti időszak illeszkedik, amikor fokozódó intenzitású tüszőnövekedés figyelhető meg. Tüszők jelenlétében esetenként a szérum 17β -ösztadiol szintje is emelkedhet. Ennek jeleként a kanca rendszertelenül vagy rendszeresen, rövidebb-hosszabb időn át többször is sárlík. Mivel azonban a tüszőrepedésre, illetve ezt követően CL képződésére is idő tájt nem kerül sor, az állat még nem fogamzóképes, ezért fedeztetése is felesleges. Ez az állapot a későbbi, már tüszőrepedéssel is járó sárlásoktól a nagyobb (<35 mm-es), preovulációs jellegű tüszők hiánya alapján különíthető el.

A petefészek-működés aktiválódása idején a follikulusok ciklusos hullámokban fejlődnek. Az első hullámokban csak kisebbek, majd egyre nagyobbak, fejlődésük ebben a szakaszban atrofíával végződik. Az anösztروزs periódus minimuma után tehát a follikulus tevékenység fokozatosan élénkül fel (Becze, 1981). A szezonális aktiválódás során egyre nagyobb ösztrogéntermelő tüszők fejlődnek, de ezek általában nem ovulálnak, elsorvadnak. A kancák ivari ciklusa ebben az időszakban elnyújtott, rendszertelen. A szezonátmeneti ciklusban a fogamzás ritka. Ez a gyakorlatlan tenyésztő

számára annál is inkább furcsa, mivel az ivarzás tünetei a follikulusok lassú atréziája miatt fennálló tartós ösztrogénhatás következtében elnyújtottan jelentkezhetnek. Ezekben a luteinizáció nélküli ciklusokban a progeszteronszint is minimális (0,2–0,4 ng/ml) (Bodó és Hecker, 1992). A növekvő tartamú nappali megvilágítás hatására a szezonátmeneti időszak előrehaladtával fokozódik a szérum pulzáló jellegű LH-szintváltozásának frekvenciája, és csökken az egyes LH-hullámok amplitúdója (Huszenicza, 1993). Farmakológiai dózisu GnRH-kezeléssel egyre nagyobb mennyiségű LH leadása provokálható, nem változik azonban lényegesen a kiváltott LH-szintemelkedés időtartama (Silvia et al., 1987). Hazánkban a telivéreknél a fedeztetési idény február 15-ével kezdődik. Az állatok jelentős hányadában azonban az első ovulációra csupán hetekkel később, március-áprilisban kerül sor. Erre utalnak Huszenicza és mtsai. (1993) vizsgálatai, akik a petefészek működésének funkcionális állapotát vizsgálták február hónap folyamán. Eredményeik megerősítik azt a felismerést, hogy országunkban sem esik minden esetben egybe a hivatalos és a biológiai tenyészszezon kezdete. Február közepén a nem vemhes kancák az alábbi – csupán hagyományos klinikai vizsgálómódszereket alkalmazva, egymástól nemegyszer nehezen elkülöníthető – szaporodás-élettani állapotban lehetnek (Allen, 1985).

- *Ciklikus nemi működésűek*: egész éven át ciklusban lévők, illetve már ciklusba lendültek.
- *Acikliásak*: tüszőnövekedés még nem indult meg.
- *A szezonátmeneti időszak kezdetén lévők*: a tüszőnövekedés már megindult, nagyobb (>20 mm) tüszők még nincsenek, az állatok rendszerint még nem sárlanak.
- *A szezonátmeneti időszak előrehaladottabb szakaszában lévők*: több-kevesebb rendszerességgel ismétlődő sárlás, időnként nagyobb (20-35 mm) tüszők is tapintathatók, ovuláció még nincs.

Az állatok egy részében megfigyelhető az előző tenyészszezon utolsó ovulációját követően kialakult sárgatest állandósulása is.

Az előzőekből következik, hogy bár a tenyészszezon "hivatalos" kezdete február közepén van, a petefészek működése azonban nemegyszer csak hetekkel – esetleg egy-két hónappal – később, az első tüszőrepedést követően válik ciklikussá (Becze, 1981). Az első ovuláció előtt kb. 3 nappal jelentősen megemelkedik, és egészen a kialakuló CL progeszteron-termelésének megindulásáig magas is marad az LH-koncentráció, miközben átmenetileg pulzáló jellege is elvész. Ezt a jelenséget nevezzük első preovulációs LH-csúcsnak, hossza rendszerint még nem éri el a következő ciklus(ok) során tapasztalható 5 - 6 napot (Fitzgerald et al., 1987).

A tenyészszezon

A valódi ciklusok időszaka teljes nemi aktivitással és a nemi szervek szabályos ciklikus működésével jár (Török, 1987). A tenyészszezon kezdetét az első ovuláció, illetve az azt követő első CL-fázis jelzi (Ginther, 1979). Az ovuláció nélküli, egyfázisú ciklusokat ovulációs, luteinfázisos, teljes ciklusok váltják fel. Ez az időszak a tényleges tenyészidény (Bodó és Hecker, 1992). Több szerző megállapítása szerint az első tüszőrepedés a szőrtakaró váltása után szokott jelentkezni (Becze, 1981; Ginther, 1979). A petefészekműködés változó számú és nem tökéletes (ovuláció nélküli, egyfázisú) ciklus során erősödik fel, amíg az ovulációs-luteinfázisos, teljes ciklusokkal be nem áll a fertilis időszak, a tenyészidény. A kétfázisú ciklusok száma, azaz a tenyészidény hossza is eltérő (Becze, 1981). A méh általában csekély tónusú, néhány esetben ödémája miatt duzzadtnak érezzük. A petefészek az anosztruszhoz képest megnagyobbodottak,

rugalmas tapintatúak. Rajtuk egy vagy több tüsző is tapintható (2-10 cm-ig), ezek a ciklus állapotától függően feszes (sárlás kezdetekor), feszesen hullámzó (sárlás előrehaladtával) vagy fluktuáló állapotúak lehetnek (ovuláció előtt). Az oestrus előrehaladtával a péra és a hüvely nyálkahártyájának színe a sápadtfehértől a pirosig változik, ödémássá válik, a nyakcsatorna ellazul, a szekrétrum bőséges és hígabb lesz (Török, 1987).

A tenyészedény a mérsékeltövi országokban általában február-áprilistól augusztus-novemberig tart. A tenézszezonban, ahol teljes a kancák nemi aktivitása és szabályos a nemi szervek működése, 18-24 naponként, 4-9 napig sárlanak. A sárlás tartama a tavaszi hónapokban hosszabb, a nyáriakban rövidebb, illetve el is maradhat.

Az őszi szezonátmeneti időszak

Az őszi szezonátmeneti időszak lényegében a tavaszi átmenettel szemben fordított sorrendben lezajló életani folyamat. A tenézszezon lezárulásaként ismét ovuláció nélküli ciklusok jelentkeznek, és ezek során fokozatosan egyre kisebb follikulusok fejlődnek és atretizálnak. A petefészkek-működés szezon végi hanyatlása során is találkozunk olyan nagyobb follikulusokkal, melyek atréziája hosszabb időt igényel, és esetenként több cikluson át is megtalálhatók (Becze, 1981). A nagy, őszi tüszők csak több cikluson át fejlődnek vissza, meglétük a klinikai vizsgálat folyamán (meg nem ismételt rektális vizsgálat) gyakran tévedésre ad lehetőséget, és alapját képezi az értelmetlen fedeztetésnek, inszeminálásnak (Bodó és Hecker, 1992). Más megfigyelés is ezt igazolta: a tüszők egyike-másika folyadékkal telt, nem ritkán 10-15 cm nagyságot is elérő képletként tartósan (max. kb. 60 napig) perzisztálhat (perzisztáló vagy őszi follikulus) (Ginther, 1979).

FOTOPERIÓDUS

Széles körben elfogadott, hogy a fotoperiódus a legfontosabb külső tényező, ami befolyásolja az éven át változó reprodukciós ritmust (Ginther, 1992).

A téli és a kora tavaszi időszak alatt a hosszabbodó megvilágítás az anösztroszos kancáknál stimulálta a petefészkek aktivitást, és ez általánosan használt a tenézszezon kezdetének elősegítésére (Burkhardt, 1947). A reprodukciós aktivitás azonban nem mindig követi a hosszú nappalokat.

A meghosszabbított megvilágítás hatása az éven át változó szaporodási ritmusra néhány tényezőtől függ:

- fotoperiódus változására érzéketlen állapot,
- fotoperiódus állapota, lefolyása,
- fényérzékeny szakasz megléte az éjszaka alatt.

Amikor a kancákat állandó nappali körülmények között tartották, újra kezdték az éves ritmusukat, a stimuláló vagy gátló fényviszonyok ellenére. Ez az állapot érzéketlenségre utal, azaz a kancák képtelenek voltak a fotoperiódus típusára válaszolni. Ezért megpróbálták a kancákat a tél elején vagy nyáron 16 világos, 8 sötét óra alatt tartani, azok mégis visszatértek a téli anösztroszhoz (Kooistra és Ginther, 1975; Palmer, 1979; Scraba és Ginther, 1985).

A juhoknál a fényre való érzéketlenség állapota késleltethető a fokozatosan csökkenő megvilágítás által (16-ról 12 órára, majd 12-ről 8-ra) (Malpaux et al., 1988). Ez lehetővé teszi fényre való állandó érzékenységét. A kosoknál állandó szaporodási aktivitás figyelhető meg, ha a gátló és a stimuláló fényszakaszt gyors, 1 hónapos váltakozással alkalmazták (Pelletier és Almeida, 1987).

Hasonló kísérleteket hajtottak végre ovariectomizált kancáknál (*Guillaume és Palmer, 1991*). Az állatokat 25 hónapon keresztül tartották vagy természetes fotoperiódus, vagy gyors váltogatáson alapuló, hosszú (h.n.) és rövid (r.n.) nappalos ciklusban (70 h.n., 35 r.n., majd 35 h.n., 35 r.n.). Míg az évszak szerinti LH csökkenés a kontroll kancáknál megfigyelhető volt a tél folyamán, addig ez tompítva jelent meg abban a csoportban, ahol hirtelen változtatták a fotoperiódust. Azoknak a kancáknak, amelyeknek sértetlen volt a petefészkek a szezonális anösztrozus előfordulását nem tudták megszüntetni hasonló fénykezeléssel (*Guillaume és Palmer, 1991*).

A szezonálisan anösztrozusos kancák petefészek működését indukálni lehet 1-2 órás megvilágítást alkalmazva a sötétség kezdete után kb. 9,5-10 órával (*Palmer, 1979*). Ez a megfigyelés arra mutat rá, hogy hasonlóan más szezonális fajokhoz a kancáknak is van érzékeny szakaszuk a sötétség periódusa alatt. A fény jelenléte vagy hiánya, illetve időtartama, a sötétség kezdete után 9,5 órával, befolyásolja a kanca reakcióját. 16 világos (v.): 8 sötét (s.), 14,5 v.:9,5 s., 8 v.:9,5 s., 1 v.:5,5 s., vagy 4 v.:9,5 s., 1 v.:9,5 s. órás megvilágítással hasonló választ idéztek elő a petefészekben, habár azok a kancák, amelyek az utolsó fénykezelésben vettek részt, csak 5 órai világításban részesültek naponta (*Palmer, 1979*).

Természetes fényviszonyok között ez naponta fokozatos változást jelent a világos és sötét szakaszok között. Valószínű, hogy a természetes fényviszonyok alatt a napkelte és a napnyugta érzékelése különbözik. Ez a fentiekben leírt kísérleti szituációkból beigazolódni látszik, éppúgy mint az, hogy a fényérzékeny szakasz helye a ciklus ritmusa alatt is változik.

FÉNYKEZELÉS

Jelenleg a fénykezelés a legmegbízhatóbb módszer, ami átsegíti a kancákat a mély anösztrozusból a tavaszi átmenet időszakába. A hosszabb megvilágítást (14,5-16 óras, 100 lux) a téli napfordulókör kell elkezdni (természetesen ez változhat a földrajzi fekvésnek megfelelően, Magyarországon november végén, december elején), a rövid nappalokról a hosszú nappalokra való fokozatos áttérés nélkül. A kéthetes mesterséges fotoperiódus után a folliculáris aktivitás jelentős mértékben megnövekszik, és kb. 6-12 héttel a kezelés kezdete után jelentkezhet ovuláció (*Guillaume et al., 1998*).

Korábbi kutatások azt bizonyították, hogy a nappalok hosszának növelése a késő-délutánonként kezdett világítási programokkal jobbnak bizonyult, mint a kora reggeli megvilágítás (*Wright, 1998; Giffen és Gore, 1989*).

A napfényes órák számának növelését a tenyészszezon kezdete előtt 8-10 héttel kell elkezdeni. Ha a fénykezelést később kezdték (január), a kancák nem ovuláltak korábban, mint a természetes fotoperiódusos körülmények között tartott társaik (*Scraba és Ginther, 1985*).

Érdekes, hogy a napi 20 órás megvilágítás nem eredményez maximális stimulációt, ami azt jelzi, hogy minimális mennyiségű sötét fázisra is szükség van (*Palmer, 1979*). Előnyös lehet a kancák fotoérzékeny szakaszának kihasználása, 9,5 órával a sötétség kezdete utáni 1-2 órás megvilágítás alkalmazásával. A gyakorlatban ennek a technikának az a hátránya, hogy a megvilágítás idejét a sötétség kezdetének a változásához kell igazítani, vagy a sötétség kezdetét mesterségesen kell szabályozni (*Guillaume et al., 1998*).

Hagyományosan a fényforrás erőssége 100 lux körül van, és a kezelést az első ovuláció után is folytatni szokták. Az utóbbi időben arra mutattak rá, hogy a 35 napos megvilágítás (100 lux, 14,5 órás megvilágítás) vagy az alacsony fényintenzitás (10 lux, az első ovuláció után is folytatva) hatásos a ciklikus petefészek-aktivitás kezdetének előrehozására (*Guillaume et al., 1998*).

KÖVETKEZTETÉSEK

A kancák ivarzásának indukálására ma már számos lehetőség létezik. Ezek közül a tenyésztő számára a legegyszerűbb és legkézenfekvőbb módszer a fényprogram alkalmazása, így korábban elletheti kancáját. A gyakorlatban ez december elejével kezdett, napi 14,5-16 órára hosszabbított fénykezelést jelent (napi 8 óra természetes fény +6,5-8 óra mesterséges), amit 8-10 héten át folyamatosan alkalmaznak. Eredményeként a kancák nagy valószínűséggel már a tenézszezonz kezdetén (február 15.) ovulálni fognak, termékenyíthetők, így a következő év kezdetén már ellethetők. Mindez növeli a csikó esélyeit – évjáratán belül – a lovas- és lóverseny-sportokban, valamint húshasznosítású fajtákban a legelő, mint „terített asztal” várja a csikót.

IRODALOM

- Allen, W.R. (1985). Practical control of anestrus in thoroughbred broodmares. In: Ellendorf, F. – Elsaesser, F. (eds.): Endocrine causes of seasonal and lactational anestrus in farm animals. Martinus Nijhoff Publishing, Boston Hardbound, 248.
- Becze, J. (1981). A nőivarú állatok szaporodásbiológiája. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 394.
- Bodó I., Hecker W. (1992). Lótenyésztők kézikönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 429.
- Bour, B., Palmer, E., Driancourt, M.E. (1985). Stimulation of ovarian activity in the pony mare during winter anoestrus. In: Ellendorf, F. – Elsaesser, F. (eds.): Endocrine causes of seasonal and lactational anestrus in farm animals. Martinus Nijhoff Publishing, Boston Hardbound, 248.
- Burkhardt, J. (1947). Transition from anestrus in the mare and the effects of artificial lighting. J. Agric. Sci., 37, 64-68.
- Cseh S. (1973). Állatorvosi szaporodásbiológia és szülészet. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest, 957.
- Fitzgerald, B.P., Affleck, K.I., Barrows, S.P., Murdoch, W.L., Barker, K.B., Loy, R.G. (1987). J. Reprod. Fert., 79, 485.
- Giffen, J.M.D., Gore, T.D.V.M. (1989). Horse Owner's veterinary handbook. Howell Book House, New York Company, New York. 480.
- Ginther O.J. (1992). Reproductive Biology of the Mare: Basic and Applied Aspects. 2nd Edition. Equiservices, Cross Plains, Wisconsin, 189-190.
- Ginther, O.J. (1979). Reproductive biology of the mare: basic and applied aspects. McNaughton Gunn Inc. Ed., Antlerbor, Michigan. Chapter 5, Sections 5a and 5e.
- Grubauch, W.R., Sharp, D.C., Berglund, L.A., McDowell, K.J., Kilmer, D.M., Peck, L.S., Seamans, K.W. (1982). Effects of pinealectomy in pony mares. J. Reprod. Fert., Suppl. 32. 293-295.
- Guillaume, D., Duchamp, G., Nagy P., Palmer, E. (1998). Approach of the minimum lighting conditions to photostimulate mares in winter inactivity. 7th International Symposium on Equine Reproduction, University of Pretoria, South Africa. Abst., 51-52.
- Guillaume, D., Palmer, E. (1991). Effect of oral melatonin on the date of the first ovulation after ovarian inactivity in mares under artificial photoperiod. J. Reprod. Fert., Suppl. 44. 249-257.
- Husvéth F. (2000). A gazdasági állatok élettana az anatómia alapjaival. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 653.

- Huszenicza Gy. (1993). A kanca nemi működése és szaporodási zavarai. In: Haraszti - Zöldág (szerk.): A háziállatok szülészete és szaporodásbiológiája. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 454-480., 821.
- Huszenicza Gy. és mtsai. (1989). Mesterséges fénykiegészítéssel és gesztagén kezeléssel végzett ciklusindukció anoestrusos kancákon a téli – tavasz eleji időszakban. Magyar Állatorvosok Lapja, 4. 211-216.
- Jobbik Á. (1992). Aktuális szaporodásbiológiai kérdések a lótenyésztésben. Diplomadolgozat. PATE, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Keszthely, 10-12.
- Kooistra, L.H., Ginther, O.J. (1975). Effect of photoperiod on reproductive activity and hair in mares. Am. J. Vet. Res., 36. 1413-1419.
- Malpaux, B., Robinson, J.E., Scanes, C.G. (1988). Importance of changing photoperiod and melatonin secretory pattern in determining the length of breeding season in the Suffolk ewe. J. Reprod. Fertil., 83. 461-470.
- Palmer, E., Driancourt, M.A. (1983). Some interactions of season of foaling, photoperiod and ovarian activity in the equine. Livestock Production Science, 2. 197-210.
- Palmer, E. (1979). Reproductive management of mares without detection of oestrus. J. Reprod. Fert. Suppl., 27. 263.
- Pelletier, J. Almeida, G. (1987). Short light cycles induce persistent reproductive activity in Ile-de-France rams. J. Reprod. Fert., (Suppl.), 34. 215-226.
- Scraba, S.T., Ginther, O.J. (1985). Effects of lighting programs on onset of the ovulatory season in mares. Theriogenology, 24. 667-679.
- Sharp, D.C., Vernon, M.W., Zavy, M.T. (1980). Alterations of seasonal reproductive patterns in mares following superior cervical ganglionectomy. J. Anim. Sci., 51. (Suppl. 1), 534.
- Silvia, P.J., Squires, E.L., Nett, T.M. (1987). Pituitary responsiveness of mares challenged with GnRH at various stages of the transition into the breeding season. Journal of Animal Science, 64. 790-796.
- Szenci, O. (1984). A háziállatok szaporodása és mesterséges termékenyítése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 288.
- Thompson, P.L., Godke, R.A., Nett, T.M. (1983). Effects of melatonin and thyrotropin releasing hormone on mares during the nonbreeding season. J. Anim. Sci., 56. 668-677.
- Török L. (1987). A ló. In: Becze József (szerk.): Kérdések és válaszok a szaporodásbiológia gyakorlatából. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 85-112., 302.
- Wright, B. (1998). Artificial lighting for mares, OMAF, Fergus
(<http://www.gov.on.ca/OMAFRA/english/livestock/horses/facts/lighting.htm>)

Levelezési cím (*corresponding author*):

Bokor Árpád

Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar

7401 Kaposvár, Pf. 16

University of Kaposvár, Faculty of Animal Science

H-7401 Kaposvár, P.O. Box 16.

Tel.: 36-82-314-155 (287), Fax: 36-82-320-175

e-mail: arpad_bokor@freemail.hu



Előzetes eredmények charolais bikák és üszők temperamentumáról

¹Tózsér J., ¹Szentléleki A., ²Maros K., ¹Zándoki R., ³Domokos Z.,
⁴Bujdosó M.

Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar

¹Szarvasmarha- és Juhtenyésztési Tanszék, ²Alkalmazott Etológia Tanszék, Gödöllő, 2103 Páter K. ú. 1.

³Magyar Charolais Tenyésztők Egyesülete, Miskolc, 3525 Vologda út 3.

⁴Charolais Kft. Lajosmizse, 6050 Dózsa Gy. u. 106.

ÖSSZEFOGLALÁS

Charolais bikák (n=18, életkor: első mérés: 262 nap, második mérés: 366 nap, élősúly: első mérés: 267 kg, második mérés: 391 kg) és üszők (n=13, életkor: első mérés: 259 nap, második mérés: 349 nap, élősúly: első mérés: 264 kg, második mérés: 339 kg) temperamentumát hasonlítottuk össze két módszer segítségével, két alkalommal végzett mérés alapján. Az egyik módszer a mérlegteszt (az állatok viselkedésének pontozása 1-5 skálán, amíg azok a mérlegen tartózkodnak), a másik a menekülési idő mérése (a mérlegről való kilépéstől mért 1,7 méter megtételéhez szükséges idő). Az egyes mérések során, a két ivar temperamentum pontszáma szignifikánsan nem tért el egymástól (első mérés: bika=1,44 pont, üsző=1,69 pont, második mérés: bika=1,39 pont, üsző=1,92 pont), de a menekülési időben különbség mutatkozott a második méréskor (első mérés: bika=2,61 sec, üsző=2,47 sec, n.s., második mérés: bika=1,95 sec, üsző=2,86 sec, $P<0,05$). A két mérés adatait összesítve, a bikák és az üszők mind a temperamentum pontszámában, mind az időértékben szignifikánsan különböztek egymástól (temp.: bika=1,42 pont, üsző=1,81 pont, $P<0,10$, idő: bika=2,28 sec, üsző=2,67 sec, $P<0,10$). Az üszők tehát idegesebbek voltak a bikáknál. A temperamentum pontszám a menekülési idővel negatív irányú, laza kapcsolatot mutatott az üszők esetében (bika $r_{rang}=-0,01$, (n.s.), üsző $r_{rang}=-0,40$, $P<0,05$), tehát a nyugodtabb egyedek lassabban teszik meg az 1,7 méteres utat. A tesztek együttes alkalmazásával lehetőség nyílna a túlzottan temperamentumos egyedek szelekciójára, ezért széleskörű kipróbálását javasoljuk a hazai gyakorlatban is.

(Kulcsszavak: charolais bika, üsző, mérlegteszt, temperamentum pontszám, menekülési idő)

ABSTRACT

Preliminary results in temperament of Charolais bulls and heifers

J. ¹Tózsér, A. ¹Szentléleki, K. ²Maros, R. ¹Zándoki, Z. ³Domokos, M. ⁴Bujdosó

Szent István University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences

¹Department of Cattle and Sheep Breeding, ²Department of Applied Ethology, Gödöllő, H-2103 Páter Károly u. 1.

³Association of Hungarian Charolais Breeders, Miskolc, H-3525 Vologda út 1.

⁴Charolais Ltd. Lajosmizse, H-6050 Dózsa Gy. u. 106.

Authors compared temperaments of Charolais bulls (n=18, age: 1st measurement: 262 days, 2nd measurement: 366 days, live weight: 1st measurement: 259 kg, 2nd measurement: 391 kg) and heifers (n=13, age: 1st measurement: 259 days, 2nd measurement: 349 days, live weight: 1st measurement: 264 kg, 2nd measurement: 339 kg) in a Hungarian herd on two occasions

applying two different methods. One of the two methods was the scale-test (temperament score, TEMP: assessing animals in a five-points scale while weighing), the other one was the flight-speed test (flight speed score, FSC: seconds needed for leaving the scale and moving to a set distance of 1.7 m). Although temperament scores of the two sexes did not differ at either of the measurements (1st measurement: bulls=1.44 scores, heifers=1.69 scores, 2nd measurement: bulls=1.39 scores, heifers=1.92 scores), there was a significant difference in flight-speed scores at the second measurement (1st measurement: bulls=2.61 sec, heifers=2.47 sec, n.s., 2nd measurement: bulls=1.95 sec, heifers=2.86 sec, $P<0.05$). Regarding the results of both measurements, there were significant differences between bulls and heifers in both temperament- and flight speed scores (TEMP: bulls=1.42 scores, heifers=1.81 scores, $P<0.10$, FSC: bulls=2.28 sec, heifers=2.67 sec, $P<0.10$), implying that heifers were more nervous than bulls. Temperament scores showed a loose negative correlation with flight speed score in heifers (bulls $r_{\text{rank}}:-0.01$, n.s., heifers $r_{\text{rank}}:-0.40$, $P<0.05$), so animals behaving calmer on the scale left the scale more slowly. With the use of these two tests, selection of two temperament animals would be possible, so authors suggest that both of the methods should be applied in the domestic practice.
(Keywords: Charolais bull, heifer, scale-test, temperament score, flight speed score)

BEVEZETÉS

Az állattenyésztésben egyre nagyobb jelentősége van az etológiai ismereteknek, és azok gyakorlatban való alkalmazásának. Az etológia egyik meghatározó témaköre, az állatok vérmérsékletének vizsgálata.

A temperamentum, az állatok emberi bánásmódra adott viselkedési válasza (Bucherauer, 1999). A vérmérsékletet számos tényező befolyásolhatja: az életkor, az ivar, az állatokkal való bánásmód, az anyai hatások, az öröklött tulajdonságok, a fajta (Burrow, 1997).

A temperamentum mérésére többféle módszert dolgoztak ki a kutatók, és számos tanulmány is készült. Az állatokat kötött és kötetlen tesztekben vizsgálják. Az egyes tesztekben különböző pontozási rendszert alkalmaznak. Ez lehet az egyik oka annak, hogy a vérmérséklet örökölhetőségi értéke nagyon eltérő az egyes módszerekben vizsgálva (1. táblázat). A kötetlen tesztekben 0,26-0,54 közötti, kötött teszteknél pedig 0,1-0,44 közötti örökölhetőségi értéket állapítottak meg.

Morris és mtsai. (1994) az angus és hereford fajtákban, illetve különböző keresztezett állományokban értékelték a temperamentumot az állatok mérlegeléskor és a csorda természetes pázásra való kihajtásakor. A fajták közötti eltérés szembetűnő volt: az angus nyugtalanabb, idegesebb a herefordhoz képest. Az örökölhetőségi értékek a következően alakultak: tehenek ($0,22\pm0,15$), egyéves korcsoport ($0,32\pm0,24$), borjak ($0,23\pm0,12$).

Voisin et al. (1997) a bradford, szimentáli x red angus, red brangus, simbrah, amerikai angus és tarantaise x angus genotípus csoportok vérmérsékletét hasonlították össze. A pontozást 1-től 5-ig terjedő skálán (1 pont: nyugodt, mozdulatlan, 5 pont: agresszív mozgás) végezték a rendszeres testtömeg-méréskor, illetve állománykezeléskor. A brahman génekkel rendelkező egyedek magasabb pontszámokat értek el (3,45) és nyugtalanabbak voltak, mint a brahman génekkel nem rendelkező egyedek (1,8). Fordyce és mtsai. (1985) is arra a következtetésre jutottak, hogy a brahman géneket hordozó marhák nehezebben kezelhetők az európai szarvasmarhákhoz képest.

Stricklin és mtsai. (1980) felvezető folyosóban végzett kötött tesztekben vizsgálták a különböző genetikai csoportok temperamentumát. A pontozás alapján megállapították, hogy a brit fajták közül a galloway volt a legnyugtalanabb, a hereford pedig a legnyugodtabb. A fajtákon belül a bikák között szignifikáns különbségeket mutattak ki.

1. táblázat

A temperamentum örökölhetőségi értékei a különböző tesztekben

Mérési módszerek(1)	Hivatkozás (2)	$h^2 \pm SE$	Fajta(3)	Ivar (4)	Életkor, hónap(5)
Kötetlen tesztek(6)					
Sebességmérés (7)	Burrow és mtsai. (1988)	0,54 $\pm$ 0,16	Zebu leszármazott(11)	Hímivar és nőivar(14)	6
Sebességmérés (7)	Burrow és mtsai. (1988)	0,26 $\pm$ 0,13	Zebu leszármazott(11)	Hímivar és nőivar(14)	18
Kötött tesztek(8)					
Temperamentum pontozása(9)	O'Rourke (1989)	0,14 $\pm$ 0,11	Brahman keresztzett(12)	Hímivar (15)	6
Temperamentum pontozása(9)	O'Rourke (1989)	0,12 $\pm$ 0,11	Brahman keresztzett(12)	Hímivar (15)	12
Temperamentum pontozása(9)	Hearnshaw és Morris (1984)	0,44 $\pm$ 0,25	Különböző(13)	Hímivar és nőivar(14)	6-9
Szorítófolyosó teszt(10)	Fordyce és mtsai. (1982)	0,25 $\pm$ 0,20	Különböző(13)	Hímivar és nőivar(14)	10-22
Szorítófolyosó teszt(10)	O'Rourke (1989)	0,10 $\pm$ 0,11	Brahman keresztzett(12)	Hímivar (15)	6
Szorítófolyosó teszt(10)	O'Rourke (1989)	0,23 $\pm$ 0,13	Brahman keresztzett(12)	Hímivar (15)	12

Table 1: Estimates of heritability for various measures of temperament

Methods of measurement(1), Reference(2), Breed(3), Sex(4), Age, month(5), Non-restrained tests(6), Flight speed test(7), Restrained tests(8), Temperament score(9), Crush test(10), Zebu-derived(11), Brahman cross(12), Various(13), Male & female(14), Male(15)

Az apai féltestvérek közötti korrelációk alapján számított öröklődhetőségi érték a fajtatizsda egyedekben 0,48, míg a keresztezett borjakban 0,44 volt. A vérmérséklet és a különböző vágási eredmények között alacsony és közepes genetikai korrelációt határoztak meg.

Kuehn és mtsai. (1998) az észak-amerikai Limousin Alapítvány 1981-1995 közötti adatait felhasználva becsülték a vérmérséklet öröklődhetőségét. Vizsgálataikat választáskor végezték 1-6 pontos skála (1 pont: szelíd, 6 pont: nagyon agresszív) szerint. A kortárs csoportokat az állomány, az év, a születési évszak, a választási dátum és a borjak menedzselésének kódja alapján alakították ki. A 4-es, 5-ös és 6-os pontszámmal rendelkező egyedeket együtt kezelték, mert alacsony százalékban fordultak elő. A becslés eredményeként 0,4-es h^2 értéket számítottak. A szelídség becsült örökítő értéke (docility EPD) -32,9%-tól +36,1%-ig változott, az átlag és a szórás 1,21% és 7,21% volt. Megállapították, hogy a limousin tenyésztők számára a gyakorlatban alkalmazható a docility EPD a kedvező vérmérsékletű egyedek szelekciójára.

Ugyanez a szerzői munkacsoport (Kuehn és mtsai., 1999) salers fajtaban is megvizsgálta a szelídség örökölhetőségét. Számításaikat egy tulajdonságra épülő egyedmodellel végezték (1983-1998 közötti évek adatait felhasználva). Az értékelés

egyéb feltételei megegyeztek a korábbi vizsgálatnál leírtakkal. A salers fajtában kisebb örökölhetőségi értéket számítottak ($h^2 = 0,24$) a limousinhoz képest.

Az állatok temperamentumát az ivar is nagymértékben befolyásolja. Az egyes tanulmányokban pontozási rendszerektől függetlenül az üszők mindig nyugtalanabbak voltak, mint hímivarú társaik (Voisinet és mtsai., 1997). Stricklin és mtsai. (1980) is erre az eredményre jutottak, vizsgálataikban a választott bikák kezelhetőbbek voltak, mint az üszők.

Burrow és mtsai. (1988) a bika- és üszőborjak menekülési sebességét hasonlították össze a menekülési idő mérésével (flight speed test). Választási korban nem állapítottak meg különbséget a két ivar között, azonban 18 hónaposan a bikák magasabb temperamentum pontszámot kaptak, mint nőivarú társaik. Hasonló tendenciát tapasztalt több kutató is, bár szignifikáns különbséget nem tudott kimutatni az ivarok között. Valószínűleg az ivarból adódó eltérések csak bizonyos fajtákban egyértelműek. Staikov (1996) bolgár szimentáli bikaborjakkal végzett vizsgálatában arra kereste a választ, hogy a kasztrálás milyen hatással van a vérmérsékletre. Azt állapította meg, hogy a félig, ill. a teljesen kasztrált borjak nyugodtabbak voltak, 4-7%-kal kevesebbet mozogtak, agresszív megnyilvánulásokat nem mutattak, és 3-17%-kal többet feküdtek, illetve ettek, mint egészséges társaik.

Számos tanulmány érdemi összefüggésről számolt be a tejelő állományok vérmérséklete és a tejtermelés között (Burrow, 1997). Bos indicus származású tehenekkel végzett vizsgálatokban a nagyobb pontszámot elért tehenek kis tejhozammal és a legkisebb tejleadó képességgel rendelkeztek. A nyugodtabb tehenek több tejet adtak és tejleadó képességük is jobb volt (Gupta és Mishra, 1978).

Ronda és Gutierrez (1991) Kubában vizsgálták ezt az összefüggést esős, ill. száraz időszakokban, holstein-fríz és siboney tehenek csoportjában. Szignifikáns korrelációt állapítottak meg az esős időszakban holstein teheneknél a temperamentum és a 100 napos tejhozam (0,24), valamint a tejleadó képesség (0,23) között. Khanna és Sharma (1988) viszont semmiféle kapcsolatot nem tudott kimutatni a Bos indicus x Bos taurus keresztezett tehéncsoport teljesítménye és a vérmérséklet között.

Oikawa és mtsai. (1989) a testalakulás és a temperamentum közötti összefüggést tanulmányozták japán fekete teheneken. A temperamentum örökölhetőségét $0,27 \pm 0,13$ értékben határozták meg.

A genetikai korrelációkból arra a következtetésre jutottak, hogy az alacsonyabb, és nagyobb testtömeggel rendelkező tehenek békésebbek, mint magasabb társaik. A fenotípusos korrelációk általában kisebbek voltak, és nem mutattak kapcsolatot a vérmérséklet és egyéb jellemző vonás között.

Egyes tanulmányokban összefüggést mutattak ki az anyai hatás és a temperamentum között. Az állatok viselkedése öröklött és tanult magatartásformákból tevődik össze. Valószínűsíthető, hogy húsmarhákban a legtöbb tanult viselkedésforma az anyai viselkedés ivadékokra gyakorolt hatásának eredménye.

Fordyce és Goddard (1984) vemhességi vizsgálatkor pontozta a tehenek temperamentumát. Megállapította, hogy a szorítófolyosóban végzett teszt eredményeinek ismételhetősége közepes, míg örökölhetősége alacsony volt. Ugyanakkor szignifikáns korreláció mutatkozott anya és lánya között a temperamentumra adott pontszámban. Mindebből arra következtettek, hogy - a kifejelett kor eléréséig - nem genetikai meghatározottság alatt áll az ivadékok viselkedése.

Vizsgálatainkban célul tűztük ki, hogy - két módszer alkalmazásával - értékeljük és összehasonlítsuk a charolais bikák, továbbá üszők vérmérsékletét, valamint megállapítsuk a két módszer (a temperamentum pontszám és az adott távolság

megtételéhez szükséges idő) közötti korrelációs értéket. Mivel hazánkban eddig nem végeztek ilyen irányú vizsgálatokat - holott számos országban már több éve alkalmazzák a temperamentum teszteket -, arra törekszünk, hogy bővítsük ismeretanyagunkat a vérmérsékletre vonatkozóan, és a tesztek hazai gyakorlatban való alkalmazását illetően.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Munkánk során 18 charolais bika és 13 charolais üsző temperamentumát értékeltük a lajosmizsei Charolais Kft. tenyészetében. A vizsgálatot két alkalommal (első mérés, második mérés) végeztük 2002-ben. A vizsgálat kezdetétől azonos környezeti feltételek között tartották mindkét ivar egyedeit. A vérmérséklet értékelésére – mindkét időpontban - két módszert alkalmaztunk: az ún. *mérlegtesztet* (crush test) és a *menekülési idő mérését* (flight speed test). A két módszer előnye, hogy a vizsgálat idejében egymást követően, folytonosan végezhető. A mérlegteszt során az állatok 30 másodpercig tartózkodtak a mérlegen, mialatt a viselkedésüket pontosztuk 1-től 5-ig terjedő skálán, a következők szerint (*Trillat és mtsai.*, 2000):

- 1 pont: nyugodt, nem mozog,
- 2 pont: nyugodt, néhány estleges mozgás,
- 3 pont: nyugodt, kicsit több mozgás, de nem rázza a mérleget,
- 4 pont: hirtelen, epizodikus mozgások, de nem rázza a mérleget,
- 5 pont: folyamatos, hirtelen mozgások, rázza a mérleget.

A menekülési idő számszerűsítésére, a mérlegről való kilépéstől számított 1,7 méteres út megtételéhez szükséges időt mértük stopperórával, videofelvételek alapján.

Az adatok statisztikai kiértékelését az SPSS 10. programcsomaggal végeztük: variancia-analízis, Mann-Whitney teszt, Spearman-féle korreláció számítás.

EREDMÉNY ÉS ÉRTÉKELÉS

Az eredmények arról tanúskodnak, hogy sem az *első*, sem a *második* méréskor *statisztikailag nem volt különbség* a charolais bikák és üszők temperamentuma között (*első mérés*, U-érték: 93,5, $P>0,10$, *második mérés*, U-érték: 82,5, $P>0,10$). Az 1,7 méter megtételéhez szükséges időértékben a két ivar viszont szignifikánsan különbözött egymástól a második mérés során (2. táblázat). Burrow és Corbet (2000) charolais üszők és tinók ($n=74$) temperamentumát értékelve, eredményeinktől eltérő értékekről számoltak be (átlagos viselkedési pontszám: $2,24\pm0,08$, menekülési idő: $1,74\pm0,11$ sec). A bikák 0,91 másodperccel ($P<0,05$) rövidebb idő alatt tették meg az 1,7 méteres utat, mint az üszők. Abban az esetben, ha az ivarok közötti eltérést a két mérés adatait összesítve vizsgáljuk, arra az eredményre jutunk, hogy a bikák ($n=36$) és az üszők ($n=26$) *temperamentum pontszámaikban* (a rangok összege: bika=1020,5, üsző=932,5, U-érték: 354,5 $P<0,10$) (1. ábra) és a *menekülési időértékeikben* (2. ábra) szignifikánsan ($P<0,10$) eltérnek egymástól. Amint az ábrákon is látszik, az üszők valamivel idegesebbek voltak a bikáknál (átlagosan 0,39-cel magasabb vérmérsékleti pontszámot kaptak), és - ugyanennyi másodperccel - lassabban tették meg a kijelölt utat. Az üszők valamelyest nagyobb pontszáma azzal magyarázható, hogy a bikáknál több egyed (27) kapott 1 pontot a mérlegteszt során, mint az üszőknél (13 egyed). A 3. táblázatban a temperamentum pontszám és az áthaladási idő közötti összefüggéseket tüntettük fel. A számított rangkorrelációs értékek - egy kivételtől eltekintve: bikák esetében az első méréskor - negatív irányúak, laza szorosságot mutatnak a pontszám és az idő között

($P \leq 0,05$). Szignifikáns összefüggést ($P \leq 0,05$) csak az üszők esetében tapasztaltunk az első méréskor (-0,59) és az összesített értékeléskor (-0,40).

2. táblázat

A bika- és üszőcsoport vizsgált tulajdonságainak
átlag- és szórásértékei mérésenként

Mérés száma(1)	Ivar(2)	Egyed-szám(3)	Életkor nap(4)	Élősúly kg(5)	Temperamentum pontszám(6)	Idő sec(7)
1. mérés(8)	bika(11)	18	261,9±54,93	266,9±42,71	1,44±0,92	2,61±0,97
	üsző(12)	13	258,7±50,67	264,2±36,39	1,69±0,95	2,47±0,93
2. mérés(9)	bika(11)	18	365,9±54,93	390,8±58,24 ^a	1,39±0,70	1,95±0,61 ^b
	üsző(12)	13	348,7±50,67	339,2±50,45 ^a	1,92±1,04	2,86±0,58 ^b
Mindösszesen(10)		62	309,6±71,95	317,5±72,53	1,58±0,90	2,44±0,85

a,b= $P < 0,005$

Table 2: Means and standard deviation values for traits examined in bull and heifer groups by measurements

Number of measurement(1), Sex(2), Number of individuals(3), Age, day(4), Live weight, kg(5), Temperament score(6), Flight speed score(7), First measurement(8), Second measurement(9), Altogether(10), Bulls(11), Heifers(12)

1. ábra

Ivarok közötti különbség a temperamentumban (mindkét mérés)

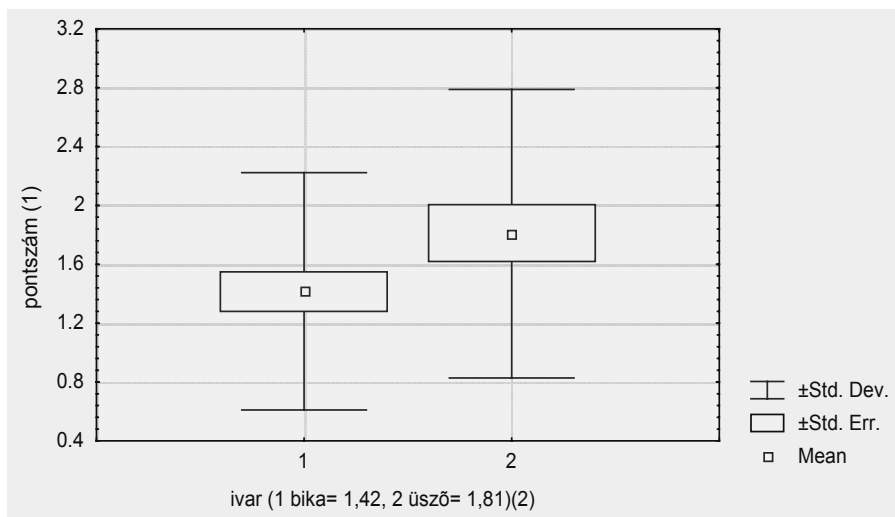


Figure 1: Difference between sexes in temperament score (both measurements)

Temperament score(1), Sex, 1 bulls, 2 heifers(2)

2. ábra

Ivarok közötti különbség a menekülési időben (mindkét mérés)

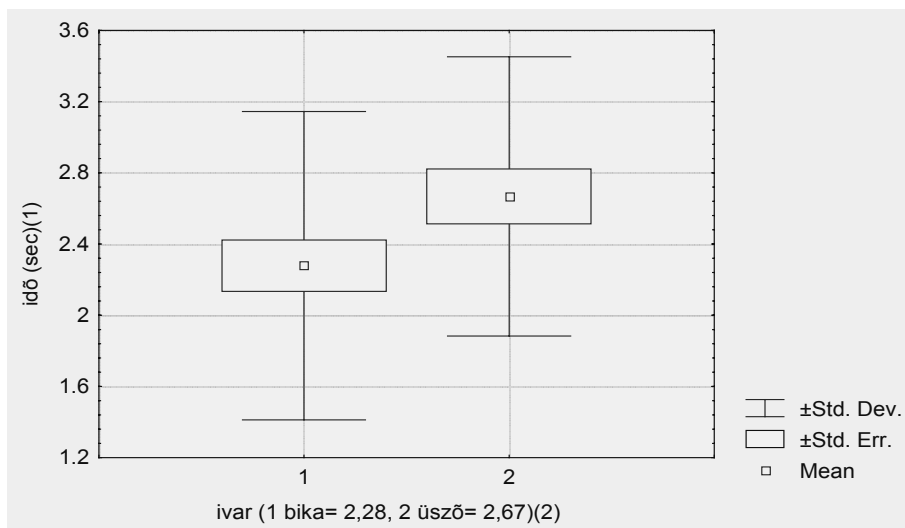


Figure 2: Difference between sexes in flight speed score (both measurements)

Flight speed score(1), Sex, 1 bulls, 2 heifers(2)

3. táblázat

Rangkorrelációs együtthatók a temperamentum pontszám és a menekülési idő között

Mérés száma(1)	Ivar(2)	Egyedszám(3)	$r_{\text{rang}}(4)$
1. mérés(5)	bika(8)	18	0,05
	üsző(9)	13	-0,59***
2. mérés(6)	bika(8)	18	-0,03
	üsző(9)	13	-0,34
Mindkét mérés(7)	bika(8)	36	-0,01
	üsző(9)	26	-0,40***

***= $P < 0,05$

Table 3: Rank-correlation coefficients between flight speed score and temperament score

Number of measurement(1), Sex(2), Number of individuals(3), Rank correlation(4), First measurement(5), Second measurement(6), Both measurements(7), Bulls(8), Heifers(9)

Korábban elvégzett vizsgálatainkban (Tózsér és mtsai., 2003/a,b) szintén negatív korrelációs értékeket számoltunk, és laza szorosságot tapasztaltunk a temperamentum pontszám és az áthaladási idő között: angus esetében ($n=51$) $r_{\text{rang}}=-0,35$, $P < 0,05$, holstein-

fríz esetén ($n=67$) $r_{\text{rang}}=-0,32$, $P<0,01$, valamint charolais tinók esetében ($n=20$) $r_{\text{rang}}=-0,57$, $P<0,001$. Ezek az eredmények arra utalnak, hogy a temperamentum pontos megítéléséhez mindenképpen szükség van a mérlegtesztre és a menekülési idő mérésére is.

KÖVETKEZTETÉSEK

Az eredmények szerint a *charolais* üsző- és bikaborjak temperamentuma hasonló volt. Kismértékű különbséget csak a két mérést (első és második) együtt értékelve tapasztaltunk, a bikák javára (temperamentum pontszám, üszők: 1,81, bikák: 1,42, $P<0,10$).

Az az egyed, amelyik nyugodtabb, lassabban teszi meg az 1,7 méteres utat. Ezt az eredményt már korábbi vizsgálataink során is igazolni tudtuk.

A vizsgálatok alapján arra a következtetésre jutottunk, hogy a temperamentum értékelésére mindkét módszer – mérlegteszt és a menekülési idő mérése – felhasználható, de együttes alkalmazásuk javasolt az értékelés pontossága miatt. A tesztek gyorsan, könnyen és olcsón megvalósíthatók. A vérmérséklet elemzése alapján selejtezhetők a túlzottan agresszív egyedek, amelyek veszélyesek lehetnek a gondozóra és a többi egyedre. A skandináv államokban már több éve eredményesen használják a gyakorlatban a pontozási rendszert. Ausztrál kutatók (Burrow és Corbet, 2000) a temperamentum fontosságára való tekintettel, szelekciós indexben való alkalmazását tartják szükségesnek a szarvasmarhatenyésztésben. Mindezek következményeként hazánkban is javasoljuk mindkét módszer széleskörű kipróbálását és esetleges alkalmazását hasznosítási iránytól függetlenül.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kutatómunkát OTKA (T-30751) és az OM - 00368/2001 támogatta.

IRODALOM

- Bucherauer, D. (1999). Genetics of Behaviour in Cattle. In: Fries, R.- Ruvinsky A.(ed) The Genetics of Cattle, CAB International, Wallingford, UK.
- Burrow, H.M., Seifert, G.W., Corbet, N.J. (1988). A new technique for measuring temperament in cattle. Proceedings of the Australian Society of Animal Production, 17. 154-157.
- Burrow, H.M. (1997). Measurement of temperament and their relationship with performance traits of beef cattle. Animal Breeding Abstracts, 65. 478-495.
- Burrow, H.M., Corbet, N.J. (2000). Genetic and environmental factors affecting temperament of zebu and zebu-derived beef cattle grazed at pasture in the tropics. Australian Journal of Agricultural Research, 51. 155-162.
- Fordyce, G., Goddard, M.E., Seifert, G.W. (1982). The measurement of temperament in cattle and the effect of experience and genotype. Proceedings of the Australian Society of Animal Production, 14. 329-332.
- Fordyce, G., Goddard, M.E., Tyler, R., Williams, G., Toleman, M.A. (1984). Maternal influence on the temperament of Bos indicus cross cows. Proceedings of the Australian Society of Animal Production, 15. 345-348.
- Fordyce, G., Goddard, M.E., Tyler, R., Williams, G., Toleman, M.A. (1985). Temperament and bruising of Bos indicus cross cattle. Australian Journal of Experimental Agriculture, 25. 283-288.
- Gupta, S.C., Mishra, R.R. (1978). Temperament and its effect on milking ability of Karan Swiss cows. Proceedings of the XX. International Dairy Congress, 130.

- Hearnshaw, H., Morris, C.A. (1984). Genetic and environmental effects on a temperament score in beef cattle. *Austr. Journal Agric. Res.*, 35. 723-733.
- Khanna, A.S., Sharma, J.S. (1988). Association of dairy temperament score with performance in some Indian breeds and crossbred cattle. *Indian J. of Anim. Sci.*, 58. 237-242.
- Kuehn, L.A., Hyde, L.R., Comstock, B.L., Doubet, S. (1999). Docility EPD for Salers Cattle. *J. Anim. Sci.*, 77. 100.
- Kuehn, L.A., Golden, B.L., Comstock, C.R., Anderse, K.J. (1998). Docility EPD for Limousin Cattle. *J. Anim. Sci.*, 76. 85.
- Morris, S.T., Parker, W.J., Grant, D.A. (1994). Herbage intake, liveweight gain, and grazing behaviour of Friesian, Piadmontese x Friesian, and Belgian Blue x Friesian bulls. *New Zealand Journal Agric. Res.*, 36. 231-236.
- Oikawa, T., Fudo, T., Kaneji, K. (1989). Estimate of genetic parameters for temperament and body measurements of beef cattle. *Japanese J. Zootechnical Sci.*, 60. 894-896.
- O'Rourke, P.K. (1989). Validation of genetic parameters for breeding *Bos indicus* cross cattle in the dry tropics. Final Report on AMLRDC Project DAQ.54. Queensland. Department of Primary Industries, Brisbane, Australia.
- Ronda, R., Gutierrez, M. (1991). Dairy temperament of Holstein and Siboney cows. *Revista-de-Salud-Animal*, 13. 93-96.
- Staikov, P. (1996). The effect of castration on the behaviour of male Bulgarian Simmental calves fattened in a half open shed. *Zhivotnovodni-Nauki*, 33. 15-20.
- Stricklin, W.R., Heisler, C.E., Wilson, L.L. (1980). Heritability of temperament in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 5. Suppl. 1. 109-110.
- Tőzsér J., Maros K., Szentléleki A., Zándoki R., Wittmann M., Balázs F., Bailo A., Alföldi L. (2003/a). Temperamentum teszt alkalmazása egy hazai angus és holstein fríz tenyészetben. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 6. (megjelenés alatt)
- Tőzsér J., Szentléleki A., Zándoki R., Maros K., Domokos Z., Sváb L., Kovács T. (2003/b). Charolais és magyar szürke tinók temperamentumának értékelése. „Új eredmények és tendenciák az animal welfare, a környezet és az etológia területén” c. konferencia, Gödöllő, 2003. június 5-6. 30 – 35.
- Trillat, G., Boissy, A., Boivin, X., Monin, G., Sapa, J., Mormende, P., Le Neindre, P. (2000). Relations entre le bien-être des bovines et les caractéristiques de la viande (Rapport définitif-Juin). INRA, Theix, France, 1-33.
- Voisinet, B.D., Grandin, T., Tatum, J.D., O'Connor, S.F., Struthers, J.J. (1997). Feedlot cattle with calm temperaments have higher daily gains than cattle excitable temperaments. *J. Anim. Sci.*, 75. 892-896.

Levelezési cím (*corresponding author*):

Tőzsér János

Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar
2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

*Szent István University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences
H-2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.*

Tel.: 28-410-200/1644, Fax: 28-410-804

e-mail: tozser@fau.gau.hu



A mangalica sertések húsmínőségének, valamint az izom és a szalonna zsírsavösszetételének vizsgálata

¹Holló G., ¹Seregi J., ²Ender K., ²Nuernberg, K., ²Wegner, J.,
Seenger J., ¹Holló I., ¹Repa I.

¹Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, Kaposvár, 7400 Guba Sándor u. 40.

²Forschungsinstitut für die Biologie landwirtschaftlicher Nutztiere, Dummerstorf, D-18196 Wilhelm-Stahl-Alle 2.
Deutschland

³Szent István Egyetem, Mezőgazdaság-és Környezettudományi Kar, Gödöllő, 2103 Páter K. u. 1.

ÖSSZEFOGLALÁS

Két kísérletben 22 mangalica hizósértés (ártány) hús- és szalonna minőségét, valamint zsírsavösszetételét vizsgáltuk. Megállapítottuk, hogy a mangalica húsa sötétebb vörös árnyalatú, szalonnája viszont fehérebb színű, a hús intramuszkuláris zsírtartalma és a hátszalonna vastagsága jelentősen nagyobb, mint a szintén zsírosnak tartott német öves, illetve a német lapály sertése. A nagy intramuszkuláris zsírtartalom és annak finom, egyenletes eloszlása kedvező az élvezeti érték (ízletesség, lédűsság, porhanyósság) szempontjából és összességében kiváló „szték” tulajdonságot jelent. Humán-táplálkozási szempontból előnyös a hús kisebb telített zsírsavtartalma, a nagyobb telítetlen zsírsav arány. Az alacsony linol/linolénsav arány miatt az oxidációs készség is kisebb, ami csökkenti az avasodás esélyét. A kisebb élő súlyban (90-115 kg) történő vágás csökkentette a hús zsírtartalmát, a karaj és a sonka fehérje tartalmára, valamint zsírsav-összetételére is hatással volt. A hát- és hasszalonna zsírsav-összetételének összehasonlításakor kitűnt, hogy a hátszalonna több telített és kevesebb egyszerűen telítetlen zsírsavat tartalmazott. A szalonna keménységét meghatározó sztearinsav tartalom a hátszalonnában volt kedvezőbb. Az eredmények alapján megállapítottuk, hogy a mangalica sertés több olyan húsmínőségi tulajdonsággal rendelkezik, amely kihasználásával nagy értékű, speciális vagy tradicionális termék állítható elő.
(Kulcsszavak: zsírsavösszetétel, húsmínőség, mangalica)

ABSTRACT

Examination of meat quality and fatty acid composition of Mangalitsa

G. ¹Holló, J. ¹Seregi, K. ²Ender, K. ²Nuernberg, J. ²Wegner, J. ³Seenger, I. ¹Holló, I. ¹Repa

¹University of Kaposvár, Faculty of Animal Science, Kaposvár, H-7400 Guba Sándor u. 40.

²Research Institute for the Biology of Farm Animals, Dummerstorf, D-18196, Wilhelm-Stahl-Alle Str. 2. Germany

³St. István University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences, Gödöllő, H-2103 Páter K. u. 1.

In two experiments, the meat and fat quality as well the fatty acid composition of 22 mangalitsa pigs (barrow) were examined. Compared to the German Saddleback – considered also fatty – and the German Landrace, it was found out that the meat of the mangalitsa had a darker colour, its fat was whiter and the intramuscular fat content of meat and thickness of back fat was considerably higher. The high intramuscular fat content and its fine, equal dispersion is favourable from the point of view of palatability (flavour,

juiciness, tenderness) and is of excellent steak quality overall. The lower saturated fatty acid content and higher unsaturated fatty acid proportion is advantageous from a human-nutrition point of view. Because of the linoleic and linolenic acid ratio the oxidation capacity is lower, which declines the chance of rancidity. The slaughter at smaller weight (90-115 kg) reduced the fat content of meat and had a significant effect on the protein content of loin and ham, as well as the fatty acid composition. Comparing the fatty acid composition of back fat and bellies, the back fat contained more saturated and less monounsaturated fatty acids. The stearic acid content determining the hardness of lard was higher in the case of the back fat. It was concluded, on the base of the results, that the mangalitsa hogs had higher meat quality traits, exploiting these advantages special or traditional products of high quality can be produced.

(Keywords: fatty acid composition, meat quality, mangalitsa)

BEVEZETÉS

A fogyasztók régebben a jól márványozott - sok, izmon belüli zsírt tartalmazó - húst jobban értékelték (Éber, 1996; Cassens, 1999). Ez a tulajdonság az angolszász területeken a sült (grillezett) marhahús (szték) készítésekor különösen fontos volt. Az izmon belüli zsír húsminőségre gyakorolt hatásai, hogy csökkenti a csepegési és főzési veszteséget, javítja a porhanyósságot és a lédúságot (Bejerholm és Barton-Gade, 1986). Az 1960-as években kezdődött céltudatos tenyésztői munka látványos eredményeket hozott a sertések színhústartalmának növelése terén (Csató és mtsai., 1999). Ez eredményezte azt is, hogy kiszorultak a tenyésztésből, a kisebb szaporaságú, a lassúbb növekedésű és rosszabb takarmányhasznosító képességű sertés fajták (Rahelic és Puac, 1981; Weiler és mtsai., 1995; Petersen és mtsai., 1997). A színhús mennyiség növelésére irányuló szelekció azonban együtt járt egyrészt a sertéshús izomrost típusainak megváltozásával, megnőtt a glikolitikus izomrostok aránya és az átlagos izomrost átmérő, mely a PSE jelleg kialakulását elősegíti (Klont és mtsai., 1998), másrészt oly mértékben csökkent az intramuszkuláris zsírtartalom, hogy az már kedvezőtlenül hatott a hús érzékszervi tulajdonságaira, élvezeti értékére (Affentranger és mtsai., 1996). Számos országban ma már a kutatások az intramuszkuláris zsírtartalom növelésére (Warris, 2000), illetve a jó minőségű szalonna (Hugo és mtsai., 1999) előállítására irányulnak.

E cél elérésére javasolják a „hagyományos” fajták, így a duroc, (MLC, 1992), a tamworth, a berkshire, a large black (Warris, 2000), a meishan (Faucitano és mtsai., 2001) keresztezési eljárásokban való alkalmazását.

A magyar mangalica sertés húsminőségével, illetve - főleg - zsírjával kapcsolatban az utóbbi években ugyancsak több információ látott napvilágot (Szabó, 1999; Csapó és mtsai., 1999), amely szerint húsa a szárazáru előállítás mellett az időközben általánosan kedvelté vált grillezésre is kiválóan alkalmas. Így a mangalica Magyarországon kívül Spanyolországban (Serano-sonka), Svájcban, Ausztriában és Németországban (Spanferkel - „sütnivaló malac”) is kedvelté vált.

Emellett általános tendencia, hogy egyre nagyobb érdeklődés mutatkozik a hagyományos, őshonos állatfajok iránt (Oliver és mtsai., 1997; Dikić és mtsai., 2002; Harcet és mtsai., 2002), amelyek a termék-előállításban a helyi specialitásokat helyezik előtérbe, melyeknél az eredeti, az adott tájegységre jellemző nyersanyagok, azok sajátos, egyedi tulajdonságai a döntőek. Szabó (1999) szerint ez nagy esélyt kínál a jövőben a mangalicának is, hiszen aligha kétséges, hogy ez hazánkban alapja lehet a globalizációban

felértékelődő „hungarikum”-ok előállításának (Seregi és mtsai., 2002). A hatékony termék-előállításához szükséges és a célirányos tenyésztési stratégiák kidolgozásának előfeltétele, hogy pontosan ismerjük a hagyományos állatfajtáknak a teljesítőképességét. Ebből kiindulva célul tűztük ki a mangalica húsmínőségének vizsgálatát és a vágott test különböző zsíredepóiból származó zsírminták zsírsav-összetételének meghatározását.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálatainkat a dummerstorf-i Haszonállat-biológiai Kutatóintézet, Izom- és Növekedésbiológiai Osztályával közösen végeztük.

Az első kísérletben összesen 12 mangalica hízosertést (ártány) vágunk le a Zalahús RT. zalaegerszegi vágóhídján átlagosan 155 kg élősúlyban (vágott test súlya 127 kg). A hízosertések takarmányozása gabonaalapú (kukorica, búza, árpa) keveréktakarmányra alapoződött, amelyet évszaktól függően burgonyával (tél), illetve zöldtakarmánnyal (nyár) egészítettek ki. A sertések rutinszerű vágása során – a minősítéshez előírt adatok mérésén túlmenően – megmértük a hátszalonna vastagságát, a hosszú hátizomban (karaj) a pH érték alakulását (pH_{45} , $pH_{végső}$), a hús, valamint a hátszalonna színét. A színméréseket (hosszú hátizom, szalonna) Minolta CR 200 típusú készülékkel végeztük el. A vágás során a hosszú hátizomból (*musculus longissimus dorsi*, rövidítve: m.l.d.) a 11.-12. borda között mintát vettünk a kémiai, ill., a zsírsavösszetétel meghatározáshoz. A vizsgálatra kerülő mintákat mélyhűtött állapotban szállítottuk a dummerstorf-i kutatóintézetbe. A felolvasztás után az intramuszkuláris zsírtartalom meghatározása a Soxhlet-féle extrakciós eljárással, az izomminták zsírsavösszetételének meghatározása az extrakciót követően (Chloform/Methanol) szappanosítással és észterezéssel gázkromatográffal történt, Nürnberg és mtsai. (2001) módszerével.

Az eredmények kiértékelése során a mangalica fajta adatait a hasonlóan zsíros német öves sertés, valamint német lapály sertések eredményeivel hasonlítottuk össze. Ezen fajtákat intenzív (gabonaalapú keveréktakarmány) hizlalás után 110 kg-os élősúlyban vágták le.

A második kísérlet során 10 mangalica sertést (ártány) vágunk le szintén a Zalahús Rt. vágóhídján. Az állatokat – amelyek takarmányozása az előző kísérletben leírtak szerint történt – a vágott test melegen mért súlya alapján két csoportba osztottuk (I. csoport 91 kg, II. csoport 114 kg). A sertések vágás utáni minősítése szűrőszondás mérőműszerrel (FAT-O-MEATER) történt. A vágás során mértük a pH-érték alakulását és a hús színét a hosszú hátizomban. A sertések féltestjeinek bontása során a bal oldali féltestből a 11.-12. borda (hátsigolya) között a karajból (m.l.d.) és a sonkából (*musculus semimembranosus*, rövidítve: m.sm.) valamint a hátszalonnából, a nagyobb súlyú II. csoport egyedei esetében a hasszalonnából is vettünk mintákat. Az izom- és zsírminták laboratóriumi analizését (kémiai összetétel) és zsírsavösszetételének meghatározását a Kaposvári Egyetem Kémiai Intézet, Analitikai Laboratóriumában végeztük. A zsírsavösszetétel meghatározása Csapó és mtsai. (1995) módszere szerint történt. Az ismeretlen mintákra vonatkozó eredményeket a zsírsav metilészterek relatív tömegszázalékára vonatkoztatva adtuk meg. A statisztikai értékelést SPSS 10.0 programmal végeztük.

EREDMÉNY ÉS ÉRTÉKELÉS

I. kísérlet

A vizsgált sertésfajták húsmínőségét jellemző paramétereket az 1. táblázatban foglaltuk össze. Az eredmények értékelésekor figyelembe kell venni, hogy a mangalica fajtájú hizósertések vágása nagyobb élő súlyban történt, amit jól érzékeltet a vágott test súlyában mutatkozó mintegy 43-45 kg-os különbség. Az adatokból kitűnik, hogy a végső pH-értékekben nincs jelentős, statisztikailag igazolható különbség a fajták között. A hús világosságát jelző (L^*) értékben viszont szignifikáns különbség volt a fajták között. A látható zsírberakódás ellenére a mangalica húsa sötétebb ($L^*=38,8$), mint a német öves vagy a lapály egyedek húsanak színe (48-48,5). Ezzel ellentétes tendencia mutatkozott a szalonna színét illetően. A másik két genotípushoz képest a mangalica szalonnája világosabb ($L^*=76,5$).

1. táblázat

**A húsmínőséget jellemző paraméterek alakulása
(I. kísérlet)**

Megnevezés (1)	Mangalica (2) n=12	Német öves sertés (3) n=15	Német lapály (4) n=15
Vágott testsúly, kg (5)	127±26 ^a	86,9±0,6 ^b	85,7±0,6 ^c
M.l.d. pH (6)	5,9±0,3	6,0±0,1	6,0±0,1
M.l.d. szín, L^* (7)	38,8±5,0 ^a	48,5±0,6 ^b	47,4±0,6 ^c
Szalonna szín, L^* (8)	76,5±1,3 ^a	72±1,2 ^b	72,0±1,2 ^b
Szalonna vastagság, cm (9)	5,9±1,2 ^a	3,9±0,1 ^b	2,5±0,1 ^c
M.l.d. intramuszkuláris zsír, % ⁺ (10)	7,5±1,6 ^a	2,6±0,2 ^b	1,1±0,2 ^c

a,b,c: significant differences between breeds (*szignifikáns differencia a fajták között*) ($P<0,05$), m.l.d.: *musculus longissimus dorsi*, ⁺:determined by chemical analysis (*kémiai analízissel meghatározott*)

Table 1: The changes of the characteristics of meat quality (I. experiment)

Item(1), Mangalitsa(2), German Saddleback(3), German Landrace(4), Carcass weight(5), pH of m.l.d.(6), Colour of m.l.d.(7), Colour of back fat(8), Thickness of back fat(9), Intramuscular fat of m.l.d.(10)

A várakozásunknak megfelelően a mangalica hátszalonna vastagsága (5,9 cm) jelentősen felülmúlja mind a német öves sertés, mind a lapály egyedek szalonna vastagságát (2,8 cm).

Az élvezeti érték, ill. a konyhatechnika szempontjából is fontos a hús intramuszkuláris zsírtartalma. A karajban mért, laborvizsgálattal meghatározott 7,5%-os zsírtartalom közel háromszor nagyobb, mint a zsírosnak tartott német öves sertése és jelentősen meghaladja a jelenleg széles körben felhasznált sertésfajták karajában mért 1-2%-os intramuszkuláris zsírtartalmat (Szűcs, 2002). A német lapály egyedek húsanak 1%-os zsírtartalma jól érzékeltette az utóbbi évtizedekben a fehéráru arányának csökkentésére, ezzel egyidejűleg a színhústartalom és kihozatal növelésére irányuló szelekció eredményességét. Ez egyben azt is jelzi, hogy napjainkban, széles körben elterjedt sertésfajták és hibridek húsanak zsírszegénysége már negatívan befolyásolja a hús élvezeti értékét (porhanyósság, lédűsság), konyhatechnikai tulajdonságait (pl. sütésre való alkalmasság). Ebből a szempontból az intramuszkuláris zsírtartalom abszolút mértéke mellett annak eloszlása sem közömbös. Ezért

a mangalica sertések hosszú hátizmából kivágott hússzeletek felületén videókép-elemzéssel értékeltük a zsír eloszlását, azaz a hús márványozottságát. A kapott eredményeket *Albrecht és mtsai.* (1996) vizsgálati eredményeivel hasonlítottuk össze, akik különböző szarvasmarha fajták húsanak márványozottságát értékelték videókép-elemzéssel. A 2. táblázat adataiból kitűnik, hogy a mangalica videókép-analízissel kapott húsmínőségi jellemzői azokhoz a szarvasmarha fajtákhoz állnak közel, amelyek húsára kiváló „szték” tulajdonságok jellemzők, pl. nagy intramuszkuláris zsírtartalom, a zsírtérületek nagyobb aránya, száma és a zsírtérületek kedvező eloszlása, azaz a hús zsírral való egyenletes és finom átszőttisége.

2. táblázat

A hosszú hátizom (m.l.d.) intramuszkuláris zsírberakódásának (márványozottság) elemzése videó-image-analízissel (I. kísérlet)

Megnevezés (1)	Mangalica (2)	Wagyu (3)	Német angus (4)	Galloway (5)	Fekete-tarka (6)	Fehér-kék belga (7)
M.l.d. keresztmetszet területe, cm ² (8)	37,2±5,7 ^a	77,9	112,0±13,3 ^b	93,6±8,8 ^c	86,1±13,5 ^c	147,1±20,9 ^d
Zsírtérületek nagysága, cm ² (9)	5,4±1,3 ^a	12,0	1,6±0,4 ^b	1,3±0,4 ^b	1,3±0,3 ^b	1,1±0,4 ^b
Zsírtérületek száma (10)	424±65 ^a	440	427±138 ^b	621±127 ^b	538±98 ^c	170±124 ^d
Zsírtérületek aránya, % (11)	14,5±2,6 ^a	15,2	6,1±1,8 ^b	9,0±3,5 ^c	8,1±1,9 ^c	1,4±0,9 ^d
Zsírtérületek száma/cm ² (12)	11,6±2,5 ^a	5,7	3,9±1,1 ^b	6,9±1,5 ^c	6,2±1,4 ^c	1,3±1,0 ^d
Zsírtérületek eloszlása, % (13)	7,5±2,2 ^a	4,2	5,7±1,7 ^b	4,4±1,1 ^c	5,6±1,8 ^b	9,9±3,9 ^b
Intramuszkuláris zsír, % ⁺⁺ (14)	9,0±2,5 ^a	20	3,7±1,3 ^b	5,4±2,3 ^b	4,8±1,5 ^b	0,6±0,4 ^c

a,b,c,d: significant differences between breeds (*szignifikáns differencia a fajták között*) (P<0,05), m.l.d.: *musculus longissimus dorsi*, ++: measured by video image analysis (*videó képelemzéssel mért*)

Table 2: The video image analysis of intramuscular fat dispersion (marbling) of m.l.d. (I. experiment)

Item(1), Mangalitsa(2), Wagyu(3), German Angus(4), Galloway(5), Black and White(6), Blue Belgian(7), Crosscut area of m.l.d.(8), Size of fat areas(9), Number of fat areas(10), Proportion of fat areas(11), Number of fat area/cm²(12), Distribution of fat areas(13), Intramuscular fat (14)

Az optimális intramuszkuláris zsírtartalom és zsír egyenletes, finom berakódása, eloszlása a húsban humán-táplálkozási szempontból fontos tényező, de nem egyedüli jellemzője a kívánatos húsmínőségnek. Legalább ennyire fontos a hús zsírsavösszetétele, amelynek kedvező alakulása pozitívan hat a szív- és érrendszeri, valamint a daganatos betegségek előfordulásának gyakoriságára. Az általunk vizsgált három sertésfajta hosszú hátizmának (m.l.d.) zsírsavösszetételét a 3. táblázatban mutatjuk be. A monogasztrikus állatfajok pl. a

sertés esetében a takarmányozás jelentős mértékben befolyásolja a különböző testi szövetek zsírsavösszetételét (Nürnberg és mtsai., 1994a; Babinszky és Halas, 2000). Ezért a 3. táblázat adatainak értelmezéséhez hozzátartozik, hogy a két német fajta hizlalása gabona alapú keverék takarmánnyal történt, viszont a mangalica sertések emellett zöldtakarmányt, burgonyát is kaptak a hizlalás során.

3. táblázat

A hosszú hátizom (m.l.d.) zsírsavösszetétele (%)
(I. kísérlet)

Megnevezés (1)	Mangalica (2) n=12	Német öves (3) n=15	Német lapály (4) n=15
Intramuszkuláris zsír, % (5)	7,5±1,6 ^a	2,6±0,2 ^b	1,1±0,2 ^c
Zsírsavak, % (6)			
C 14:0 (7)	1,40±0,01 ^a	1,10±0,03 ^b	1,03±0,03 ^c
C 16:0 (8)	22,4±1,3	24,69±0,2 ^a	23,46±0,2 ^b
C 16:1 (9)	5,80±0,6 ^a	2,68±0,08 ^b	2,60±0,08 ^c
C 17:0 (10)	0,06±0,01 ^a	0,15±0,008 ^b	0,26±0,01 ^c
C 17:1 (11)	0,14±0,02 ^a	0,15±0,007 ^a	0,19±0,01 ^b
C 18:0 (12)	7,00±0,8 ^a	14,15±0,25 ^b	12,23±0,25 ^c
C 18:1 cisz-9 (13)	49,20±1,4 ^a	42,20±0,4 ^b	39,20±0,4 ^c
C 18:1 cisz-11 (14)	6,50±0,5 ^a	3,98±0,07 ^b	4,00±0,07 ^b
C 18:1 transz-11 (15)	0,20±0,02	-	
C 18:2 n-6 cisz (16)	3,67±0,7 ^a	6,20±0,3 ^b	9,90±0,3 ^c
C 18:3 n-3 (17)	0,17±0,03 ^a	0,30±0,01 ^b	0,40±0,01 ^c
C 20:0 (18)	0,10±0,02 ^a	0,24±0,01 ^b	0,21±0,01 ^c
C 20:1 n-6 (19)	0,94±0,01 ^a	0,80±0,02 ^b	0,75±0,02 ^c
C 20:3 n-6 (20)	0,14±0,03 ^a	0,29±0,02 ^b	0,40±0,02 ^c
C 20:4 n-6(21)	1,16±0,3 ^a	1,29±0,1 ^a	2,40±0,1 ^b
C 20:5 n-3(22)	0,01±0,01 ^a	0,07±0,01 ^a	0,19±0,01 ^b
C 22:5 n-3 (23)	0,14±0,01	-	-
PUFA (24)	5,61±1,1 ^a	8,3±0,5 ^b	14,0±0,5 ^c
SAFA (25)	31,03±2,2 ^a	40,50±0,4 ^b	37,2±0,4 ^c
UFA (26)	68,97±2,2 ^a	59,5±0,4 ^b	62,8±0,4 ^c
n-3 zsírsavak (27)	0,35±0,2 ^a	0,35±0,04 ^a	0,74±0,04 ^b
n-6 zsírsavak (28)	4,97±1,0 ^a	8,0±0,4 ^b	13,3±0,5 ^c
n-6/n-3 arány (29)	14,2±2,9 ^a	22,8±0,8 ^b	17,9±0,8 ^c

a,b,c: significant differences between breeds (szignifikáns differencia a fajták között) (P<0,05), m.l.d.: *musculus longissimus dorsi*

Table 3: The fatty acid composition of m.l.d. (I. experiment)

Item(1), Mangalitsa(2), German Saddleback(3), German Landrace(4), Intramuscular fat(5), Fatty acids(6), Myristic acid(7), Palmitic acid(8), Palmitoleic acid(9), Margaric acid(10), Heptadecenoic acid(11), Stearic acid(12), Oleic acid(13), cis-11-Octadecanoic acid(14), Trans-11-Octadecanoic acid(15), Linoleic acid(16), Linolenic acid(17), Arachic acid(18), Eicosanoic acid(19), Eicosatrienoic acid(20), Arachidonic

acid(21), Eicosapentenoic acid(22), Docosapentenoic acid(23), Polyunsaturated fatty acids(24), Saturated fatty acids(25), Unsaturated fatty acids(26), n-3 fatty acids(27), n-6 fatty acids(28), n-6/n-3 ratio(29)

A hosszú hátizom (m.l.d.) zsírsavösszetételét elemezve kitűnik, hogy a mangalica húsnak nagy intramuszkuláris zsírtartalma a zsírdepókra jellemző neutrális zsírok részarányának növekedését eredményezte. Ugyanakkor a foszfolipidek, valamint a többszörösen telítetlen zsírsavak (PUFA) aránya csökkent, kisebb mennyiségben fordultak elő, mint a másik két (német öves, német lapály) fajta húzában. A telített zsírsavakból (SAFA) a laurinsav (C 12:0) és a mirisztinsav (C 14:0) kivételével kevesebbet tartalmazott a mangalica húsa. Táplálkozás-élettani szempontból tekintve kedvezőtlen a mirisztinsav (C 14:0) és a palmitinsav (C 16:0) nagy mennyisége (Bonanome és Grundy, 1998; Yu és mtsai., 1995). Különösen feltűnő a sztearinsav (C 18:0) 7%-os aránya, ami a német öves sertés húzában 14,1%, a német lapályéban pedig 12,1%-os arányt képvisel. A kisebb sztearinsav (C 18:0) arány táplálkozás-élettani szempontból a vér zsírtartalmára ugyan semleges hatású, de összességében a mangalica a másik két fajtaéhoz képest kevesebb (31%) telített zsírsavat (SAFA) tartalmaz. Ennek következtében a mangalica húsnak telítetlen zsírsav tartalma (UFA) kedvezőbb, ami elsősorban az egyszerűen telítetlen zsírsavak (MUFA) nagyobb előfordulásának köszönhető. Megfigyelhető az egyszerűen telítetlen zsírsavak (MUFA) közül az olajsav (C18:1 cisz-9) magas (49,2%) előfordulási aránya, bár táplálkozás-élettani szempontból az olajsav (C18:1 cisz-9) semlegesnek tekinthető (Kris-Etherton és Pearson, 1999).

A többszörösen telítetlen zsírsavak (PUFA) aránya 5,6%-os, míg a német öves sertésekben 8,3%, a német lapály fajtában pedig 14,0%. Ezt a mangalica húsnak alacsony linolsav (C 18:2 n-6 cisz) és linolénsav (C 18:3 n-3) aránya okozta. Ugyanakkor ebből alacsony oxidációs készség és avasodási hajlam is következik, ami viszont a termék-előállítás oldaláról tekintve kedvező tulajdonság.

Táplálkozásbiológiai szempontból az n-6/n-3 zsírsavak aránya is érdekes. Bár ez a legkedvezőbb a mangalicában (mangalica: 14,2, német öves: 20,5, német lapály: 17,6) mégis meg kell jegyezni, hogy ennek kívánatos értéke 5, vagy 5 alatti (Wood, 1994), amitől mindhárom fajta egyedei jelentősen elmaradtak. Mégis hangsúlyozni kell, hogy más fajtákkal és hibridekkel szemben a mangalica sertés fajtának ebből a szempontból van egy előnye, nevezetesen több zöldtakarmányt lehet vele megetetni. Ezt a tulajdonságát kihasználva a takarmányozás révén húsnak zsírsavösszetétele javítható. Ez olcsóbb megoldás, mintha a sertések takarmányába több szerző (Nürnberg és mtsai., 1994b; Enser és mtsai., 1996; Kracht és mtsai., 1996; Babinszky és Halas, 2000) által javasolt olajos magvakat (lenmag, repcemag) kevernének.

II. kísérlet

A második kísérletben – amint a 4. táblázatban látható – a mangalicára ajánlott 130-150 kg (Szabó, 1999) vágási súly helyett kisebb élősúlyban, mégpedig 90 kg (I. csoport), illetve 110 kg (II. csoport) élősúly elérése után vágtuk le az állatokat. A rutinszerű minősítés (FAT-O-MEATER) során becsült színhús arány mindkét csoportban a fajtára jellemző 38% körül alakult. Az átlagos szalonnavastagságot és a karaj (m.l.d.) átmérőt tekintve viszont szignifikáns különbséget találtunk. Az átlagos szalonnavastagság a kisebb élősúlyban vágott sertésekben 4,8 cm, a nagyobb súlyú sertésekben 7,0 cm volt. Kisebb mértékű, de szignifikáns különbséget találtunk az m.l.d. átmérőjében is (I. csoport: 4,8 cm, II. csoport: 5,4 cm).

A 4. táblázat adatai jól szemléltetik, hogy a vágósúly növekedésével mindkét vizsgált izomban csökkent a fehérje- és nőtt a zsírtartalom. A különbségek azonban a m.sm. fehérjetartalmát tekintve nem szignifikánsak. Figyelemre méltó azonban, hogy szakirodalmi adatokkal összevetve más rég honosult fajták, pl. turopoljei (*Dikić és mtsai.*, 2002), ibériai (*Oliver és mtsai.*, 1997) húsának zsírtartalma mindkét vizsgált izmot (m.l.d., m.sm.) tekintve kisebb (2,5-4%), mint a mangalicáé.

4. táblázat

**Különböző élősúlyban levágott mangalica sertések
izommintáinak kémiai összetétele
(II. kísérlet)**

Megnevezés (1)	Mangalica (2)			
	I. csoport (3) n=5	II. csoport (4) n=5	Összesen (5) n=10	P
m.l.d.				
Vágási súly, kg (6)	91,64±2,41	114,14±7,70	102,39±13,50	***
Száranyanyag, % (7)	31,04±2,60	31,20±2,01	31,12±2,19	NS
Víz, % (8)	68,96±2,60	68,80±2,01	68,88±2,19	NS
Nyersfehérje, % (9)	22,04±1,05	21,24±0,56	21,64±0,90	NS
Nyerszsír, % (10)	7,72±3,66	9,04±2,12	8,38±2,91	NS
Nyershamu, % (11)	1,03±0,06	1,00±0,03	1,02±0,05	NS
m.sm.				
Száranyanyag, % (7)	26,80±0,49	26,06±1,09	26,43±0,89	NS
Víz, % (8)	73,20±0,49	73,94±1,09	73,57±0,89	NS
Nyersfehérje, % (9)	22,88±0,23	22,16±0,50	22,52±0,53	**
Nyerszsír, % (10)	2,68±0,59	2,78±1,06	2,73±0,81	NS
Nyershamu, % (11)	1,08±0,05	1,11±0,05	1,09±0,05	NS

m.l.d.: *musculus longissimus dorsi*, m.sm.: *musculus semimembranosus*

Table 4: The chemical composition of muscle samples of different live weight slaughtered mangalitsa pigs (II. experiment)

Item(1), Mangalitsa(2), I. group(3), II. group(4), Total(5), Slaughter weight(6), Dry matter(7), Moisture(8), Crude protein(9), Crude fat(10), Crude ash(11)

A karajt és a sonkát reprezentáló két indikátor izom kémiai összetétele is eltér. A karaj víztartalma, hamutartalma kisebb, zsírtartalma viszont lényegesen nagyobb, mint a sonkáé. Fehérje-tartalomban viszont nem volt lényeges eltérés a két izom között és a két csoport összehasonlításakor sem volt statisztikailag igazolt különbség. Feldolgozó ipari szempontból fontos fiziko-kémiai tulajdonság a víz-fehérje arány, ami *Vada-Kovács* (1996) vizsgálatai szerint mindkét izomban kisebb, mint a ma széles körben tenyésztett sertésfajtáké, ill. hibrideké.

Az 5. táblázatban a m. longissimus dorsi, a 6. táblázatban a m. semimembranosus zsírsavösszetételét mutatjuk be. A kapott eredmények szerint a két csoport között a hosszú hátizomban (m.l.d.) 8 zsírsav arányában állapítható meg szignifikáns különbség, míg a sonkát reprezentáló m. semimembranosus-ban csak 5 zsírsav mennyisége különbözött

szignifikánsan. Mindkét izomban a mirisztinsav (C 14:0) és a linolénsav (C 18:3 n-3) arányában mutatkozott szignifikáns eltérés. Ugyanakkor szakirodalmi adatok szerint (Csapó és mtsai., 1999) és az első kísérlet eredményeivel megegyezően mindkét húsminta zsírsavainak döntő hányadát a palmitinsav (C 16:0), a sztearinsav (C 18:0) és az olajsav (C18:1 cisz-9) adta. A telített (SAFA) és a telítetlen zsírsavak (UFA) összmenyiségét elemezve, a hosszú hátizom telített és egyszerűen telítetlen zsírsavakból (MUFA) többet, többszörösen telítetlen zsírsavakból (PUFA), pedig kevesebbet tartalmazott.

5. táblázat

A hosszú hátizom zsírsavösszetétele (%)
(II. kísérlet)

Megnevezés (1)	Mangalica (2)			
	I. csoport (3) n=5	II. csoport (4) n=5	Összesen (5) n=10	P
C 10:0 (6)	0,07±0,01	0,10±0,01	0,09±0,02	**
C 12:0 (7)	0,06±0,01	0,08±0,01	0,07±0,01	*
C 14:0 (8)	1,26±0,10	1,42±0,05	1,34±0,11	*
C 14:1 (9)	0,02±0,01	0,03±0,00	0,03±0,01	*
C 15:0 (10)	0,03±0,00	0,02±0,00	0,03±0,01	***
C 16:0 (11)	23,85±0,80	25,30±0,43	24,58±0,97	**
C 16:1 (12)	4,03±0,09	4,93±0,60	4,48±0,62	*
C 17:0 (13)	0,31±0,12	0,26±0,14	0,29±0,12	NS
C 17:1 (14)	0,21±0,03	0,19±0,06	0,20±0,04	NS
C 18:0 (15)	10,16±0,49	10,22±0,63	10,19±0,54	NS
C 18:1 cisz-9 (16)	51,32±1,72	50,61±1,16	50,96±1,43	NS
C 18:1 transz-9 (17)	0,34±0,08	0,23±0,09	0,28±0,10	NS
C 18:2 n-6 cisz (18)	6,52±0,94	5,52±0,86	6,02±1,00	NS
C 18:3 n-3 (19)	0,31±0,03	0,14±0,03	0,22±0,09	***
C 20:1 n-6 (20)	0,10±0,01	0,11±0,01	0,10±0,01	NS
C 20:2 n-6 (21)	0,30±0,03	0,27±0,04	0,29±0,04	NS
C 20:3 n-6+ C 22 :1 n-9 (22)	0,14±0,05	0,14±0,04	0,14±0,04	NS
C 20:3 n-3 (23)	0,02±0,01	-	0,02±0,01	NS
C 20:4 n-6(24)	0,87±0,43	0,45±0,14	0,66±0,38	NS
C 22:2 n-6 (25)	0,03±0,01	-	0,03±0,01	NS
C 20:5 n-3 (26)	0,05±0,02	-	0,05±0,02	NS
SAFA (27)	35,75±1,29	37,40±1,04	36,58±1,41	NS
MUFA (28)	56,02±1,70	56,09±1,15	56,05±1,37	NS
PUFA (29)	8,24±1,45	6,51±1,03	7,37±1,50	NS

Table 5: The fatty acid composition of m.l.d. (II. experiment)

Item(1), Mangalitsa(2), I. group(3), II. group(4), Total(5), Capric Acid(6), Lauric Acid(7), Myristic Acid(8), Myristoleic Acid(9), Pentadecanoic Acid(10), (11-16) as in Table 3, 8-13 Eladic Acid (17), (18-19) as in Table 3, 16-17 Eicosenoic acid(20), Eicosadienoic acid(21), Eicosatrienoic Acid+Erucic Acid(22), Eicosatrienoic Acid(23),

Arachidonic Acid(24), Docosadienoic Acid(25), Eicosapentaenoic Acid(26), Saturated fatty acids(27), Monounsaturated fatty acid(28), Polyunsaturated fatty acid(29)

6. táblázat

A m. semimembranosus zsírsavösszetétele (%) (II. kísérlet)

Megnevezés (1)	Mangalica (2)			
	I. csoport (3) n=5	II. csoport (4) n=5	Összesen (5) n=10	P
C 10:0 (6)	0,05±0,02	0,06±0,01	0,06±0,02	NS
C 12:0 (7)	0,04±0,01	0,06±0,02	0,05±0,02	NS
C 14:0 (8)	0,95±0,06	1,05±0,08	1,00±0,08	*
C 14:1 (9)	0,02±0,01	0,02±0,01	0,02±0,01	NS
C 15:0 (10)	0,04±0,01	0,03±0,01	0,04±0,01	NS
C 16:0 (11)	21,36±0,46	21,78±0,50	21,57±0,50	NS
C 16:1 (12)	3,54±0,36	4,17±0,85	3,86±0,70	NS
C 17:0 (13)	0,65±0,19	0,41±0,12	0,53±0,20	*
C 17:1 (14)	0,26±0,03	0,21±0,03	0,23±0,04	*
C 18:0 (15)	9,44±0,73	8,91±0,88	9,17±0,81	NS
C 18:1 cisz-9 (16)	0,46±0,11	0,28±0,04	0,37±0,13	**
C 18:1 transz-9 (17)	47,85±4,39	48,24±3,11	48,05±3,59	NS
C 18:2 n-6 cisz (18)	11,03±2,39	11,49±2,12	11,26±2,15	NS
C 18:3 n-3 (19)	0,37±0,06	0,25±0,08	0,31±0,10	*
C 20:1 n-6 (20)	0,10±0,01	0,12±0,01	0,11±0,02	NS
C 20:2 n-6 (21)	0,43±0,06	0,51±0,07	0,47±0,07	NS
C 20:3 n-6+ C 22 :1 n-9 (22)	0,33±0,08	0,32±0,11	0,33±0,09	NS
C 20:3 n-3 (23)	0,05±0,01	-	0,05±0,01	NS
C 20:4 n-6 (24)	2,77±1,21	1,91±0,58	2,34±1,00	NS
C 22:2 n-6 (25)	0,10±0,04	0,07±0,05	0,09±0,04	NS
C 20:5 n-3 (26)	0,14±0,04	0,10±0,04	0,12±0,04	NS
SAFA (27)	32,55±1,21	32,31±1,29	32,43±1,18	NS
MUFA (28)	52,24±4,65	53,04±3,46	52,64±3,89	NS
PUFA (29)	15,22±3,72	14,66±2,97	14,94±3,19	NS

Table 6: The fatty acid composition of m.sm. (II. experiment)

(1-29) as in Table 5

A mangalica, mint zsírsertés egyik lehetséges terméke a piacon a jó minőségű szalonna. Wood (1984) tanulmányában a jó minőségű szalonna ismérveiként többek között a kemény állományt és a fehér színt jelöli meg, míg a gyenge minőségűt, mint puha, vizenyős, ernyedtt állagú és szürke színűként jellemzi. A szalonna minősége, feldolgozó ipari értéke, keménysége nagymértékben függ a zsírsavösszetételtől. A 7. táblázatban a hát- és a hasszalonna zsírsavösszetételét mutatjuk be. Az adatokból látható, hogy a

nagyobb súlyban levágott sertések hátszalonnája margarinsavból (C 17:0), arachidonsavból (C 20:4 n-6) szignifikánsan kevesebbet, linolsavból (C 18:2 n-6) és eikozadiénsavból (C 20:2 n-6) pedig szignifikánsan többet tartalmazott. Ezek eredményezték, hogy az egyszerűen telítetlen (MUFA) és többszörösen telítetlen zsírsavak (PUFA) arányában is szignifikáns különbség állt fenn.

7. táblázat

**A hátszalonna és a hasszalonna zsírsavösszetétele (%)
(II. kísérlet)**

Megnevezés (1)	Mangalica (2)					
	Hátszalonna (3)			P	Hátszalonna (4)	P
	I. csoport (5) n=5	II. csoport (6) n=5	Összesen (7) n=10		II. csoport (6) n=5	
C 10:0 (8)	0,05±0,01	0,05±0,01	0,05±0,01	NS	0,07±0,01	*
C 12:0 (9)	0,11±0,07	0,10±0,04	0,10±0,06	NS	0,09±0,02	NS
C 14:0 (10)	1,39±0,08	1,46±0,16	1,43±0,13	NS	1,45±0,09	NS
C 15:0 (11)	0,05±0,00	0,04±0,02	0,05±0,02	NS	0,04±0,01	NS
C 16:0 (12)	24,58±0,50	26,33±2,23	25,46±1,78	NS	25,11±2,04	NS
C 16:1 (13)	2,26±0,06	2,21±0,38	2,23±0,26	NS	3,12±0,50	***
C 17:0 (14)	0,39±0,03	0,29±0,01	0,34±0,06	***	0,30±0,03	NS
C 17:1 (15)	0,30±0,04	0,20±0,02	0,25±0,06	**	0,26±0,02	**
C 18:0 (16)	12,92±0,43	13,05±0,82	12,98±0,62	NS	9,71±0,65	**
C 18:1 cisz-9 (17)	44,87±0,97	40,69±2,38	42,78±2,79	**	44,03±2,54	NS
C 18:1 transz -9 (18)	0,60±0,11	0,27±0,02	0,43±0,19	***	0,29±0,04	*
C 18:2 n-6 cisz (19)	11,08±0,31	13,86±0,72	12,47±1,55	***	14,05±0,20	NS
C 18:3 n-3 (20)	0,60±0,04	0,50±0,07	0,55±0,08	*	0,52±0,06	NS
C 20:2 n-6 (21)	0,54±0,06	0,72±0,09	0,63±0,12	**	0,67±0,07	NS
C 20:3 n-6 (22)	0,09±0,01	0,10±0,00	0,10±0,01	NS	0,12±0,02	NS
C 20:4 n-6 (23)	0,18±0,02	0,13±0,02	0,16±0,03	**	0,19±0,03	**
SAFA (24)	39,49±0,95	41,33±2,90	40,41±2,25	NS	36,75±2,57	NS
MUFA (25)	48,03±0,94	43,37±2,14	45,70±2,91	**	47,71±2,35	*
PUFA (26)	12,49±0,36	15,31±0,86	13,90±1,61	***	15,54±0,24	NS

Table 7: The fatty acid composition of back fat and bellies (II. experiment)

As in Table 5(1-2), Back fat(3), Bellies(4), I.-II. Group(5-6), Total(7), (8-10) as in Table 5, 6-8; (11-20) as in Table 5, 10-19; (21) as in Table 5, 21; (22) as in Table 3, 20; (23) as in Table 5, 24; (24-26) as in Table 5, 27-29

Honkavaara (1989) véleménye szerint a szalonna keménységének fokmérője a sztearinsav (C 18:0) és a linolsav (C 18:2 n-6) aránya. A kapott eredmények szerint ez az arány a hátszalonnában kedvezőbb 1,06; míg a hasszalonnában 0,6, ami magyarázza a hátszalonna keményebb voltát.

Más megközelítésben Davenel és mtsai. (1999) szerint jó minőségű szalonnában a sztearinsav (C 18:0) tartalom kisebb, mint 12%. E tekintetben viszont adataink szerint a

hasszalonna mutat kedvezőbb értéket, de a hátszalonna sztearinsav tartalma sem lépi túl jelentősen - csupán 1%-kal - a kívánatos értéket. A II. kísérleti csoport egyedeinek mind a hát-, mind a hasszalonna zsírsavösszetétel értékei rendelkezésre álltak. Látható, hogy a hátszalonna több telített (SAFA) és kevesebb egyszeresen telítetlen zsírsavat (MUFA) tartalmaz, mint a hasszalonna. A többszörösen telítetlen zsírsavak (PUFA) mennyiségében nem volt lényeges különbség. Mind a hát-, mind a hasszalonnában arányuk a *Warnants és mtsai.* (1996) által a jó minőségű hátszalonnában kívánatosnak tartott 15% körül alakult.

KÖVETKEZTETÉSEK

Eredményeink megerősítik azokat a szakirodalmi közléseket, amelyek szerint a mangalica sertés húsmínősége több résztulajdonságban (hús intramuszkuláris zsírtartalma, hússzín, szalonnavastagság, szalonna szín) különbözik a ma széles körben elterjedt fajták, hibridek húsmínőségétől. A magas intramuszkuláris zsírtartalom (7,5 - 9,04) és annak finom, egyenletes eloszlása a húspan kedvező hatása az ízletesség, porhanyósság az élvezeti érték szempontjából, s nem utolsósorban a „szték” jellegű húsok, valamint speciális termék (sonka, szalámi) előállításában is előnyt jelent.

A mangalica sertés szalonnájának keménysége (sztearinsav tartalom: 9,71-13,05%), kedvező zsírsav összetétele (PUFA: 12,49-15,54%) alapján kiválóan alkalmas minőségi és nagy értékű szalonna előállítására.

Összességében a mangalica sertés - eredményeink tanúsága szerint - alkalmas speciális minőséggel rendelkező, nagy értékű, illetve tradicionális termék előállítására.

A fajta jövője nagymértékben attól függ, hogy miként tudjuk e termékek számára hosszú távon a piacot biztosítani.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kutatást az AMC (T 0102-2.) támogatta.

IRODALOM

- Affentranger, P. Gerwig, C. Seewer, G.J.F., Schworer, D., Kunzi, N. (1996). Growth and carcass characteristics as well as meat and fat quality of three types of pigs under different feeding regimens. *Liv. Prod. Sci.*, 45. 187-196.
- Albrecht, E., Wegner, J., Ender, K. (1996). Eine neue Methode zur objectiven Bewertung der Marmorierung von Rindfleisch. *Fleischwirtsch.*, 76. 95-98.
- Babinszky L., Halas V. (2000). A takarmányozás, a húsmínőség és a humán táplálkozás közötti néhány fontosabb összefüggés. *Takarmányozás*, 4. 4-6.
- Bejerholm, C., Barton-Gade, P. (1986). Effect of intramuscular fat level on eating quality of pig meat. *Proc. of 32nd European Meeting of Meat Research workers*, Ghent, Belgium, 2. 389-391.
- Bonanome, A., Grundy, S.M. (1998). Effect of dietary steric acid on plasma cholesterol and lipoprotein levels. *N. Engl. J. Med.*, 318. 1244.
- Cassens, R.G. (1999). Contribution of meat of human health. *Proc. of 45th ICoMST*, 642-647.

- Csapó J., Stefler J., Martin, T.G., Makray S., Csapó-Kiss Zs. (1995). Composition of mare's colostrum and milk. I. Fat content and fatty acid composition. *Inter. Dairy Journal*, 5. 393-402.
- Csapó J., Húsvéth F., Csapóné-Kiss Zs., Horn P., Házas Z., Vargáné-Visi É., Böcs K. (1999). Különböző fajtájú sertések zsírájának zsírsavösszetétele és koleszterin tartalma. *Acta Agraria Kaposvariensis*, 3. 1-13.
- Csató L., Obornik A., Farkas J., Serbán B. (1999). Gegenwart und Zukunft der ungarischen Schweinezeit. *Acta Agraria Kaposvariensis*, 2. 109-120.
- Davenel, A., Riaublanc, A. Marchal, P., Gandemer, G. (1999). Quality of pig adipose tissue: Relationship between solid fat content and lipid composition. *Meat Sci.*, 51. 73-79.
- Dikić, M., Jurić, I., Mužic, S. (2002). Fatty acid composition of tissues of Turopolje hogs and crossbreeds. *Acta Agraria Kaposvariensis*, 2. 99-105.
- Éber E. (1996). A magyar állattenyésztés fejlődése. *Agroinform Kiadóház*, 541.
- Enser, M., Hallett, K., Hewitt, B., Fursey, G.A.J., Wood, J.D. (1996). Fatty acid content and composition of English beef, lamb and pork at retail. *Meat Sci.*, 42. 443-456.
- Faucitano, L. Farmer, C., Manzalini, L., Pomar, C., Garipey, C. (2001). A comparative study of growth performance and carcass traits of upton-meishan and large white pigs. *Proc. of 47th ICoMST, Krakow*, 158-159.
- Harcet, M., Dikić, M., Gamulin, V. (2002). Genotyping of Turopolje pig. In: *Book of abstr. of 1st Cro. Cong. On Molecul. Life Sci. Opatija, Jun, 9-13.* 188.
- Honkavaara M. (1989). Influence of porcine stress and breed on the fatty acid profiles of subcutaneous and intramuscular total lipids. *Fleischwirts.*, 9. 1429-1432.
- Hugo, A., Osthoff, G., Jooste, P.J. (1999). Technological and chemical quality of pig adipose tissue: effect of backfat thickness. *Proc. of 45th ICoMST*, 494-495.
- Klont, R.E., Eikelenboom, G., Brocks, L. (1998). Muscle fiber type and meat quality. *Proc. of 44th ICoMST*, 98-105.
- Kracht, W., Jeroch, H., Matzke, W., Nürnberg, K., Ender, K., Schumann, W. (1996). The influence of feeding rapeseed on growth and carcass fat quality of pigs. *Fett/Lipid*, 98. 343-351.
- Kris-Etherton, P.M., Pearson, T.A. (1999). High-monounsaturated fatty acids diets lower both plasma cholesterol and triacylglycerols concentrations. *Am. J. Clin. Nutr.*, 70. 1009-1015.
- MLC Stotfold Pig Development Unit, Second Trial Results (1992). *Meat and Livestock Commission, Milton Keynes*.
- Nürnberg, K., Kracht, W., Ender, K. (1994a). Dietary influence on the intramuscular fat composition in pigs. *Fleisch*, 48. 391-394.
- Nürnberg, K., Kracht, W., Nürnberg, G. (1994b). Influence of feeding rapeseed on carcass composition and meat quality in pigs. *Züchtungskunde*, 66. 230-241.
- Nürnberg, K., Grumbach, S., Nürnberg, G., Hartung, M., Zupp, W., Ender, K. (2001). Influence of breed and production system on meat quality and fatty acid composition in lamb muscle. *Arch. Tierz., Dummerstorf*, 44. 351-360.
- Oliver, M.A., Serra, X., Gispert, M., Perez-Enciso, M., Noguera, J.L. (1997). Meat quality characteristics of Iberian and Landrace breeds under intensive conditions. *Proc of 48th Annual Meeting of EAAP*. 25-28. August, Vienna, 1-4.
- Petersen, J.S., Henckel, P., Stoier, S. (1997). Muscle physiological traits and meat quality in Danish Landrace anno 1976 and anno 1995. *48th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Vienna, Austria*.

- Rahelic, S. Puac, S. (1981). Fibre types in longissimus dorsi from wild and highly selected pig breeds. *Meat Sci.*, 5. 451-455.
- Seregi J., Repa I., Holló I., Alpár Gy., Kovács M., Holló G., Horn P. (2002). Az őshonos magyar háziállatfajok, mint az agrárgazdaság stabilizáló tényezői. XLII. Georgikon Tudományos Napok, Keszthely, szeptember 27-28. 23.
- Szabó P. (1999). A termékbővítés alternatív lehetőségei őshonos és honosult sertésfajtákkal. Tiszántúli Mezőgazdasági Tudományos Napok. DATE okt. 28-29.
- Szűcs E. (2002). Vágóállat- és húsmínőség. Szaktudás Kiadóház Rt. Budapest. 228.
- Vada-Kovács M. (1996). A húst alkotó állati szövetek. 7. Húsipari Továbbképző Napok, 17-32.
- Warnants, N., Van Oeckel, M.J., Boucque, V.C. (1996). Incorporation of dietary polyunsaturated acids in pork tissues and its implications for the quality of the end products. *Meat Sci.*, 1. 125-144.
- Warriss, P.D. (2000). *Meat Science. An introductory text.* CABI Publishing. Wallingford, 310.
- Weiler, U., Appell, H.J., Kermser, M., Hofäcker, S., Claus, R. (1995). Consequences of selection on muscle composition. A comparative study on gracilis muscle in wild and domestic pigs. *Anatomy Histology and Embryology*, 24. 77.
- Wood, J.D. (1984). Fat deposition and the quality of fat tissues in meat animals. In: *Fats in animal nutrition*, Wieseman, J. (ed.), 407-470 Butterworths.
- Wood, J.D. (1994). Control and manipulation of meat quality. In: *Principles of pig science*. 433-456. Nottingham University Press.
- Yu, S., Derr, J., Etherton, T.D., Kris-Etherton, P.M. (1995). Plasma cholesterol-predictive equations demonstrate that stearic acid is neutral and monounsaturated fatty acids are hypocholesterolaemic. *Am. J. Clin. Nutr.*, 61. 1129-1139.

Levelezési cím (*corresponding author*):

Holló Gabriella

Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar
7401 Kaposvár, Pf. 16.

*University of Kaposvár, Faculty of Animal Science
H-7401 Kaposvár, P.O.Box 16.*

Tel.: 36-82-313-753, Fax: 36-82-321-371

e-mail: hollo.gabriella@sic.hu



Emlődaganatok kutyákban (Irodalmi áttekintés)

Garamvölgyi R., Petrási Zs., Hevesi Á., Bogner P., Repa I.

Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, Diagnosztikai és Onkoradiológiai Intézet, Kaposvár, 7400 Guba Sándor u. 40.

ÖSSZEFOGLALÁS

A társállatok (kutya, macska) között egyre növekszik az igazoltan tumoros betegségek száma. Az állatorvoslásban - követve a humángyógyászati gyakorlatot - az utóbbi néhány évben a kutatások homlokterébe kerültek a daganatos betegségekkel kapcsolatos vizsgálatok, új diagnosztikai eljárások és terápiás lehetőségek alkalmazása. A pontos diagnózis felállítása azonban sokszor nehéz. Ennek oka egyrészt az, hogy nem állnak rutinszerűen rendelkezésre azok az eljárások (vérvizsgálat, citológiai vizsgálat, nem invazív képalkotási eljárások), amelyek segítségével ez megtörténhet, másrészt a végső diagnózis felállításához szükséges szövettani elemzéseket csak az esetek kis hányadában végzik el. A beteg állatokat általában előrehaladott stádiumú daganatos elváltozásokkal viszik állatorvoshoz, amikor az már nem, vagy csak csekély eredménnyel gyógykezelhető. Célunk áttekinteni az irodalomban eddig feldolgozott prognosztikai faktorok szerepét és a jelenleg rendelkezésre álló diagnosztikai (képalkotás, szövettani, immunhisztokémiai) eljárások alkalmazhatóságát kutyák emlődaganatainak vizsgálatában.

(Kulcsszavak: emlődaganat, kutya, TNM rendszer, MRI, szövettan)

ABSTRACT

Mammary tumors in dogs (A review)

R. Garamvölgyi, Zs. Petrási, Á. Hevesi, P. Bogner, I. Repa

University of Kaposvár, Faculty of Animal Science, Institute of Diagnostic Imaging and Radiation Oncology
Kaposvár, H-7400 Guba Sándor u. 40.

Among pets (dog, cat) there is an increasing number of cases of tumorous diseases. In the last few years, the development in the examination of human patients, the diagnostic procedures and the different therapeutical methods in veterinary medicine (following the human practice) have gained an important role. However, making a correct diagnosis is difficult. It partly lies on the lack of routine diagnostic methods (blood and citological examination, non invasive diagnostic imaging methods) and on the lack of the histopathological analysis that will be done only in few cases. The ill animals are examined in a far gone stadium when they are absolutely not treatable or only with little success. The aim of this study is to have a view about the role of the different prognostic factors and the available diagnostic methods (imaging, histology, immunochemistry) in the examination of canine mammary tumors.

(Keywords: mammary tumor, dog, TNM, MRI, histology)

BEVEZETÉS

Kutyákban az egyik leggyakrabban előforduló daganatféleség az emlőtumor (a daganatok 52%-a nőivarú egyedekben az emlőkből indul ki). Fajtára való tekintet nélkül, főleg közép- és időskorú állatokban (átlagéletkor 9 év) előforduló elváltozás. A kutyának öt pár emlője van. A daganatok 65-70%-a a 4. és 5. emlőpárban keletkezik, valószínűleg az itt található nagyobb mirigyállomány miatt. Az emlődaganatok kialakulásában bizonyítottan szerepet játszanak hormonok (*Sartin és mtsai.*, 1992; *Withrow és MacEwen*, 2001). A normál emlők ösztrogén és progeszteron receptorokat is tartalmaznak. A rendszeresen álvemhes szukákban, valamint azokban, amelyeken fiatal korban ovariohysterectomiát végeztek, előfordulási gyakorisága alacsonyabb, míg azokban a kutyákban, melyeket valamilyen progesztágen készítménnyel kezeltek az ösztros megelőzésére, gyakrabban jelentkeznek rosszindulatú emlődaganatok. Egyre nagyobb szerepet tulajdonítanak kialakulásukban kutyák esetében is a táplálkozási faktoroknak (*Perez Alenza és mtsai.*, 2000). Megfigyelték, hogy a teljesen vagy nagyobb részben házi maradékosztont tartott szukákban gyakoribb az egyes emlődaganatok előfordulása. Hímivarú kutyákban az emlőkből kiinduló daganatok rendkívül ritkán fordulnak elő (kevesebb, mint 1%), és csaknem kizárólag hormontermelő heredaganattal (Sertoli-sejtes tumor) együtt kerültek megfigyelésre (*Niemand és Suter*, 1994).

A daganatok egyesével vagy multiplex formában fordulhatnak elő. Átlagos átmérőjük 0,5-10 cm között mozoghat. A benignus és malignus tumorok elkülönítése nem egyszerű feladat, gyakran diszkrépancia van a klinikai kép és a hisztopatológiai vizsgálat eredménye között. A jóindulatú daganatok általában kicsik, lassan nőnek, felettük a bőr elmozdítható és nincsenek a has-, illetve a mellkasizomzathoz rögzülve. Ezzel szemben a malignus tumorok nagy növekedési erélyt mutatnak, a hasfalhoz nőnek, felettük a bőr gyakran kifekélyesedik és gyakran képeznek metasztázisokat (különösen a carcinomák) a regionális nyirokcsomókban vagy más szervekben (*Zöldág*, 1998). Haematogen, illetve lymphogen szóródás után a nyirokcsomókban (64%), a tüdőben (53%), a májban (13%), a vesékben (11%), a szívben (11%) és a csontokban (10%), ritkábban egyéb szervekben jelennek meg tumorsejtek. Lymphogen metasztázis esetén az axilláris vagy az inguinalis nyirokcsomók érintettek az esetek túlnyomó többségében (*Niemand és Suter*, 1994; *Withrow és MacEwen*, 2001; *Zöldág*, 1994).

Hisztopatológiai szempontból az emlődaganatok a következő csoportokba oszthatók (*Misdrop és mtsai.*, 1999).

Malignus daganatok:

- nem infiltráló (in situ) carcinoma,
- komplex carcinoma,
- egyszerű carcinoma: tubulopapilláris, solid, anaplasticus,
- peciális carcinoma típusok: orsósejtes, pikkelysejtes, mucinosus, lipid-gazdag,
- sarcoma: fibrosarcoma, osteosarcoma, más típusú sarcomák,
- carcinosarcoma,
- carcinoma v. sarcoma jóindulatú tumorban.

Benignus daganatok:

- adenoma: egyszerű, komplex, basaloid,
- fibroadenoma: kis cellularitású, nagy cellularitású,
- jóindulatú kevert adenoma,
- ductalis papilloma.

Kiindulási helyük szerint

Hámszövetből kiinduló daganatok:

- atipikus daganatok (carcinomák): egyszerű rák, mirigyhámrák, laposhámrák;
- tipikus daganatok: papilloma, adenoma.

Vegyes daganatok

1. táblázat

**Kutyák emlődaganatainak szövettani megoszlása 1625 eset alapján
(Withrow és MacEwen, 2001)**

Tumor típus (1)	Relatív gyakoriság (2)
<i>Jóindulatú (3) (51%)</i>	
Fibroadenoma (benignus kevert daganatok) (4)	45,5
Egyszerű adenoma (5)	5
Jóindulatú mesenchymalis tumor (6)	0,5
<i>Rosszindulatú (7) (49%)</i>	
Solid carcinoma (8)	16,9
Tubularis adenocarcinoma (9)	15,4
Papillaris adenocarcinoma (10)	8,6
Anaplasticus carcinoma (11)	4
Sarcoma (12)	3,1
Carcinosarcoma (malignus kevert daganatok) (13)	1

Table 1: Distribution of canine mammary tumors based on histologic examination in 1625 cases (Withrow and MacEwen, 2001)

Tumor type(1), Relative frequency(2), Benign(3), Fibroadenomas (benign mixed tumor)(4), Simple adenomas(5), Benign mesenchymal tumors(6), Malignant(7), Solid carcinoma(8), Tubular adenocarcinomas(9), Papillary adenocarcinomas(10), Anaplastic carcinomas(11), Sarcomas(12), Carcinosarcoma (malignant mixed tumors)(13)

Az egyes daganattípusok százalékos megoszlását mutatja az *1. táblázat*. Ahogyan a humán gyakorlatban, úgy a kutyák emlőtumorainak esetében is felállították a stádium-besoroló, ún. *staging* rendszert, mely alapján behatárolható a daganatos folyamat kiterjedése, foka. Az ún. TNM (T=tumor, N=node, M=metastasis) módszerrel öt stádiumot állítottak fel a primer tumor, a regionális nyirokcsomó érintettsége és távoli metasztázis megléte alapján, mely a következőkben foglalható össze.

T: primer tumor

T₁: tumor <3 cm max. átmérő

T₂: tumor 3-5 cm max. átmérő

T₃: tumor >5 cm max. átmérő

N: regionális nyirokcsomók

N₀: szövettanilag vagy citológiaiilag nincs regionális nyirokcsomó metasztázis

N₁: szövettanilag vagy citológiaiilag van regionális nyirokcsomó metasztázis

M: távoli metasztázis

M₀: nem detektálható távoli metasztázis

M₁: távoli metasztázis jelentkezik

Stádiumok:

I.: T₁, N₀, M₀

II.: T₂, N₀, M₀

III.: T₃, N₀, M₀

IV.: bármely T, N₁, M₀

V.: bármely T, bármely N, M₁ (Owen, 1980).

Célunk a legfrissebb kutatási eredmények áttekintésével összegezni azokat az ismereteket, melyek jelenleg rendelkezésünkre állnak ennek a rendkívül gyakran előforduló daganat kialakulásának okairól, diagnosztikájában használható új eljárásokról, felölelve az in vivo végezhető képalkotó diagnosztikai eszközök használatát, valamint az egyes in vitro hisztológiai és immunhisztokémiai vizsgálatokat is.

Szerencsére egyre nagyobb az igény a daganatos betegségben szenvedő kedvencek életminőségének javítására, és a tünetmentes élettartam meghosszabbítására, amelyek lehetővé teszik az egyes diagnosztikai és terápiás eljárások gyors fejlődését.

AZ EMLŐDAGANATOK EPIDEMIOLÓGIÁJA

Annak ellenére, hogy az emlődaganatok rendkívül gyakran fordulnak elő szukákban, csak kevés adat áll rendelkezésre a teljes kutyapopuláción belüli gyakoriságukról. Ennek egyik oka, hogy hiányosak a kutyaállományról készült statisztikák, másrészt az ilyen adatbázis létrehozása meglehetősen drága.

Moe (2001) végezte el az eddigi legszélesebb körű vizsgálatot Norvégiában: 14401 szövettanilag azonosított emlődaganat adatait dolgozta fel, amelyek a *Norwegian Canine Cancer Register*-től származtak. A regiszter a Norvégiában tartott kutyák adatainak mintegy 25%-át dolgozta fel. A vizsgálatot a következők szerint szűkítette: a rosszindulatú daganatok előfordulási gyakorisága, valamint három különböző fajta (német boxer, berni pásztorkutya, bichon frisé) kor- és fajtaspecifikus eloszlása. A rosszindulatú daganatok előfordulási gyakoriságát fajtától függetlenül 53,3%-nak találta. A leggyakrabban érintett fajta a német boxer, az angol cocker spániel, az angol springer spániel és a tacsó. Az átlagéletkor a szövettanilag diagnosztizált emlődaganatokat tekintve boxerekben 7,9 év, springer spánielekben 7,8 év, szemben minden más fajtaival, ahol ez a szám 8,8 év volt. Szignifikánsan magasabb arányban (2,3) fordult elő emlődaganat azokban az egyedekben, melyeket gesztagénekkel kezeltek. Ez az arány kezelt kanokban sokkal magasabb volt (>10). Mind a német boxer, mind a bichon frisé magasabb kor-specifikus előfordulási rátát mutatott, mint a berni pásztorkutya. Ennek hátterében genetikai predispozíciót feltételez a szerző. Boxerekben egy adott kutyacsaládon belül halmozott előfordulást is megfigyeltek.

Zaninovic és mtsai. (1991) 185 emlődaganatos esetet dolgoztak fel, melyek 1987-1989 között kerültek vizsgálatra. A daganatokat műtéti úton vagy post mortem távolították el. A szerzők „magas rizikójú” fajtának találták a német boxert, a német juhászkutyát, a tacsót és az angol cocker spánielt. Az emlődaganatok előfordulását jelentősen befolyásolta a szuka kora, hiszen nagy méretű daganatokat főleg idős (>8 év) egyedekben találtak, bár a leggyorsabban növekvő tumorok 4-8 éves szukáktól származtak. Pozitív korrelációt találtak a rosszindulatú daganatok előfordulási gyakorisága, valamint a testsúly között. A testsúly növekedésével jól detektálható változások figyelhetők meg a tumor

méretében és staging rendszerbe való besorolásában is. A thoracalis szakaszon előfordulók kisebbnek bizonyultak, mint az inguinalis szakasz daganatai. Ennek hátterében aszinkron fejlődésük állhat. Megfigyelték, hogy az emlőbimbók alveoláris, később lobuláris fejlődése nem egyidejűleg történik valamennyi emlőmirigyben, hanem jelentősen függ azok helyeződésétől. A német boxerekben és német juhászkutyákban megfigyelt inguinalis tumorok gyakori előfordulásának oka egyelőre ismeretlen. Megfigyelések szerint mindkét fajta később éri el szexuális érettségét, mint egyéb fajták, amely alátámasztani látszik azt a hipotézist, miszerint a késői ivarérettség fokozza az emlők aszinkron fejlődése közötti különbséget, és ezáltal a hátulsó emlőtelepekben előforduló rosszindulatú daganatok előfordulási gyakoriságát. Összefüggést találtak a tumor előfordulása és az ivari ciklus, az álvemhességek száma és a daganatok mérete, valamint a reprodukív státusz és az egyedi tumorok gyakorisága között is.

Simon és mtsai. (1996) a Hannoveri Állatorvosi Főiskola Kisállat Klinikáján 3 év alatt (1993-1995) vizsgált és kezelt daganatos betegek adatainak feldolgozásával következtetéseket vontak le az emlődaganatok előfordulási gyakoriságáról, a kor- és fajtamegoszlásról, a műtétet követő túlélési időről, valamint a recidívák, metasztázisok jelentkezéséről. Az összes vizsgált állat közül ($n=23584$) 382 kutyában találtak emlődaganatot, ez a teljes populáció 1,6%-a. A daganatos elváltozást mutató állatokra vonatkoztatva ez a szám 22,9%. Daganatos szuka kutyákra szűkítve a vizsgálatot, 41,6%-ukban volt emlődaganat a diagnózis. A kor tekintetében a leginkább érintett csoport a 8-12 év közötti. Jelentősen megnőtt a daganatok előfordulási gyakorisága a 8. életév után, a leggyakoribb 10-11 év között volt. A vizsgált kutyák 58 különböző fajtába tartoztak. A leggyakrabban érintett fajta a tascó, valamint a keverék kutyák, ezt követte a német juhászkutya, az uszkár, a német boxer és az angol cocker spániel. A szövettani vizsgálat a következő eredménnyel zárult a rosszindulatú daganatokat (75,6%) tekintve: adenocarcinoma 44%, carcinosarcoma 25,6%, komplex carcinomák 17%. A túlélési ráta esetében a műtétet követő 1 évet tekintették a szerzők vizsgálati periódusnak. Ezalatt az állatok 37%-a hullott el, melyeknek 13,6%-a egyéb, az emlődaganattal összefüggésbe nem hozható okokból pusztult el. A recidívák, illetve a metasztázisok esetében is az operációt követő 1 évet vették figyelembe a cikk szerzői. A betegek 49,3%-ánál találtak elváltozást. Áttét leggyakrabban (13%) a tüdőben volt. Ezekben az esetekben a primer daganat szövettanilag minden esetben malignusnak bizonyult. A recidiva- és metasztázis-ráta tekintetében az adenocarcinomák állnak az első helyen: 26%-uknál egy éven belül újabb emlődaganatokat, illetve tüdőáttéteket találtak.

Perez és mtsai. (2000) a kutyákban előforduló emlődaganatok gyakoriságát és prognózisát befolyásoló faktorok meghatározását végezték el. Fokozott veszélyt jelentett a magas életkor, az intakt ivarszervek vagy a 2,5 év után elvégzett ovariectomia, csakúgy, mint a progeszteron-kezelés, a fiatalkori elhízás vagy a tartós házikoszt (sertés- és marhahúsban gazdag, baromfihúsban szegény) etetés. Csökkentette a műtét utáni túlélés idejét a tumor invazív növekedése, nagy mérete, a bőr kifekélyesedése, az axilláris és/vagy inguinalis nyirokcsomók érintettsége. A leggyakoribb prognosztikai faktorokat mutatja be a 2. táblázat.

Yamagami és mtsai. (1996) az emlődaganatok eltávolításával egyidejűleg elvégzett ovariectomiának a rosszindulatú daganatok prognózisára kifejtett hatását vizsgálták. 175 szuka két éves túlélését vizsgálták, melynek végén megállapították, hogy sem a kimetszett terület mérete, sem az egyidejűleg elvégzett ovariectomia nincs hatással a két éves prognózisra. Nem volt szignifikáns különbség a kétéves túlélési időre vonatkozóan a kutyák két csoportja között, melyek közül az egyik csoport egyedei már az emlődaganat eltávolítása előtt átestek ovariectomián, míg a másiké csak a

mastectomiával egyidejűleg. A tumorok kimetszésekor a szukák átlagos életkora 9,1 év volt. A vizsgált esetek több, mint 60%-ában az állatokat a daganat mérete alapján a T1 kategóriába (tumor<3 cm max. átmérő; TNM besorolás) sorolták. Így a korai stádiumban elvégzett daganatkimetszés inkább hatással volt a későbbi pozitív prognózisra.

2. táblázat

Kutyák emlődaganatainak leggyakoribb prognosztikai faktorai (Withrow és MacEwen, 2001)

Jó (1)	Rossz (2)	Indifferens (3)
Daganatméret (4)<3 cm	Daganatméret (4)>3cm	Kor (5)
Körülírt (6)	Invazív (7)	Fajta (8)
Nyirokcsomó (9) (-)	Nyirokcsomó (9) (+)	OHE státusz (10)
ER (11) vagy PR (12) (+)	Fekélyképződés (13)	Testtömeg (14)
Carcinoma (15) (differenciálódott (16), komplex (17), tubuláris/papilláris (18))	Sarcoma (19)	A sebészi beavatkozás típusa (egyszerű v. radikális) (20)
	ER (11) (-)	A tumorok száma (21)
	Carcinoma (15) (gyengén differenciálódott (22), egyszerű (23), solid, anaplasticus (24))	Az érintett mirigyek száma (25)
Alacsony AgNOR szám (26)	Magas AgNOR szám (27)	

Table 2: Summary of the most common canine mammary tumor prognostic factors
(Withrow and MacEwen, 2001)

Good(1), Poor(2), Indifferent(3), Tumorsize(4), Age(5), Circumscribed(6), Invasive(7), Breed(8), Lymph nod(9), OHE status(10), Estrogen(11), Progesteron(12), Ulceration(13), Weight(14), Carcinoma(15), Well diferentiated(16), Complex(17), Tubular/Papillary(18), Sarcoma(19), Type of surgery (simple or radical)(20), Number of tumors(21), Poorly differentiated(22), Simple(23), Solid anaplastic(24), Gland(s) involved(25), Low AgNOR count(26), High AgNOR count(27)

AZ EMLŐDAGANATOK DIAGNOSZTIKÁJA

Képalkotó eljárások alkalmazása

De Bulnes és mtsai. (1998) kutyák emlődaganatainak ultrahangos vizsgálatát végezték el. 19 jól tapintható tumort vizsgáltak 7,5 MHz-es lináris transzducer alkalmazásával. Céljuk egy gyors, könnyen kivitelezhető és biztonságos, nem-invazív vizsgálati technika kidolgozása volt, melynek segítségével következtetés vonható le a daganat jellegéről az eltávolítás előtt, és amellyel felfedezhetők a tapintással nehezen identifikálható daganatgócok is. Ugyan az ultrahangos technika széles körben elterjedt már a kisállatpraxisban, de -szemben a humán gyakorlattal- emlők vizsgálatára rutinszerűen nem használatos. A vizsgálat szempontjai a következők voltak: a daganat mérete, alakja, echogenitása, környező szövetekkel való kapcsolata és az esetleges műtermékek jelenléte. A vizsgálat után a daganatokat kimetszették, és szövettanilag elemezték.

Összehasonlítva a szövettani és az ultrahangos eredményeket, a vizsgált 11 rosszindulatú daganatból kilencnek szabálytalan széle és alakja volt, míg valamennyi daganat belső szerkezete heterogénnek bizonyult. Ezzel szemben a vizsgált 8 jóindulatú daganatból hétnek szabályos szélei voltak, alakjuk ovális vagy gömbölyű volt, homogén belső szerkezettel. A 11 malignus daganatból 6 invazív volt, míg a benignus daganatok körülhatároltak voltak. A 8 jóindulatú daganatból 6 adenoma volt, ebből 4 cisztás, 2 pedig fibroadenoma, illetve jóindulatú kevert daganat. A 11 malignus daganatból 5 adenocarcinoma, 3 solid carcinoma és 3 carcinosarcoma, illetve malignus kevert daganat volt. Eredményeik alapján a benignus és malignus tumorok morfológiai és ultrahangos tulajdonságai szignifikánsan eltérőek voltak. Ugyan a kis vizsgálati elemszám miatt újabb mérések végzése indokolt, de az ultrahangos vizsgálat jól használható műszeres diagnosztikai eljárásnak bizonyult az emlődaganatok malignanciájának mütét előtti megítélésében.

P. Nagy és mtsai. (2000) dinamikus MR mammográfiás vizsgálataik eredményét vetették egybe későbbi szövettani analízissel, vizsgálva a mérési metodika alkalmasságát a mellben előforduló jó- és rosszindulatú daganatok elkülönítésére. A 35 malignus daganatból az MRI vizsgálat segítségével 32, míg az összesen 49 jóindulatú daganatból 40 esetben állítottak fel helyes diagnózist. Így a módszer érzékenysége és specifitása 91, illetve 82%-nak adódott.

Hisztológiai és immunhisztokémiai módszerek alkalmazása

Busch és Rudolph (1995) emlőcarcinomák esetén vizsgálta egy új diagnosztikai eljárásnak a regionális nyirokcsomókban előforduló rejtett mikrometasztázisok kimutatásában való használhatóságát. 77 formalinban fixált és paraffinba ágyazott emlőcarcinomát és a hozzájuk tartozó regionális nyirokcsomót vizsgálták hagyományos hematoxilin-eosin (HE) festéssel, illetve immunhisztokémiai módszerrel (AE1 antitest, APAAP-módszer). A 77 nyirokcsomó 84%-ában mikrometasztázisokat találtak.

A HE festés során csak a mikrometasztázisok 2/3-a volt detektálható, mely több, mint 50 tumorsejtet tartalmazott. A kisebb áttéteket néhány esetben csak gyanították, többségük azonban láthatatlan maradt.

Bratulic és mtsai. (1996) az AgNOR (ezüstkötő organizátor régió) festés prognosztikai értékét határozta meg 28 kutya emlődaganatának vizsgálatával. Elvégezték a tumoroknak a World Health Organisation (WHO) által javasolt hisztológiai klasszifikációját, meghatározták a magvacskaszámot, és az ezüstkötő organizátor régiók számát a magvacskában. A sebészileg kimetszett mintákat neutrális formalinban fixálták, majd paraffinba ágyazták. Ezt követően 1-3 mikron vastag szeleteket vágtak, minden mintából kettőt. Az egyiket hagyományos hematoxilin-eosin, a másikat ezüst-kolloidos festéssel vizsgálták. Meghatározták a magvacskák számát, az organizátor régió/mag, valamint az organizátor régió/magvacska hányadost. Ezt követően Student-teszt alkalmazásával szignifikáns eltérés mutatkozott a jó- és rosszindulatú daganatok között valamennyi vizsgált paraméter átlagában (rendre: $p < 0,005$; $p < 0,001$ és $p < 0,005$). Az áttét-képző és áttétet nem képző malignus daganatok ezen értékei között szignifikáns eltérés nem volt.

Gutberlet és Rudolph (1996) kutyák emlődaganataiból származó szövettani mintákban vizsgálta angiosis carcinomatosa előfordulását, és összefüggését prognosztikai szempontból fontos faktorokkal. 118 emlődaganatos kutyából, valamint 11 emlődaganatból származó áttét miatt elhullott állatból vett mintát vizsgált. Az angiosis carcinomatosa előfordulását az APAAP immunhisztokémiai módszer alkalmazásával mutatták ki. Az eredményeket összevetette a tumor differenciáltsági fokával,

növekedésével, méretével, helyeződésével, esetleges necrosis, vérzés, gyulladás jelenlétével és az állat korával 2 éves utánkövetéses vizsgálatban. Míg immunhisztokémiai módszerrel a minták 36%-ában volt megfigyelhető az invazív érsarjadzás, addig ez hagyományos hematoxinilin-eosin festéssel csak a minták 23%-ában volt detektálható. Necrosis és vérzések jelenléte összefüggésben volt a fokozott invazivitással. Az ereket érintő elváltozások a soliter, hátulsó emlőmirigyekben található daganatokban fordultak elő gyakrabban. Azon állatok mintái, amelyek emlőiben rosszindulatú daganatot találtak és elhullottak a 2 éves perióduson belül, az emlődaganatok vagy más, ismeretlen ok következtében, sokkal kifejezettebb invazivitást mutattak, mint azok, amelyek a vizsgálat végén még életben voltak. Azokból a primer tumorokból, amelyek okozati összefüggést mutattak a vizsgálati perióduson belül az állat elhullásával, magas számban mutattak ki lymph- és hemangiosis carcinomatosát.

Hormonreceptorok vizsgálata

Sartin és mtsai. (1992) emlőcarcinomák ösztrogén (ER)- és progeszteron (PR)-receptor státuszát, illetve ezek összefüggését a klinikai előfordulással vizsgálták. 18 primer carcinomát vizsgáltak biokémiai kittel citoszol frakcióból. Egy vagy mindkét receptort detektálták 11 esetben: 5 ER és PR, 2 ER önállóan, 4 PR önállóan. Az átlagos citoplasmátikus receptor koncentrációk (fmol/mg citoszol fehérje) alakulása a következő volt: $22,8 \pm 2,9$ az ER receptorok esetében, $51,0 \pm 10,3$ a PR receptorokban az ER és PR receptorokat egyaránt tartalmazó tumorokban. A csak ER receptorokat tartalmazó daganatokban $28,8 \pm 12,1$, míg a csak PR receptorokat tartalmazókban $13,2 \pm 1,5$ értéket kaptak. ER vagy PR receptorok, illetve mindkettő megtalálható volt a 9 tubuláris adenocarcinoma közül hatban, az 5 papilláris adenocarcinoma közül négyben, és az egy talált pikkelysejtes carcinomában. Jóllehet, a vizsgálati elemszám nem volt magas, mégis a szerzők a kutyák túlélési idejére vonatkozóan a következő tapasztalatot vonták le: a leghosszabbnak azoknál az állatoknál bizonyult, amelyeknél ER receptor volt önmagában vagy PR receptorral kombinálva, középhosszú volt a csak PR receptort tartalmazó daganatos kutyáknál és a legrövidebb azoknál az egyedeknél, amelyek daganatai sem ER, sem PR receptort nem tartalmaztak. Nem találtak korrelációt a receptor-státusz és az állatok kora, a petefészkek megléte, a tumor mérete és annak szövettani klasszifikációja között. Ebben a tanulmányban a sebészileg eltávolított terület kiterjedtsége (az érintett emlő eltávolítása, illetve uni- vagy bilaterális mastectomia) nem befolyásolta a betegség kimenetelét, illetve a regionális nyirokcsomókban meglévő metasztázisok nem bizonyultak megbízható prognosztikai indikátornak.

A TNM rendszer alkalmazása

Yamagami és mtsai. (1996) kutyák rosszindulatú emlődaganatainak 2 éves prognosztikájában vizsgálták az ún. TNM módszeren alapuló staging rendszer és a hisztológiai klasszifikáció használhatóságát 175 szukában. Minél nagyobb volt a daganat (T kategória), annál rosszabb volt a klinikai prognózis. Kétéves túlélést tekintve azon állatok jóval rövidebb ideig éltek, amelyek közeli (regionális nyirokcsomó, N1, N2 kategória) vagy távoli metasztázissal rendelkeztek (M1 kategória), azokkal szemben, amelyek ebben a tekintetben negatívnak bizonyultak. Ahogy a TNM staging szintje emelkedett, úgy romlott a prognózis. Az adenocarcinomák típusai (tubularis, papillaris, papillaris-cisztás) nem befolyásolták a túlélési rátákat. Ez ugyanakkor alacsonyabbnak bizonyult azokban a kutyákban, amelyek tubularis vagy myoepitheliális sejtsarjadzást nem tartalmazó carcinomákkal rendelkeztek, valamint azokban is, melyekből invazív carcinomát távolítottak el.

KÖVETKEZTETÉS

Annak ellenére, hogy számos kutató foglalkozik kutyák emlődaganatainak vizsgálatával, még mindig nem pontosan ismertek azok a tényezők, amelyek szerepet játszanak kialakulásukban. Csakúgy, mint humán viszonylatban, évről évre drasztikusan nő a daganatos megbetegedésekben szenvedő állatok száma. Ebben bizonyára kiemelt szerepet játszanak különböző környezeti, táplálkozási faktorok, amelyekről azonban csak keveset tudunk. Ugyancsak fontos a hormonok vizsgálata (hormonkötő receptorok az egyes daganatokban), amely jelenleg a kutatások homlokterébe került, hasonlóan a tumorspecifikus antigénekhez.

A tumoros megbetegedések esetében elengedhetetlen a betegség stádiumának (staging), prognózisának meghatározásában egy standard rendszer (TNM rendszer) használata. Ehhez nagy segítséget nyújthatnak a modern képalkotó eljárások (ultrahang, CT, MR), melyeket a humán daganatos betegek esetében már rutinszerűen alkalmaznak. Ez a társállatok esetében még várat magára.

IRODALOM

- Bratulic, M., Grabarevic, Z., Artukovic, B., Capak, D. (1996). Number of nucleoli and nucleolar organizer regions per nucleus and nucleolus-prognostic value in canine mammary tumors. *Vet. Pathol.*, 5. 527-532.
- de Bulnes, A.G., Fernandez, P.G., Aguirre, A.M.M., Sanchez de la Muela, M. (1998). Ultrasonographic imaging of canine mammary tumours. *Vet. Rec.*, 19. 26. 687-689.
- Busch, U., Rudolph, R. (1995). Mammary carcinoma in female dogs: a new routine diagnosis by the detection of occult micrometastases in the regional lymph nodes. *Berl. Munch. Tierarztl. Wochenschr.*, 2. 43-6.
- Gutberlet, K., Rudolph, R. (1996). Angiosis carcinomatosa bei Mammatumoren der Hündin-Häufigkeit und Verbindung mit prognostisch wichtigen Faktoren. *Kleintierpraxis*, 41. 473-482.
- Misdrop, W., Else, R., Hellmann, E., Liscomb, T. (1999). Histologic Classification of Mammary Tumors of the Dog and Cat. WHO, Histological Classification of Tumors of Domestic Animals, 2nd series, 2., Armed Forces Institute of pathology, Washington, D.C.
- Moe, L. (2001). Population-based incidence of mammary tumours in some dog breeds. *Journal of Reproduction and Fertility Suppl.*, 57. 439-43.
- Niemand, H.G., Suter, P.F. (1994). *Praktikum der Hundeklinik*. 8. Auflage, 638-639. Blackwell Wissenschafts-Verlag, Berlin.
- Owen, L.N. (1980). *Classification of Tumors in Domestic Animals*. 1st ed. Geneva; WHO.
- P. Nagy Z., Berényi E., Bogner, P., Mendly I., Viski A., Repa, I. (2000). Az emlő dinamikus MR vizsgálata-szövettani korreláció. *Orvosi Hetilap*, 141. 119-23.
- Perez Alenza, M.D., Pena, L., del Castino, N., Nieto, A. I. (2000). Factors influencing the incidence and prognosis of canine mammary tumours. *J. Small Anim. Pract.*, 7. 287-91.
- Sartin, E.A., Barnes, S., Kwapien, R.P., Wolfe, L.G. (1992). Estrogen and progesterone receptor status of mammary carcinomas and correlation with clinical outcome in dogs. *Am. J. Vet. Res.*, 11. 2196-2200.

- Simon, D., Goronzy, P., Stephan, I., Meyer-Lindenberg, A., Aufderheide, M., Nolte, I. (1996). Mammatumoren beim Hund: Untersuchung zu Vorkommen und Verlauf der Erkrankung. Der praktische Tierarzt, 77. Heft 9.
- Yamagami, T., Kobayashi, T., Takahashi, K., Sugiyama, M. (1996): Prognosis for canine malignant mammary tumors based on TNM and histologic classification. J. Vet. Med. Sci., 11. 1079-1083.
- Yamagami, T., Kobayashi, T., Takahashi, K., Sugiyama, M. (1996). Influence of ovariectomy at the time of mastectomy on the prognosis for canine malignant mammary tumours. J. Small Anim. Pract., 37. 462-464.
- Withrow, S.J., MacEwen, E.G. (2001). Small Animal Clinical Oncology, 3rd edition, W. B. Saunders Company, 455-467.
- Zaninovic, P., Simcic, V. (1991). Epidemiology of mammary tumours in dogs. Z.B. Vet. Fak., Univ. Ljubljana 1. 57-72.
- Zöldág L. (1994). Kutyaszülészet és szaporodásbiológiai. PrimaVet Kft., Budapest, 102.
- Zöldág L. (1998). A kutya tenyésztése és egészségvédelme. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 236-239.

Levelezési cím (*corresponding author*):

Garamvölgyi Rita

Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar

Diagnosztikai és Onkoradiológiai Intézet

7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40.

University of Kaposvár, Faculty of Animal Science

Institute of Diagnostic Imaging and Radiation Oncology

H-7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40.

Tel.: 36-82-502-002, Fax: 36-82-502-020

e-mail: garamvolgyi.rita@sic.hu



The economic and marketing analysis of the postharvest of a unique Hungarian product, the pear from Kunfehértó (2001-2002)

Á. Ferencz, M. Nótári

Department of Economics, Faculty of Horticulture, College of Kecske-mét, Kecske-mét, H-6000 Erdei F. tér 1-3.

ABSTRACT

We have viewed a business in the South Plain Region from an economic point of view. The main activity there is pear growing and storage. Four varieties of different time of ripening and storing are grown there. We have measured all the relevant activities, worked out local normatives and prepared a detailed technology. The economic evaluation was based on this data. Activities, like disinfection, pre-storage disinfection and selection, in-storing and out-storing, classification after storage, packaging, as well as loading trucks, were monitored by variety. Storage loss was determined and widely varied according to varieties, length of storage and time of out-storing. Different varieties resulted in different quality classes after storage. Price depended on the quality classes. Economic evaluation was carried out when all the relevant costs and revenues were known. Fixed and variable costs of storage were determined, break-even point was calculate and the market position of the product was evaluated.

(Keywords: pear-storage, economic evaluation, unique Hungarian product, postharvest)

ÖSSZEFOGLALÁS

A Kunfehértói körte - mint hungarikum - betárolásának ökonómiai és piaci elemzése (2001-2002)

Ferencz Á., Nótári M.

Kecske-méti Főiskola, Kertészeti Főiskolai Kar, Agrárökonómiai Tanszék, Kecske-mét, 6000 Erdei F. tér 1-3.

Vizsgálatainkban egy dél-alföldi vállalkozás adatait dolgoztuk fel, ahol nagy területen (50 ha) termesztett körtét tárolnak be. Négy körte fajta termesztésével foglalkoznak, melyek eltérő érési és tárolási idővel rendelkeznek. A tároláshoz kapcsolódó minden műveletet felvételeztük, kidolgoztuk a helyi normákat, részletes technológiát készítettünk. Az adatok az ökonómiai értékelések alapját képezték. Fajtánként megvizsgáltuk a fertőtlenítés, a tárolás előtti fertőtlenítés és válogatás, a betárolás, a kitérítés és a kitérítést követő osztályozás, csomagolás, kamionba rakás műveleteit. A tárolási veszteségek a fajták, a tárolás hossza, és a kitérítés időpontja szerint eltérően alakultak. A költségek és az árbevétel ismeretében elvégeztük az ökonómiai értékeléseket. Megállapítottuk a vállalkozás körtetárolásának állandó és változó költségeit, a tárolás fedezeti pontját és kiértékeljük a termék piaci helyzetét.

(Kulcsszavak: körtetárolás, ökonómiai értékelés, hungarikum)

INTRODUCTION

The vineyards and the orchards between the River Tisza and the river Danube abounded in different kinds of pears. The microclimate and the brown sandy soil assure good conditions for growing pears. The region of Kecskemét, Nagykörös and Kunfehértó were traditionally considered to be famous fruit growing areas. As early as in the 19th century such special pears of good quality were grown in these areas that even the vice-bailiff of the county got them as a present (Totth *et al.*, 1998).

Nowadays the pear-growing centre of the Great Hungarian Plain is Kunfehértó. The pear from Kunfehértó is successful because the rainfall, the soil and the nutrients the pear needs are present in this area. Having chosen a good sort of pear, the local people started to grow pears successfully on the loose and sandy soil. The pears grown in the gynaeceum of Kunfehértó were selected from one generation to the other.

The winter pears are the most delicate, the autumn ones are less delicate however the summer pears cannot be stored but they ripen early and they are tasty and full of flavour. The pear is harvested by hand which requires a great expertise (Hajduné *et al.*, 1999).

Storage is an important part of fruit growing. As far as pear fruit is concerned this question is even more important than certain varieties (especially those matured in autumn and winter) which can only be consumed and enjoyed after a cold storage (Sas, 1986). The further importance of storage is that the fruit can be kept on the market longer and the period of consumption can be prolonged. This matter is especially important when the buyer needs continuous shipment (Hajduné *et al.*, 2000). By storing fruit a higher profit can be realised. In some cases vast amounts of fruit, at the time of harvest, can be saved from selling it at a low price. A valuable, up-to-date construction is needed that preconceives necessary implementing resources.

In this recent article I wish to present the main management solutions and the profitability of growing in a case study.

MATERIALS AND METHODS

Conditions of the enterprise

In our study we processed the data of a small business in Bács-Kiskun County, where pears, grown on 50 hectares, are stored. The orchard is 14 years old. Four pear varieties are grown that differ in ripening and storing time. Data concerning storage of different varieties are shown in *Table 1*. The 1000 ton-capacity storage was built in 1994, its atmosphere is not controlled only the temperature and humidity is adjusted. The cooling medium used is ammonium. The storage consists of 6 rooms and a corridor. The area of one room is 116 m², the total net area is 696 m². In addition there is a 105 m² corridor and a 528 m² room for manipulation. The total net area is 1452 m² with the height of 5.3 m. The thickness of the wall is 0.5 m. 0°C and 92-94% relative humidity can be maintained during storage. The elements of the cooling system are shown in *Table 2*.

Methods of evaluation

All the relevant actions were considered and evaluated and the local normative and detailed technology was defined. These served as basics for the economic evaluation. The loss during storage was considered and varied between varieties and length of storage. Varieties sold resulted in different quality classes, different prices and varied according to selling season.

Table 1

The characteristics of differently stored pear varieties (2001-2002)

Variety (1)	Date of harvest (2)	Area (3) (hectare)	Yield (4) (ton)	End of storage (5)
William	3 August	10	133	2 November
Bosc Kobak	2 September	15	246	2 January
Packham's Triumph	3 November	15	333	3 March
Hardenpont	1 October	10	164	1 March

1. táblázat: Az egyes körtefajták tárolásának jellemzői

Fajta(1), Szedési idő(2), Terület(3), Hozam(4), Tárolási idő vége(5)

Table 2**Applied equipment in pear storage**

Name (1)	Type(2)	Piece (3)	Nominal output (4)
Cooling compressor(5)	2V4/140-11	2	244 KW
Condensator (6)	AVAKO-200	2	279 KW
Air-cooling (7)	SM-125-16-8	30	19 KW
Ventillator (8)	AV-63-1440-12	30	9000 m ³ /h
Ammonia pump(9)	D 412 H	2	100 dm ³ /min

2. táblázat: A körte tárolásában alkalmazott géptípusok

Megnevezés(1), Típus(2), Mennyiség(3), Névleges teljesítmény(4), Hűtőkompresszor(5), Kondenzátor(6), Léghűtő(7), Ventilátor(8), Ammónia szivattyú(9)

By knowing costs and income profitability was calculated. These were counted per storing unit and stored quantity. Fix and variable costs of storage were defined, the return on storage, the level of cost and the profitability of storage.

Unique Hungarian product and market position of pears were considered too. We evaluated the strong points, the weak ones and the possibilities of the pear grown in the areas of Kunfehertő.

RESULTS AND DISCUSSION**Characteristics of pear storage***Synchronising harvest and storage*

Success of storage largely depends on the quality of harvested fruit. This is why picking workers are qualified and well paid. Pickers are supervised whether they pick damaged fruit. Those who do too much harm to the fruit are excluded. Transport is also gently done, roads are maintained before harvest, fork-lifts are only used at loading and unloading the fruit. In this given firm the front-yard of the storage is paved, transport is done by IFA trucks. Pears are picked into small containers that can be loaded with a

maximum of 280 kg fruit. Containers are unloaded by fork-lifts and transported to an FMC machine where the pears are disinfected.

Disinfecting

The FMC container's capacity is 2000 litre (STOP SCALD etoxyanin effective agent, 0.25% concentration). It is important to emphasise that after every 100 ton of pears new solution has to be mixed (18000 litre solution for the total 876 tons of fruit altogether). The variety William's yield was 133 tons of what was harvested in two days. For a daily 66.5 tons of fruit 238 crates are needed. The IFA truck can load 15 containers, so transport vehicles must return in 38 minutes. The duration of one container is 5 minutes. The transport of the disinfected containers and the loading is done by different fork-lifts. The normative of these lifts is 3.36 t/hour. The normative of the loading fork-lifts is 2.24 tons/hour. The yield of Bosc Kobak variety was harvested in four days. 220 containers are needed for the transport, the normative of one vehicle is 40 minutes. Packham's Triumph variety's 333-ton yield was harvested in five days, and for the continuous processing and disinfecting the IFA trucks had to return in 38 minutes. Hardenpont variety yielded 164 tons of fruit and it took the pickers 3 days to harvest and store. Daily storing amount was 55 tons which assumes a 46 minutes return of the vehicles.

Organising, preparing operations

It is necessary to check the storing rooms thoroughly, because proper technical conditions of storing must be ensured (isolation, spare parts etc.). Rooms must be disinfected, cleaned and ventilated. All these should be terminated before the first time of storing (3 August). Afterwards storing rooms are closed and ventilated thoroughly (Ferencz, 2000).

Storing order

The six rooms altogether make 3688.8 m² storing capacity. There are 99 pallets in one room with 6 storeys of pear on each pallet which is altogether 1680 kg pear (6×280 kg). An important issue is not to mix varieties. Another important matter is that no stored fruit should be manipulated until it is stored out, that is a newly loaded amount of pears should not neighbour an already stored one. William makes 79 pallets resulting in 80% utilisation of the place. In Hardenpont's case in the second room this index is 87.7%. Bosc Kobak makes 146 pallets altogether in two rooms (3rd and 4th) resulting in 100% and 47.5% respectively. Packhams fills the 5-6th rooms exactly. The average utilisation of room 6 is 87.7%.

Management of sorting

Sorting is done by an FMC type of machine. The average number of workers is 60. The capacity of the machine is 6.5 tons per hour and divides four quality categories. Its operating cost is 2950 Euro and the labour cost is 551 Euro. Workers put the sorted pear into cases and assure proper technical conditions. Woman workers put pears one by one into M30 cases. Containers contain 280 kg of pears and the machine processes 23.2 containers hourly, therefore 2 fork-lifts are necessary. For William 20.4 hours (2 days), for Bosc Kobak 37.8 hours (4 days), for Packham's Triumph and Hardenpont 51.2 hours (6 days) and 25.2 hours (3 days) respectively. Quality classes are shown in *Table 3*.

Table 3**Quality classes**

Variety (1)	Storing loss (2)	Rate (6)	1 st class (3)	Rate	2 nd class (4)	Rate	3 rd class (5)	Rate
William	13.3 ton	10%	53.2 ton	40%	39.9 ton	30%	26.6 ton	20%
Bosc Kobak	22.14ton	9%	105.8 ton	43%	86.1 ton	35%	32 ton	13%
Packham's	26.64 ton	8%	153.2 ton	46%	120 ton	36%	33.3 ton	10%
Hardenpont	18.04 ton	11%	64 ton	39%	52.5 ton	32%	29.5 ton	18%

3. táblázat: Minőségi osztályok

Fajta(1), Tárolási veszteség(2), Első osztály(3), Másod osztály(4), Harmad osztály(5), Arány(6)

Evaluation of pear storing profitability

The main storing costs are summarised in Table 4. These calculations are not variety specific.

As it can be seen depreciation means the highest cost. It can be said that storage is very costly to firms. The profitability indexes are summarised in Table 5. The break-even point is at 264 kg/m². This firm stores 187.3 tons of pears on the average 1 m². It can be pointed out that the firm produces profit due to storage.

Table 4**Costs and cost factors of pear storage (2001-2002)**

Cost factor (1)	Cost per 1 m ² (2) (1000 Euro)	Storing cost per 1 ton of pear (3) (1000 Euro)
Material cost (4)	1.4	1.1
Labour cost (5)	120.0	6.3
Social insurance+tax (6)	3.3	96.9
Depreciation (7)	744.1	59.1
Cost of machinery (8)	5087.7	3471.9
Other (FMC) cost (9)	7.3	7.3
Direct cost (10)	1155.9	1155.9
General cost (11)	16.4	1984.5
Total cost (12)	132.3	132.3

4. táblázat: Körteárolás költsége és a költségnevek alakulása (2001-2002)

Költségneve(1), 1 m² költsége(2), Egy tonna körte juttató tárolási költség(3), Anyag költség(4), Munkabér(5), Társadalombiztosítási járulék(6), Értékcsökkenés(7), Traktorüzemi költség(8), Egyéb költség(9), Közvetlen költség(10), Általános költség(11), Teljes költség(12)

Table 5

Profitability indexes of pear growing (2001-2002)

Main natural specific costs (1)	
Total cost per 1 m ² area (growing+storing) (2)	5911.5 Euro
Total cost per 1 ton of pear fruit (growing+storing) (3)	623.9 Euro
Income per 1 m ² storing are (4)	713.9 Euro
Income per 1 ton of stored fruit (5)	753.1 Euro
Profit per 1 m ² storing are (6)	122.4 Euro
Profit per ton of stored fruit (7)	129.2 Euro
Main profitability indexes (8)	
Profitability % (9)	21%
Level of cost (10)	83%

5. táblázat: A körtetermesztés eredményességi mutatói (2001-2002)

Főbb naturális fajlagos költségek(1), 1 m² tárolt felületre jutó teljes költség (termesztés+tárolás)(2), Egy tonna tárolt gyümölcsre jutó teljes költség (termesztés+tárolás)(3), 1 m² tárolt felületre jutó árbevétel(4), 1 tonna tárolt gyümölcs árbevétele(5), 1 m² tárolt gyümölcsre jutó eredmény(6), 1 tonna tárolt gyümölcsre jutó eredmény(7), Főbb jövedelmezőségi mutatók(8), jövedelmezőségi %(9), Költség szint(10)

The market position of the product

This unique Hungarian product has different characteristic features. The values of this product derive from the conditions of the cultivated area and the expertise of the local people. It has got a juicy pulp, a specific smell, taste and high delicious quality. Because of the climate conditions in the region of Kunfehértó the quality of the product is higher than the average quality of the other cultivated areas. As far as the market position is concerned there has been a great demand for this product for the last few years. Raw pears are sold from autumn to winter and can be bought in processed form throughout the year.

The *strong points* of the pears grown in the areas of Kunfehértó are that it can be easily transported, it is not easily damaged and can be stored and ripened for a long time. Its distillation is of excellent quality (William's pear). The food processing level of the product determines its high quality. The fresh pear, even after storing, can be used for making tinned fruit, fruit juice, distillation and dried fruit. Other than the pear other winter fruits (apples) can also be consumed. The *weaknesses* of the product are that the protection of its origin is unsolved; it is not marked on the product where it is from and why it is unique. The resistance of the products grown is different to diseases and pests. That is why pesticides of different quantities must be used. This will have an influence on how much juice the product contains.

The marketing resources to utilize the *possibilities* are the following: in case of winter pears the size, the shape and the stalk make it possible to have significant markings. Information labels indicating the origin can be stuck on the product or tied onto the stalk. Marking the geographic origin is good for conveying additional information as well (e.g. chemical-free, number of hours of sunshine ripening the fruit). It is suitable for making a product for enjoyment (candied). "Pálinka", a famous unique Hungarian brandy is made of it and this is suitable for marketing its "image".

CONCLUSIONS

- It would be ideal to store pears by size and colour. That would make storing more differentiated. Storing parameters could then be altered making a lower loss rate and a longer storing period possible. This extra managerial work and cost would definitely increase profit.
- In order to better utilise storing capacity and lower specific costs this firm should purchase pears. The 87.71% utilisation rate should definitely be increased.
- Cost per production could be lowered if storage is lessened out in "dead period".
- Generally it is practical to repeat the SWOT analysis every 2-3 years, or more frequently as needed, and to compare it to the previous examination results.
- To increase the popularity and the market revenues of this Hungaricum noted, and to simultaneously enhance the situation of the producers and the processors associated with the products.
- The processing of this product by preserving the Hungaricum nature to increase the added value that is recognised on the market.
- The application of well-selected marketing tools helps in the development of the regional and the national „image”. The Hungaricum products are not well marketable on their own, but together with the appropriate „historical and cultural background”. The consumer in this case does not purchase merely a product – products are available anywhere – but also flavours, aromas and traditions.

REFERENCES

- Ferencz Á. (2000). A gyümölcstermesztés munkaszervezése és ökonómiája. Jegyzet, KF Kertészeti Kar Kecskemét, 1-200.
- Hajdu I.-né, Lakner Z., Szerdahelyi K. (1999). The transition of Hungarian meat sector - lessons and experience *Acta Agronomica Kaposvariensis*, 325–335.
- Hajdu Iné, Bach Q.M., Lakner Z. (2000). Some problems on export of food article and solutions to solve it *Agriculture and food industry.*, 365–367.
- Lakner Z., Hajdu I.-né, Hagyo M. (2000). Óriások között – közelkép a magyar élelmiszer-kiskereskedőkről. *Gazdálkodás*, 1. 59–68.
- Totth G., Szabó E. (1998). Az élelmiszerek csomagolása és árujelzése mint marketingeszköz. *AGRO- 21. Füzetek* 22. 17 - 26.
- Sas P. (1986). Gyümölcstárolás. *Mezőgazdasági Kiadó, Budapest*, 1-487.

Corresponding author (*levelezési cím*):

Árpád Ferencz

Department of Economics, Faculty of Horticulture, College of Kecskemét
H-6000 Kecskemét, Erdei F. tér 1-3.

Kecskeméti Főiskola, Kertészeti Főiskolai Kar, Agrárökonómiai Tanszék
6000 Kecskemét, Erdei F. tér 1-3.

Tel.: 36-76-517-617, Fax: 36-76-517-600

e-mail: ferencz.arpad@kefo.hu



Contradictions and dilemmas in development of Hungarian food chain

Cs. ¹Sarudi, Z. ²Lakner

¹University of Kaposvár, Faculty of Animal Science, Kaposvár, H-7400 Guba Sándor u.40.

²Szent István University, Faculty of Food Science, Department of Food Economy, Budapest, H-1118 POB 52.

ABSTRACT

The globalisation and the European integration means new possibilities and threats for Hungarian agriculture and food production. The adaptation to the current processes on the world market of food and agricultural products needs the re-consideration of the development strategy of Hungarian food production. The utilisation of the Hungarian agro-ecological potential is decreasing. The production structure is rather rigid, giving only a limited possibility to the increase of value-added content of products. The strategy of product differentiation is a necessary precondition to increase the competitiveness and the price level of Hungarian products on the world market. The Hungarian experiences emphasise the importance of the human factor in the market adaptation. The concentration is a general process in agribusiness. The only possibility of the survival of small- and middle-scale economic entities in agriculture and food industry is co-operation. A specific problem is the concentration in domestic trade. The defence of interests of agricultural and food industrial enterprises should be increased by more rigorous application of the competition law.

(Keywords: channel management, competitiveness, strategy, value chain)

ÖSSZEFOGLALÁS

Ellentmondások és dilemmák a magyar élelmiszer vertikumban

¹Sarudi Cs., ²Lakner Z.

¹Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar, Kaposvár, 7400 Guba Sándor u.40.

²Szent István Egyetem, Élelmiszertudományi Kar, Élelmiszeripari Gazdaságtan Tanszék, Budapest, 1118 POB 52.

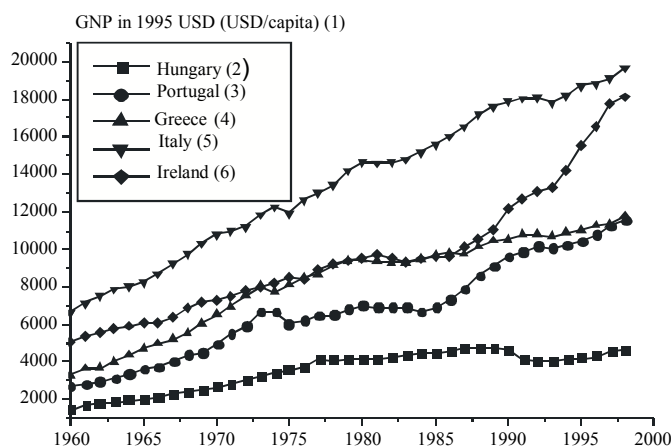
A globalizáció és az európai integráció egyidejűleg jelent új lehetőségeket és kihívásokat a magyar mezőgazdasági és élelmiszeripari termelés szempontjából. A világpiaci folyamatokhoz történő hatékony alkalmazkodás az eddigi fejlesztési stratégia ártértékelését teszi szükségessé. Ezt indokolja az is, hogy romlott a hazai agro-ökológiai potenciál kihasználtsága. A termelés szerkezete viszonylag rugalmatlan, alacsony a termékek hozzáadott érték tartalma. A magyar tapasztalatok alapján külön is kiemelendő az emberi erőforrás fontossága a változásokhoz történő alkalmazkodás folyamatában. Termékeink világpiaci versenyképességét hatékonyan növelheti a differenciáló stratégia alkalmazása. A világ élelmiszergazdaságát a koncentráció fokozódása jellemzi. A kis – és középvállalatok túlélésének legfontosabb lehetősége a kooperáció fejlesztése. Növekvő problémát jelent a belkereskedelemben végbemenő tőkekoncentráció. Ennek érdekében a jelenleginél jobban kellene védeni az élelmiszeripari vállalatok érdekeit a versenytörvény alkalmazásával. (Kulcsszavak: vertikális integráció, versenyképesség, stratégia, értéklánc)

INTRODUCTION

In the second half of the 20th century the relative backwardness of Hungarian economy compared to the middling developed European countries has increased (*Fig. 1*).

Fig. 1

The trajectories of development of some European countries



Source (*Forrás*): World Bank Statistical yearbook (*Világbank Statisztikai Évkönyv*), 2000

1. ábra: Néhány európai ország fejlődési pályái

GNP/fő az 1995-ös USD árfolyamon(1), Magyarország(2), Portugália(3), Görögország(4), Olaszország(5), Írország(6)

However Hungarian agriculture has achieved considerable results from the middle of the sixties to the second half of the eighties. These successes were based on the former market structure, and the output of Hungarian agriculture has been fallen drastically during the last decades. The European integration means new perspectives and threats for Hungarian food economy. At the same time, there are important transitions in the food chain all over the world. It is a general tendency, that the food production is changing from a branch dominated by family-based, small-scale, relatively independent farms and firms to one of larger economic entities that are more tightly aligned across the production and distribution value chain. Food trade is increasingly concentrated, more service focused and more global in ownership (*Buday-Sántha, 2001*).

There are a number of drivers of and contributors to these changes. The most important factors are:

- pressures from consumers and end-use markets,
- increasing competition from global market participants (*Szakály & Széles, 2001*),
- economies of size and scope in production and distribution,
- risk mitigation and management strategies of buyers and suppliers,
- changes in government policy (*Bánáti, 1997*),
- regulation of the agricultural industries,
- strategic positioning and market power/control strategies of individual businesses, and
- private sector R&D information and technology transfer initiatives and policies.

The development of Hungarian food economy is influenced at the same time by the general tendencies of change and by the specific conditions of Hungarian reality, mirroring the character of social and economic development, the contradictory results of privatisation and sometimes the lack of firm political will and governmental direction.

The aim of this article is to analyse some contradictions in Hungarian food chain and evaluate some possible solutions with the purpose of upgrading the competitiveness of the food economy. The current summary is an organic continuation of our former results in field of analysis of competitive position of the Hungarian food economy.

RESULTS AND DISCUSSION

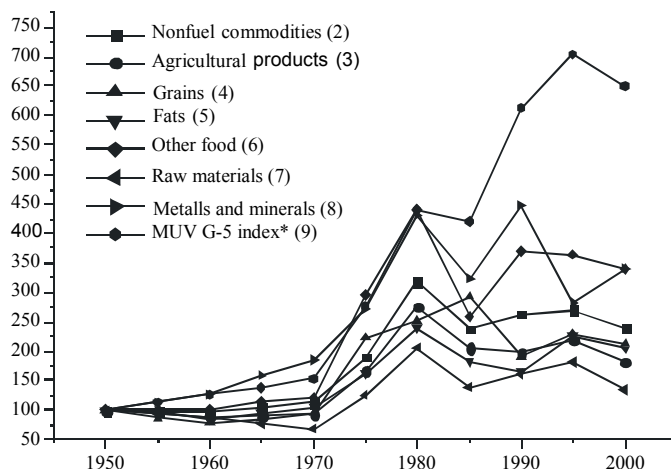
The contradiction between the supply and demand for Hungarian food products on the world market

All over the world, much of the agricultural production sector has been focusing on commodity products and these commodity products are typically produced in large volumes by numerous producers in an increasing number of geographic localities in the world. Consequently, margins in commodity production are under constant pressure because of market forces that encourage increased production when prices and margins increase even slightly (Fig. 2).

Fig. 2

The change of the export price level on the world market

Export price level in 1950=100% (1)



*Remark (Megjegyzés): MUV-5 index(9) is the manufactures unit value index for G-5 country exports to developing countries. (A legfejlettebb 5 ország fejlődő országba irányuló iparcikk – exportjának árindexe.)

Source (Forrás): World Bank Statistical yearbook (Világbank Statisztikai Évkönyv), 2000

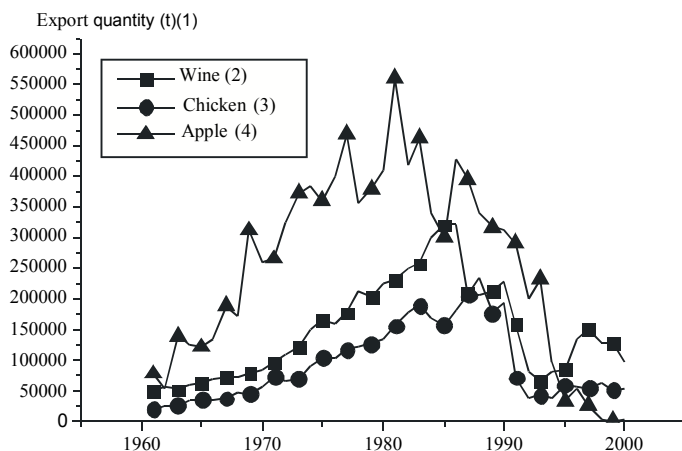
2. ábra: A világpiaci árindexek változása

Export árszint az 1950-évi ár százalékában(1), Nem-energiatranszport alapanyagok(2), Mezőgazdasági alapanyagok(3), Gabona(4), Zsírok(5), Egyéb élelmiszerek(6), Nyersanyagok(7), Érc és ásványok(8)

The Hungarian export increased dynamically, to the middle of eighties then it decreased sharply (Buday-Sántha, 2001). This fact makes it obvious, that on the current world market there is not enough consumer demand for mass – produced, low quality Hungarian products (Hajduné & Bánáti 2002).

Fig. 3

The rise and fall of Hungarian food and agricultural export



Source (Forrás): HCSO: Hungarian Statistical Yearbooks (*KSH Magyar statisztikai évkönyvek*), 1961-2001

3. ábra: A magyar élelmiszergazdasági export tündöklése és nyomorúsága

Export mennyiség (t)(1), Bor(2), Csirke(3), Alma(4)

The most important problems of Hungarian agricultural and food industrial export are:

- the price level of Hungarian export products, compared to prices of other exporters, is relatively low (*Tables 1 and Tables 2*),
- the export is concentrated on some Western-European countries. The market share of Hungarian products in the markets of Northern and Southern European countries, as well as in former socialist countries and in the Near East is rather low,
- due to the low level of product differentiation there is an increasing price pressure on Hungarian exporters,
- there is an increase of products with high value added in the Hungarian imports,
- the Hungarian export-import balance is continuously decreasing, especially with the EU-member states (*Fig. 4 and Fig. 5*).

Table 1

The export prices of some classic Hungarian products as a percentage of export prices of some concurrent countries (1993-1999 averages)

Honey (1)	%	Apple (10)	%	Apricot (16)	%
Greece (2)	226	New-Zealand (11)	326	France (4)	156
Austria (3)	207	France (4)	242	Greece (2)	139
France (4)	152	Spain (12)	214	Italy (5)	125
Italy (5)	149	Italy (5)	204	Spain (12)	113
Germany (6)	133	Argentina (9)	195	Chile (14)	113
Hungary (7)	100	South-African Rep. (13)	173	South-African Rep. (13)	110
Australia (8)	77	Chile (14)	160	Argentina (9)	109
Argentina (9)	72	Hungary (15)	100	Hungary (15)	100

Source (Forrás): Own calculations based on foreign trade statistics of FAO. (A FAO statisztikai adatbázisára épülő saját számítás.)

1. táblázat: Néhány hagyományos magyar termék export árszínvonala a főbb exportőrök százalékában, az 1993-1999 évek átlaga alapján

Méz(1), Görögország(2), Ausztria(3), Franciaország(4), Olaszország(5), Német-ország(6), Magyarország(7), Ausztrália(8), Argentína(9), Alma(10), Új-Zéland(11), Spanyolország(12), Dél-Afrikai Köztársaság(13), Chile(14), Magyarország(15), Kajszibarack(16)

Table 2

The export prices of some Hungarian meat industrial products as a percentage of export prices of some concurrent countries (1993-1999 averages)

Product (1)	Bacon (10)	Beef and veal meat (11)	Smoked and salted beef (12)	Prepared beef (13)	Game meat (14)
France (2)	150	149	498	124	321
The Netherlands (3)	112	176	733	63	164
Italy (4)	334	102	1832	80	403
Spain (5)	241	121	661	90	260
Austria (6)	181	95	341	84	492
Belgium-Luxembourg (7)	170	154	578	246	300
Denmark (8)	112	127	398	271	166
Hungary (9)	100	100	100	100	100

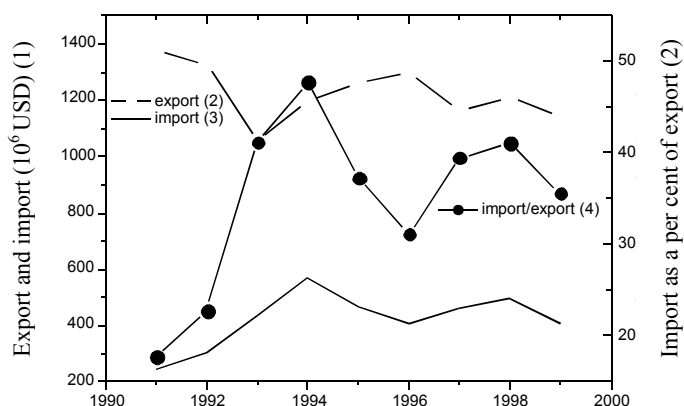
Source (Forrás): Own calculations based on foreign trade statistics of FAO. (A FAO statisztikai adatbázisára épülő saját számítás.)

2. táblázat: Néhány magyarországi húspari termék export árszínvonala a főbb exportőrök százalékában, az 1993-1999 évek átlaga alapján

Termék(1), Franciaország(2), Hollandia(3), Olaszország(4), Spanyolország(5), Ausztria(6), Belgium és Luxemburg(7), Dánia(8), Magyarország(9), Bacon(10), Marha- és borjúhús(11), Füstölt, sózott marhahús(12), Marhahús-készítmény(13), Vadhús(14)

Fig. 4

The agricultural export-import balance in the foreign trade between EU and Hungary



Source (Forrás): Udovecz, 2001

4. ábra: Magyarország és az EU agrárkülkereskedelme

Export és import (milliárd USD)(1), Export(2), Import(3), Export/import arány(4), Import az export százalékában(5)

One of the most important possibilities of product –development in food industry is the increasing share of differentiated products. The transformation of food industrial production from commodity to differentiated product industries is driven by the consumers' desire for highly differentiated food products; their demands for food safety and ability to the origin of the product; from continuous advances in technology; and from the need to minimise the total costs of production, processing, and distribution. Food systems will attempt to differentiate themselves and their products by science and/or through marketing. Ways to differentiate through science include exclusive technology in processing systems; and superior food safety integrity. Differentiation will occur not only in terms of the attributes of the product, but also in terms of process. Agricultural raw materials will be different because they are grown in different ways (for example free-range poultry) as well as their nutritional value or chemical composition. Much of the production sector has focused on commodity products in the past and these commodity products.

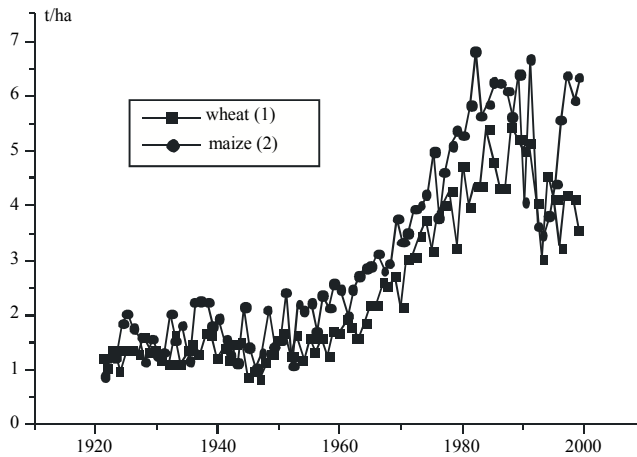
In the food business, value consists of many ingredients from nutrition, health, and safety, to entertainment, convenience, satiety, and status.

The contradiction between the agro-ecological potential and its utilisation

From the late sixties till the middle of the eighties, based on stable export possibilities into the socialist countries, on considerable state subsidies and on the safe position the domestic - market, the agriculture and food industry rapidly developed, net food export on a per capita basis was among the highest in the world (Szabó, 1998). By the middle of the eighties it became obvious: the former way of development, characterised by the lack of real owners and competition, the low efficiency of resource utilisation, and the quantity- oriented production had achieved its maximum development (Fig. 5 and Fig. 6).

Fig. 5

The yield of wheat and maize in Hungary



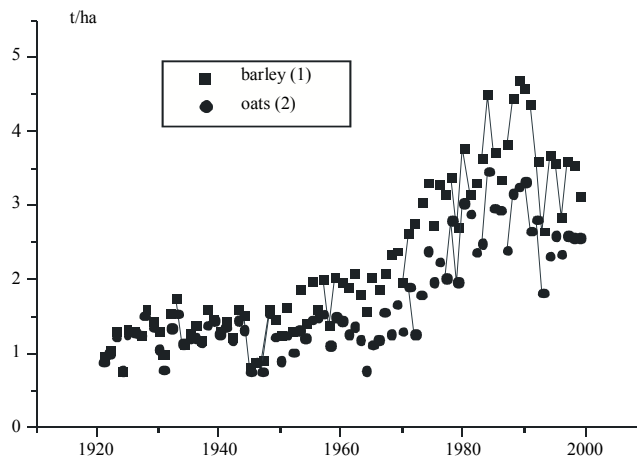
Source (Forrás): HCSO, Agricultural yearbooks (KSH Mezőgazdasági statisztikai évkönyvek), 1920-2000

5. ábra: A búza és a kukorica termésátlagának változása Magyarországon

Búza(1), Kukorica(2)

Fig. 6

The yield of wheat and maize in Hungary



Source (Forrás): HCSO, Agricultural yearbooks (KSH Mezőgazdasági statisztikai évkönyvek), 1920-2000

6. ábra: Az árpa és a zab termésátlagának változása Magyarországon

Árpa(1), Zab(2)

In the late seventies a special workgroup was organised to determine the agro-ecological potential of Hungarian agriculture. In the work of this group practically the best specialists had taken part from every important branch of Hungarian agriculture. The group published its research results in *Láng et al.* (1983). The predicted values were determined on a conservative way: the specialists did not take into consideration any possible drastic, unexpected change in the biological base or technology of agricultural production. It is very interesting to compare the forecasted and the realised values. Analysing the forecasted and actual values of yields of two main products of Hungarian agriculture it is obvious, that there is a considerable difference between the possibilities and reality. The wheat production is below the pessimistic anticipated value (*Table 3*).

Table 3

The possibilities and the reality: the yield of wheat and maize production in Hungary

Product (1)	Pessimistic (4)	Real (average) (5)	Optimistic (6)	Fact (1996-1999 average) (7)
Wheat (2)	4.3	5.1	5.8	4.0
Maize (3)	4.7	6.2	7.2	6.2

Source (*Forrás*): *Láng et al.*, 1983; HCSO Statistical Yearbook (*KSH Statisztikai évkönyvek*), 1999

3. táblázat: A lehetőségek és a valóság a búza és a kukorica termésátlagának változásában Magyarországon

Termék(1), Búza(2), Kukorica(3), Pesszimista(4), Realista (átlagos)(5), Optimista(6), Tény (1996-1999 átlag)(7)

Table 4

The forecasted and actual yields of various agricultural products (t/ha)

Product (1)	Forecasted value in 1982 for 2000 (13)	1997	1998	1999	Average (14)
Sugar beet (2)	42.2	37.86	41.96	43.54	41.1
Potato (3)	28	16.28	18.85	18.39	17.8
Sunflower (4)	3.2	1.22	1.68	1.52	1.5
Green Pepper (5)	20	10.61	12.13	14.21	12.3
Red pepper (6)	10	7.55	8.91	6.28	7.6
Tomato (7)	40	14.39	22.28	22.02	19.6
Greenpeas (8)	4.5	3.77	4.37	3.89	4.0
French beans (9)	8.5	5.45	5.58	5.65	5.6
Carrot (10)	47.5	17.6	17.94	18.62	18.1
Parsley (11)	16	10.63	11.28	11.2	11.0
Sweet corn (12)	15	11.37	11.78	14.58	12.6

Source (*Forrás*): Own calculations, based on (*saját számítás*) *Láng et al.*, 1983; HCSO Statistical Yearbook (*KSH Statisztikai évkönyv*), 1999

4. táblázat: Néhány termék prognosztizált és tényleges termésátlaga

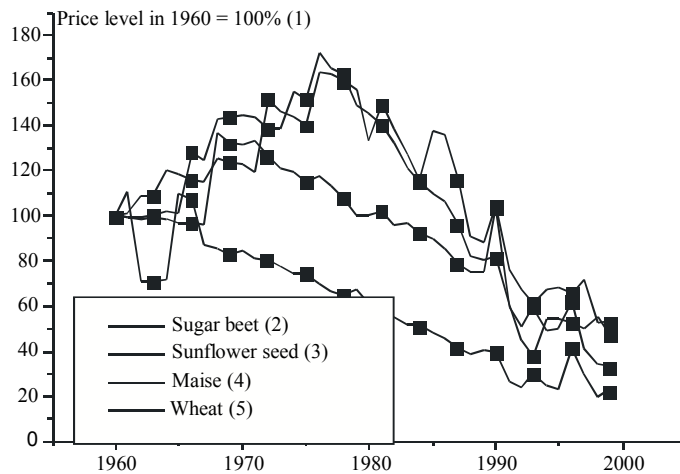
Termék(1), Cukorrépa(2), Burgonya(3), Napraforgó(4), Zöldpaprika(5), Piros paprika(6), Paradicsom(7), Zöldborsó(8), Zöldbab(9), Sárgarépa(10), Petrezselyem(11), Csemege-kukorica(12), 1982-es előrejelzés 2000-re(13), Átlag(14)

In the case of other agricultural products the differences between predicted and achieved values are even more obvious (*Table 4*). This fact emphasises, that the possibilities of agricultural production are much better, than the actual yields of agriculture. Of course, with such low yield levels of agricultural production it is impossible to achieve any significant increase in the profitability of production. These low levels of production do not give any possibility for profitability (*Borszéki, 2001*).

The possibilities for structural change are narrowed by the constantly decreasing producer prices. So a vicious circle is created (*Fig. 7*).

Fig. 7

The real price level of some agricultural products



Source (*Forrás*): own calculations, based on HCSO Agricultural yearbooks (*KSH Statisztikai évkönyvek alapján végzett saját számítás*), 1960-2000

7. ábra: Néhány mezőgazdasági termék reál-ára

Reál árszínvonal 1960=100%(1), Cukorrépa(2), Napraforgó(3), Kukorica(4), Búza(5)

Contradiction between the structure of Hungarian food production and the structural development of food industry in the European Union

Most firms in Hungarian food industry are relatively small, with those employing fewer than 11 workers accounting for 85.5 per cent of all food industrial firms in 1999 but only a small share of the total employment (*Tables 5, 6, 7*). At the other extreme 108 firms each employing 300 or more and constituting 1.2% of all firms accounted for 53% of the total employment. Although the details vary, the general picture remains much the same when size is measured in terms of turnover instead of employment.

The concentration of food industry creates new contradictions, too. Shifts in plant size suggest economies of scale in food industry, and scale economies and the resultant shift to large plants can account for part of the increase in concentration. If larger food industrial plants realise lower costs, then increasing food industrial concentration may lead to lower food prices for consumers but the practical evidences do not prove this

theory. The enormous food industrial plants sometimes impose significant new social costs on rural communities in the form of sharp changes in community social structures and increased educational and social service commitments to service plant work forces. The increase of the size of plants increases the distances of raw material transportation, too. It often happens, that the same firms are the leaders in each industry and in related businesses (such as in sugar beet processing and in vegetable oil industry) too. Increasingly, agricultural producers deal with a small set of very large food processors in marketing of different products. In concentrated markets of agricultural raw materials with only a few buyers, the food processors may be able to use contracts as a tool of price discrimination, thereby exploiting the potential market power created by concentration. Concentrated buyers may be able to manipulate thin cash market prices, which frequently form the basis for contract settlements (this was the case in meat section of Hungarian stock exchange). In short, contracts may combine with buyer concentration to allow buyers to exploit market power (*Lehota*, 1995).

Table 5

The size-structure of Hungarian food industry

Turnover (1000 US) (1)	Distribution of turnover (%) (2)	Distribution of number of enterprises (%) (3)
<400	3.17	77.3
400.1-2000	6.7	12.84
2000.1-4000	6.67	3.04
4000.1-12000	12.81	0.88
12000.1-24000	12.05	1.18
24000.1-40000	17.87	0.93
>40000	40.73	3.83

Source (*Forrás*): Association of Hungarian Food Processors (*Élelmiszer-feldolgozók Országos Szövetsége*), 2000

5. táblázat: A magyar élelmiszeripar méretség szerkezete

Árbevétel(1), Részarány az árbevételből(2), Részarány a vállalatok számából(3)

Table 6

The structure of Hungarian food industry by of employment

Number of employes (1)	Number of enterprises (2)	Distribution of number of enterprises (%) (3)
<11	7438	85.5
11-20	468	5.3
21-50	395	4.6
51-300	287	3.4
>300	108	1.2
sum (4)	8696	100

Source (*Forrás*): See Table 5. (*Lásd 5. táblázat*)

6. táblázat: A magyar élelmiszeripar vállalati szerkezete a foglalkoztatottak száma alapján

Foglalkoztatottak száma(1), Vállalatok száma(2), Vállalatok megoszlása(3), Összeg(4)

Table 7

The size structure of food industry in the EU and in Hungary

Number of employed (1)	Distribution of number of enterprises (%) in EU (2)	Distribution of number of enterprises (%) in Hungary (3)
<20	92.4	90.8
20-99	6	7
>100	1.7	2.2

Source (Forrás): See Table 5. (Lásd 5. táblázat)

7. táblázat: Magyarország és az EU élelmiszeriparának méretség szerkezete

Foglalkoztatottak száma(1), A vállalatok számának megoszlása az EU-ban(2), A vállalatok számának megoszlása Magyarországon(3)

The only possibility of survival for these small –scale enterprises is the specialisation and the concentration of supply. Successfully supplying a market segment over the long run requires sufficient capacities, sophisticated supply chain management and distributive systems as well as fighting off competition that intensifies in proportion of the attractiveness of the segment. For example some Hungarian wine growers bottled high –quality, premium –category wines, but the volume of their production did not achieve the minimum for the regular supplying of trade organisations (Udovecz, 2001).

Rapidly growing market segments have attracted fierce competition. When Pharmavit Rt. – a middle scale Hungarian food industrial firm - developed a specific instant product in the 1990s, the a big American Pharmaceutical company responded by buying out the firm and proliferated the imitations of the original products. In the end the original product gained only a small market share.

A specific way of niche product creation is to define products by geographic origin and/or production practices and seek to subdivide markets through restricted entry. These programs may provide market information as a public good that individual producers would be unable to provide. In Western - Europe these interventions are quite specifically justified as a means of protecting classes of producers and products from an unfettered marketplace.

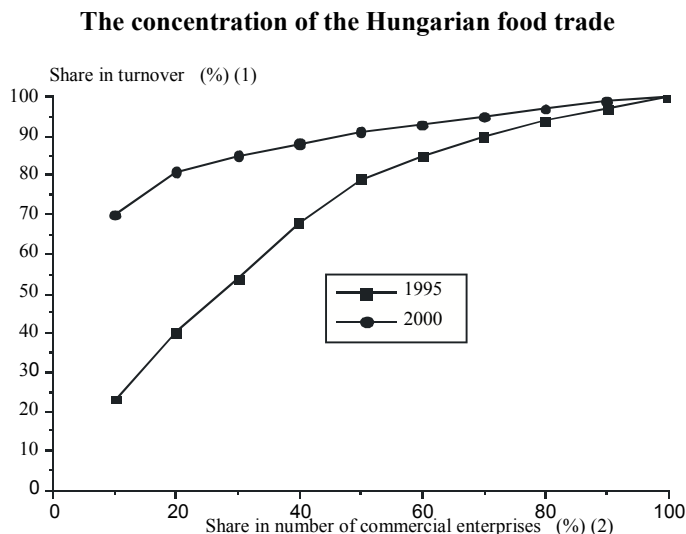
The contradiction between the spheres of the food production and the domestic trade

The Hungarian food industry is concentrating intensively (Fig. 8).

The multinational enterprises and the Hungarian retail chains form larger buying groups. The buying power of these groups is impressive, with 70% of Hungarian food sales now accounted for by these eight integrated buying groups. Shippers who are not equipped to sell to these very large buyers must focus their efforts on the remaining more fragmented portion of the food system, both retail and other. By purchasing more volume, retailers hope to lower the per-unit cost of goods by negotiating lower prices. In return, retailers may develop partnerships with preferred suppliers, concentrating volumes with these firms, potentially benefiting suppliers with more predictable firm level demand. When demand and supply are more closely coordinated buyers and sellers can work together to stimulate sales, and achieve more consistent volumes and quality. On the other hand, as price takers in a low margin business many shippers feel that they have little ability to absorb lower prices, reporting that volume discounts are not cost-

justified for commodity-based fresh produce shippers (as opposed to shippers of value-added produce like packaged salads).

Fig. 8



Source (Forrás): Nielsen, 2001

8. ábra: A magyar élelmiszerkereskedelem koncentrációja

Részarány a forgalomból (%) (1), A kereskedelmi vállalatok részaránya (%) (2)

Retailers also expect reduced marketing and selling costs as a result of relationships with preferred suppliers. Suppliers and distributors are being asked to help retailers with the design and provision of category management, effective design of promotions, promotional allowances, and special packaging. To make this type of marketing support function effectively retailers should share sales data with suppliers in order to better evaluate promotions, seasonal effects, price responses, and other characteristics of consumer demand.

Although the economic effects of the recent mergers in field of food products have not yet been determined, many producers fear that competition will further erode. Producers will increasingly face fewer but larger buyers as consolidated food retailers reduce the number of buying offices and combine orders into larger volumes.

The best possibility for the increasing of the efficiency of producers is the joining of their efforts to improve their bargaining position as well as (especially in the case of small- or middle scale horticultural producers) the utilisation of alternative ways of product selling, e.g. by the utilisation of local markets, without any middleman. The scientific foundation, the financial and material resources are in most cases not enough to change the way of thinking of producers into the direction of exploitation of new markets and distribution channels. It is one thing to disseminate the latest results in framework of local workshops to entrepreneurs, and another thing to put these pieces of knowledge into practice. For example there is a considerable difference between the

producer prices and retail prices of vegetables. We have made some interviews with horticultural producers, why they do not utilise this gap, why they sell their product to traders, instead of selling themselves their products. The stereotype answer was: "I just don't like trading and bargaining with all those people." This was a case of the producers who had a highly attractive market opportunity fallen into their laps and they turned away from it.

ACKNOWLEDGEMENT

This research has been supported by OTKA T 037583 and NKFP - 2001 - 4/032 OM 00154/2001 research projects.

REFERENCES

- Bánáti D. (1997). Az EU élelmiszerszabályozása. (The regulation of food-quality in EU.) FM Integrációs füzetek, 13. 1-12.
- Borszéki É. (2001). Capital and income transverses in agroecconomy. Szent István Univ. Gödöllő, Vision – 2000, SZIE 3-1 Gödöllő, 4 –25.
- Buday-Sántha A. (2001). Ágárpolitika-vidékpolitika. (Agrarpolicy-rural policy.). Dialóg campus, Pécs 1-459.
- ÉFOSZ: Egyéni adatszolgáltatás, Budapest, Specific data supply, Budapest.
- FAO (2002). Agrostat electronic database, Rome.
- Hajdu I.-né, Bánáti D. (2002). Élelmiszerjog SZIE, Budapest, 1-210.
- Hungarian Central Statistical Office 1899-2000 Statistical yearbooks, Budapest.
- Láng I., Csete L., Harnos ZS. (1983). The agro-ecologic potential of Hungarian agriculture on millennium (in Hungarian) Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1- 266.
- Lehota J. (1995). Marketing channel relations in the milk sector, 41st EAAE Seminar, Gödöllő, 147-151.
- Nielsen Co. (2001). The concentration of Hungarian trade, Budapest ,120.
- Szabó G. (1998). Élelmiszer-gazdaság (Food – economy) PATE ÁTK Kaposvár, 1- 210.
- Szakály Z., Széles Gy. (2000). Problems of animal production in Hungary, Seoul National Univ., 128-136.
- The World Bank 2001, World Development Indicators 2001, Washington D.C.
- Udovecz G. (2001). The Hungarian agricultural export. (in: The Hungarian agro-economy and the possibilities of development-in Hungarian.) ed.: Papócsi L., Takács L., VE publishing house, 98-120.

Levelezési cím (*corresponding author*):

Sarudi Csaba

Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar
7401 Kaposvár, Pf. 16.

*University of Kaposvár, Faculty of Animal Sciences
H-7401 Kaposvár, P.O.Box 16.*

Tel.: 36-82-314-155, Fax: 36-82-320-175

e-mail: szekeres@mail.atk.u-kaposvar.hu

Rövidített útmutató a kéziratok elkészítéséhez

A folyóirat tárgyköre magában foglalja az állati termék előállítás teljes vertikumát, az állatok elhelyezésétől a nemesítésen, takarmányozáson, szaporításon és egészségvédelmen át az állati termékek feldolgozásáig, ill. értékesítéséig, beleértve e részterületek elméleti, alapozó vonatkozásait is, mint pl. az élettant, a mezőgazdasági kémiát, valamint vizsgálati módszereiket. Ezeken túlmenően helyet kapnak a növénytermesztés, az ökonómia, a környezetvédelem tárgykörét érintő közlemények is.

Az Acta Agraria Kaposváriensisben csak olyan írások közölhetők, melyek más kiadványban még nem jelentek meg -kivéve a kongresszusi előadásokat-, ill. amelyeknek nincs folyamatban publikálásuk. A kéziratot az alábbi címre kell eljuttatni.

Acta Agraria Kaposváriensis Szerkesztőbizottsága
Pannon Agrártudományi Egyetem, Állattenyésztési Kar
7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40.
Tel.: 36-82-314-155, Fax: 36-82-320-175
e-mail: kutszerv@atk.kaposvar.pate.hu

A cikket 3 példányban, *dupla sorközzel*, Winword 6.0 (vagy hasonló és konvertálható) szövegszerkesztő programmal, *Times New Roman CE betűvel* (12-es nagyság) sorkizárt formában, A4-es méretben, a lapnak csak az egyik oldalára gépelve kérjük benyújtani. A kézirat ne haladja meg a 8000 szót, ami kb. 20 oldalnak felel meg, mely ábrákkal, összefoglalással és irodalomjegyzékkel együtt értendő. Kivételes esetben, a szerkesztőbizottság hosszabb cikkek elfogadására is javaslatot tehet. A cikkek nyelve magyar, vagy angol.

A *cím* legyen tömör, maximum 20 szóból álljon, 20-as nagyságú félkövér betűvel írva, középre igazítottan. Felette kérjük adja meg a fejléc szövegét is. A szerző(k) nevét 15-ös normál betűvel kérjük írni, középre illesztve. Magyar nyelvű cikknél pl. Kiss J., Martin, T.G., Tóth J., angolnál, J. Kiss, T.G. Martin, J. Tóth legyen az írásmód. A szerzők neve alá 10-es normál betűvel írják a munkahelyet, címmel együtt, középre rendezetten.

Az első *összefoglaló* a kézirat nyelvével megegyező, a második - angol közlemény esetén magyar, magyar cikk esetén angol legyen. Az összefoglalás szót középre illesztve, 15-ös döntött félkövér nagybetűvel, szövegét 12-es normál döntöttel kérjük írni. Mindkét összefoglalót követően zárójelben adják meg a közlemény kulcsszavait, normál betűvel (max. 5 szó, vagy fogalom). Az összefoglalás ne haladja meg a 200-250 szót (egy oldal). A kézirat nyelvével ellentétes összefoglaló címét 12-es normál félkövér betűvel, szerzőinek nevét 12-es, munkahelyét 10-es normállal kell írni, középre igazítva.

Az egyes *fejezetek* (bevezetés stb.) címét középre illesztve 15-ös nagy, az alcímeket balra rendezetten 12-es normál félkövér betűvel kérjük írni. A bekezdések (kivéve a fejezet és alfejezet kezdőt, ill. a táblázat, ábra, kép, "francia jelzésű" (-) rész utáni elsőt), egy tabulátor jellel kezdődjenek. A kiemelendő szavak és mondatrészek jelölése dőlt betűvel történjen.

A dolgozat tartalmáért írói felelnek. A beérkezett kéziratot a szerkesztőség lektoráltatja, majd visszaküldi a szerzőnek javításra, ha szükséges. A javított kéziratot két pld.-ban kinyomtatva ill. 3.5"-es mágneslemezen kérjük a szerkesztőséghez eljuttatni.

A közlemény részei

Bevezetés

A szövegben a hivatkozást a szerző(k) családnévvel (dőlt betűvel írva) és a mű megjelenésének évszámával (zárójelbe téve) kérjük megadni. A név kiemelésekor a zárójel elmarad.

Anyag és módszer

Eredmény és értékelés

A megjelenő cikkben, ebben a fejezetben nyernek majd elhelyezést a táblázatok, ábrák stb. A kéziratban, azonban csak azok tervezett helyét kérjük megjelölni. A jobb szerkeszthetőség érdekében a táblázatok és ábrák a cikk végén, külön-külön oldalon szerepeljenek. A szövegben hivatkozzon rájuk (a sorszám után a táblázat szót dőlt betűvel írva).

Következtetések

Köszönetnyilvánítás (ha szükséges)

Irodalom

Csak a közleményben idézett műveket tartalmazhatja. Ezeket sorszám nélkül, az első szerző családi neve szerint ABC sorrendben kell felsorolni. Hivatkozásként, az összes szerzőt tüntesse fel, vesszővel elválasztva. Ezt, a megjelenés évszáma kövesse, zárójelbe téve, majd a mű címe, a folyóirat megnevezése (ha van, nemzetközileg elfogadott rövidítéssel), az évfolyam- és kötettség, a szám, ill. a közlemény kezdő és befejező oldalszáma (kötdőjellel) írható. Könyv esetén a szerző(k) neve és az évszám után a könyv címe eredeti nyelven, a kiadó neve, székhelye és az oldalszám következzen. A publikáció második, ill. további sora egy tabulátor jellel kezdődjön, az első szerző kiemelése érdekében.

Levelezési cím (az első szerző posta, ill. e-mail címe, telefon- és faxszáma)

Táblázat, ábra, kép stb.

Elhelyezésüket a cikk végére kérjük, külön-külön oldalra. Fejezetben belül, csak azok tervezett helyét jelöljék. A táblázat, ábra... sorszámát balra rendezetten, címét középre illesztve, 12-es félkövér betűvel kell írni. A diagramokat Excelben javasoljuk megrajzolni. A táblázatokat a Winword táblázat szerkesztőjével készítsék, az ábrákat azonban - a konvertálhatóság miatt - ne a beépített rajzolójával alkossák meg, hanem használjanak helyette pl. Corel Draw, AutoCAD... programot. A táblázatok stb. alatt közöljék először a cím, majd a szöveges rész (zárójelben számozva) fordítását. A diagramok, rajzok... forrás fájljait is kérjük mellékelni. A fekete-fehér fotók hátoldalán a szerző(k) nevét és az ábra számát tüntessék fel. Az utóbbit, a hozzá tartozó címmel együtt listán szíveskedjék csatolni. *(Részletes útmutatót a szerkesztőbizottság kérésre postán küld!)*

Rövidített útmutató az áttekintő (review) cikk készítéséhez

Korlátozott számban a szerkesztőség elfogad un. áttekintő (review) közleményt is, amennyiben a feldolgozott téma szakmai aktualitásához nem fér kétség és az elmúlt 3 évben az adott témakörben nem jelent meg sem hazai, sem külföldi szakfolyóiratban hasonló témájú dolgozat. Az áttekintő cikk elkészítésének technikai követelményei (sortávolság, betűnagyság, szövegszerkesztő program stb.) és általános előírásai (terjedelem, a kézirat nyelve...) megegyeznek a korábban leírtakkal.

Az áttekintő cikknek az alábbi fontosabb fejezeteket kell tartalmaznia:

- összefoglalás
- bevezetés (célkitűzés)
- következtetések
- irodalom

Guidelines in brief for the preparation of manuscripts

The subject sphere encompassed by the journal covers the entire spectrum of the production of animal products, ranging from livestock accommodation, via breed improvement, nutrition, reproduction and the maintenance of health to the processing and marketing of animal products, including the respective theoretical, fundamental aspects of these subfields, such as physiology and agricultural chemistry, and also pertinent examination methods. In addition to these topics space in the journal is also devoted to publications relating to the fields of plant production, economics and environmental protection.

The Acta Agraria Kaposváriensis accepts only papers which have not appeared in other publications, the exception being congress presentation; nor should they be in the process of publication. Scripts should be submitted to following address:

Acta Agraria Kaposváriensis Editorial Board
Pannon University of Agriculture, Faculty of Animal Science
H-7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.
Tel.: 36-82-314-155. Fax: 36-82-320-175
e-mail: kutszerv@atk.kaposvar.pate.hu

Three copies of the paper should be submitted; these should be typed *double* spaced using Winword 6.0 (or a similar, convertible programme) in *Times New Roman CE* font, with 12 pt character size and in justified paragraph form. Copies should be printed on A4 paper, only one side to be used. Manuscript length should not exceed 8000 words, which corresponds approximately to 20 pages. This length of 20 pages is to include any tables and illustrations used, in addition to the abstract and references. In exceptional cases the editorial committee may recommend that longer articles be accepted. The language of articles should be Hungarian or English.

Titles should be concise, consisting of a maximum of 20 words, and should be typed in bold 20 pt size characters. Authors are requested to include the text for the running head above the title. Authors' names should be typed, centred, using normal 15 pt size characters. For articles written in Hungarian the form Kiss J., Martin, T.G., Tóth J. should be used; for articles written in English, J. Kiss, T.G. Martin, J. Tóth. The place of employment of each author and the address of the institution/company should be entered, centred, beneath the authors' names, using normal 10 pt size characters.

The first *abstract* is to be in the language of the paper; the second should be in Hungarian for articles written in English and vice versa. Authors are requested to ensure that the title of each abstract is written centred and in bold italic 15 pt upper case characters, while its text should be written in 12 pt size normal italics. At the end of each abstract the relevant keywords should be given in brackets, typed in normal characters (max. 5 words or concepts). The abstract should not exceed 200-250 words (one page) in length. The title of the abstract written in the language not used in the paper should be written, centred, in 12 pt normal bold characters, followed by the names of the authors in normal 12 pt characters, and subsequently the place of employment of each author in normal 10 pt characters.

Titles of the respective *sections* (introduction, etc.) should be written centred and in 15 pt size bold upper case characters. Subtitles are to appear aligned to the left in 12 pt size bold lower case. Paragraphs (with the exception of those beginning sections or subsections, and the first paragraph after table, diagram, illustration or text in French style layout (i.e., points beginning with dashes or bullets)) should begin with one tabulator space indentation. Authors are requested to mark in italics any words or phrases to be emphasised.

Constituent sections of the publication

Introduction

Authors are requested to bracket after each reference the surname of the author(s) (in italics) and the year of publication of the work to which reference is made. If the name is stressed as a component part of the text it should not be bracketed.

Material and method

Results and discussion

This section of any paper to be published should include table, diagrams, etc.. Authors are however requested simply to mark in the text positions allocated to such graphic items. In the interest of achieving better editability tables, diagrams, etc. should appear at the end of the paper, on separate pages, in the script submitted. Reference should be made in the text to such inclusions (in italics, the word *table* followed by its number).

Conclusions

Acknowledgements (if applicable).

References

These should include only works referred to in the publication. References should be listed without numbers, in alphabetical order of main author's surname. For each citation made the names of all authors contributing to article should be quoted, separated by commas. The year of publication should follow in brackets, and subsequently the title of the work, the title of the journal in which it appeared (where appropriate using internationally recognised abbreviations), the year of publication or volume number and the first and last page numbers (separated by a hyphen) in the publication of the relevant paper. Where books are cited, the name(s) of the author(s) and the year of publication should be followed by the original title of the book in its language of publication, the name of the publishing company and the town/city in which it is based, and the numbers of the pages cited. Authors are requested to ensure that the second and subsequent lines of each reference begin with one tabulator space indentation, to give prominence to the name of the main author.

Correspondence address

The postal and e-mail address of the main author, and telephone and fax numbers on which he/she may be contacted, should be included.

Tables, diagrams, illustrations, etc.

Authors are requested to position such inclusions at the end of the paper, on separate pages. The positions allocated to these should be marked within the appropriate section of the text. Numbers of tables, diagrams, etc. should be aligned to the left and their titles centred, both in 12 pt size bold characters. It is requested that Microsoft Excel be used for the composition of diagrams. Tables may be compiled with the Winword table facility; however, in the case of other figures, due to the need for convertibility, the drawing facility installed with Winword should not be used, but a separate programme such as Corel Draw or AutoCAD. Beneath each table etc. authors should include a translation into the language (English or Hungarian) not used in the paper of the title and the text components (with referring numbers in brackets). It is requested that source files for diagrams, illustrations etc. be enclosed with the submitted paper. Black and white photographs should be marked on the reverse side with the name(s) of the author(s) submitting them and their illustration number. Authors should include a list of illustration titles with their respective numbers.

(Detailed guidelines will be posted on request by the editorial board.)

Guidelines for the composition of review articles

The editorial board will also accept a limited number of review articles, should there be no doubt as to the professional topicality of the subject dealt with and providing that no paper on a similar topic within the given subject sphere has been published in the previous three years in any Hungarian or international journal. The technical stipulations for the composition of review articles (length, language used, etc.) correspond to those outlined above for the preparation of manuscripts.

Review articles should consist of the following:

- abstract
- introduction (objective)
- conclusions
- list of literature cited.

TARTALOM

<i>Bokor Á., Csicsek A., Hecker W., Stefler J., Petrovics E.</i> Fényprogramok alkalmazásának lehetőségei a kanca ivarzásának indukálásában (Irodalmi áttekintés).....	1
<i>Tőzsér J., Szentléleki A., Maros K., Zándoki R., Domokos Z.</i> Előzetes eredmények charolais bikák és üszők temperamentumáról	9
<i>Holló G., Seregi J., Ender K., Nuernberg, K., Wegner, J., Seenger J., Holló I., Repa I.</i> A mangalica sertések húsmínőségének, valamint az izom és a szalonna zsírsavösszetételének vizsgálata.....	19
<i>Garamvölgyi R., Petrási Zs., Hevesi Á., Bogner P., Repa I.</i> Emlődaganatok kutyákban (Irodalmi áttekintés)	33
<i>Ferencz Á., Nótári M.</i> A Kunfehértói körte - mint hungarikum - betárolásának ökonómiai és piaci elemzése (2001-2002).....	43
<i>Sarudi Cs., Lakner Z.</i> Ellentmondások és dilemmák a magyar élelmiszer vertikumban	51
Útmutató a kéziratok elkészítéséhez	65

CONTENTS

<i>Á. Bokor, A. Csicsek, W. Hecker, J. Stefler, E. Petrovics</i> Inducing earlier cycling of mares using artificial light program (A review).....	1
<i>J. Tőzsér, A. Szentléleki, K. Maros, R. Zándoki, Z. Domokos</i> Preliminary results in temperament of Charolais bulls and heifers.....	9
<i>G. Holló, J. Seregi, K. Ender, K. Nuernberg, J. Wegner, J. Seenger, I. Holló, I. Repa</i> Examination of meat quality and fatty acid composition of Mangalitsa	19
<i>R. Garamvölgyi, Zs. Petrási, Á. Hevesi, P. Bogner, I. Repa</i> Mammary tumors in dogs (A review)	33
<i>Á. Ferencz, M. Nótári</i> The economic and marketing analysis of the postharvest of a unique Hungarian product, the pear from Kunfehértó (2001-2002)	43
<i>Cs. Sarudi, Z. Lakner</i> Contradictions and dilemmas in development of Hungarian food chain	51
Guide for the preparation of manuscripts.....	65