

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 8

Issue 1

Gödöllő
2012



A BIVALY TENYÉSZTÉSE MAGYARORSZÁGON

Barna Brigitta, Holló Gabriella

Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar 7400. Kaposvár, Guba Sándor utca 40.
hollo.gabriella@sic.hu

Összefoglalás

A Szerzők tanulmányukban a magyarországi bivalytenyésztés technológiáját, az állományok tartási, takarmányozási körülményeit, hasznosítási irányuktól függően tej-, illetve hústermelőképességét elemezték. A tenyészetekben, az állatok az év legnagyobb részében a legelőn vannak, többségük télen is épület nélkül, a szabadban. A bivaly jól alkalmazkodik a szélsőséges időjárási körülményekhez (forró, száraz nyár), és kifejezetten alkalmas a vizes lápos területek hasznosítására. Téli időszakban kiegészítő takarmányt (lucernaszéna, fűszéna, zabpelyva) szükséges biztosítani az állatok számára. A bivaly hosszú hasznos élettartama 10-15 év, a selejtezés okai szaporodásbiológiai és mozgásszervi problémákra vezethetők vissza.

A bivalyok viselkedését és vérmérsékletét (temperamentum) az élőhely és a tartási körülmények is befolyásolják. Vizes, lápos élőhelyeken a dagonyázás, a bivalyra jellemző viselkedési forma. A fejtt állomány vérmérséklete nyugodtabbnak tűnt, mint a nem fejtt állományoké. A bivalytehenek fejési sebessége és a kifejtt tej mennyisége is kisebb, mint a szarvasmarháé. A gépi fejés alatt nyugodt temperamentum jellemzi a bivalyt, de a tejleadást a borjak jelenléte pozitívan befolyásolja. A bivalytej szárazanyag-tartalma nagyobb a tehéntej szárazanyag-tartalmánál, ez főleg a nagyobb zsírtartalomnak köszönhető. A bivalytej kazeintartalma a koncentrált tejet termelő szarvasmarha fajtákéhoz hasonló. A bivaly üszők átlagos vágási kihozatala a szarvasmarháéhoz hasonlítva kisebb, a vastagabb bőr és a zsigeri szervek nagyobb súlya miatt. A színhús százalék a tejelő szarvasmarhák színhús arányával egyezik meg. A szarvasmarhához viszonyítva nagyobb csont arány (21%) jellemzi a bivalyt. A faggyútartalom 10%, míg az ín aránya kisebb, mint 1%. A hosszú hátizom átlagos intramuszkuláris zsírtartalma 2,8%.

Kulcsszavak: bivalytenyésztés, bivalytej, bivalyhús

The breeding of buffalo in Hungary

Abstract

In this study the authors analysed the management of buffalo breeding, the keeping and feeding conditions, depending on the purpose of breeding: milk or meat production traits. In the farms, the animals are on the pasture in the most part of the year and most of them are keeping in outdoors without building in the winter, too.

The buffalo is well adapted to extreme weather conditions (dry, hot summer), and especially suitable for use in wet marshy areas. In winter supplementary feed (alfalfa hay, grass hay, oat hulls) is required to provide for the animals. The length of productive life of buffalo is 10-15 years; the main culling causes can be tracked back to reproductive and locomotion problems.

The behaviour and temperament of buffalos affect the habitat and keeping conditions, too. The wallowing is a typical behaviour form of buffalo in the wet marshy areas. The temperament of



dairy herd seems to be calmer than that of non-dairy animals. The milking speed of the buffalo cows and the amount of the milk are lower than the cattle. No significant physical behaviour response of buffalo to machine milking was detected, but the presence of calves affect the milk let down. Due to the higher fat content, the dry matter content of buffalo milk is higher than that of the cow milk. The casein content of buffalo milk is similar to the concentrate milk producing cows. The average dressing percentage of buffalo heifers are lower than cattle, because of the thicker skin and bigger weight of visceral organs of buffalo. The percentage of lean meat corresponds to the lean meat percentage of dairy cattle. The buffalo has higher bone content (21%) than cattle. The fat content is 10%, while the content of tendon is less than 1%. The average intramuscular fat content of longissimus muscle is 2.8%.

Keywords: buffalo breeding, buffalo milk, buffalo meat

Bevezetés

A házibivaly (*Bos bubalus domesticus*), a szarvasmarha rokonfajainak egyike, amely a tulokalakúak alcsaládjába tartozik (Böröcz, 2006.) A házi bivalyok száma a Földön körülbelül 167 millióra tehető (Bartocci és mtsai, 2002), melynek 57 %-a Indiában él (Kandepaan és mtsai, 2009). Európában, különösen a dél-, délkelet-európai országokban (Olaszország, Albánia, Görögország, Törökország, Románia) tartanak számottevő populációkat. Több százézes, illetve milliós létszámú állományai fellelhetők még az arab országokban, Oroszországban a Volga-delta környékén, Iránban és Azerbajdzsánban (Böröcz, 2006).

A bivaly elnevezés a háziasított vizibivalyra vonatkozik, a házibivaly köznapi neve. Két fő típus, a finomabb (folyami) és a durvább (mocsári) különböztethető meg egymástól. Értelemszerűen a finomabb típust főleg tejtermelésre, míg a durvább típust főleg igavonásra és hústermelésre használják. Bár nagyon ritka esetben a mocsári típussal is termeltetnek tejet.

A házibivaly közvetlen őseinek a Kelet-India mocsaraiban ma is nagy számban megtalálható indiai bivalyt, vagy arni bivalyt (*Bos bubalus arni*) tartjuk. Az Indiában ma élő bivalyok ősei között szereplő Anoa bivalynak (anoa vagy *Bubalus depressicornis*) – melynek egyedei ma is fellelhetők – csontmaradványait még pliocénkori, megközelítőleg 9 millió éves kőzetrétegben is megtalálták. A viszonylag kései közép-európai elterjedés alapvető okának tekinthető, hogy a teletetésnél kevésbé tűrte a szilaj tartás feltételeit, jó állapotú meleg istállót igényel. E tekintetben nem vehette fel a versenyt a rideg-tartású szarvasmarhákkal.

A faj háziasítása Indiában vagy Mezopotámiában történt a történelem előtti időkben. Egyes leírások szerint már körülbelül 3000 évvel ezelőtt voltak Indiában szelíd bivalyok (Megyer, 2000).

Írásos feljegyzések alapján a bivaly magyarországi jelenléte több ezer éves múltra tekint vissza, mely alapján teljes joggal tekinthetjük őshonos állatunknak. Már honfoglaló őseink szekereinek vontatásában is eme nagy tűrőképességű és igénytelen állatok segítettek és a Duna hazai öntésterületein is már ismert állatfaj volt a IV. századi dokumentációk szerint.

A kivételesen jó igavonó-képessége mellett ekkor már fogyaszthatták a tejét, illetve ritkábban a húsát is. Régen dicsfényben úszott, mára már lassan elfeledetté vált. A XII. századból származik konkrét adat, miszerint a törökök és bolgárok által terjedt el Erdélyben, a Maros és a Duna völgyében (Bontovics, 2007). A XX. század elején a Kárpát-medencei állomány 155 ezres volt (Tózsér és Bedő, 2003), ennek 80 %-át Erdélyben tartották. Akkoriban a bivalytenyésztés igazi hazájának a Nagy-Küküllő völgyét tekintették, a medgyesi, erzsébetvárosi és segesvári



gazdák kezén voltak a legszebb bivalyok, és igen jól jövedelmeztek. Értékes törzstenyészet volt a fogarasi állami ménesbirtokon (Filep, 2004). A mai Magyarország területét tekintve, főleg Somogy, Zala és Szolnok megyében tenyésztették, olyan gazdaságokban, ahol rendkívüli igavonó erejére szükség volt, de csak silány, rossz minőségű, savanyú széna termett (Bontovics, 2007).

A szervezete a szarvasmarhához képest durvábbnak, zömökebbnek, vaskosabbnak tűnik. A fajta egyedeinek összehasonlítása alapján finomabb (tejelő típusú) és durvább (igás típusú) bivalyokat figyelhetünk meg (Bontovics, 2007). Testalkatában a lebernyeg hiánya, és a feltűnően széles far különbözteti meg a szarvasmarhától (Solti-Karsa, 2003). Az állatokat nagyság, alkat, szarvforma, színeződés és egyéb szempontok alapján különböztetik meg egymástól. Változatosságuk elmarad a szarvasmarhától. A házi változatok marmagassága 110-150 cm között van. Színük általában hamuszürke vagy palaszürke, esetenként ennél sötétebbek vagy világosabbak. A XIX. században Fogaras környékén elég gyakori volt a fehér, más néven szőke bivaly.

A rendszerváltás éveire a faj hazai létszáma visszaszorult csupán alig száz egyed maradt, az is jobbára nemzeti parkokban. A házi bivaly fennmaradásának elősegítésére, a tenyésztési elvek meghatározására és ellenőrzésére 1999. szeptember 28-án alakult meg a Magyar Bivalytenyésztők Egyesülete. Az alakuló ülés a Balaton-felvidéki, a Fertő-Hanság, a Kiskunsági és a Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság, valamint a Hortobágyi Természetvédelmi és Génmegőrző Kht. és 12 magánszemély részvételével Biharugrán volt (Bontovics, 2007). Az alapszabály értelmében elsődleges célkitűzés a korábban igaerőre szelektált változat állománynövelés, illetve a területkezelésben, gyepek fenntartásában történő hasznosítása (Megyer, 2000). Az újraszervezett tenyésztés eredményeként ma már a bivaly állomány 1000 körüli, ebből 500-600 tehén. A legtöbb állomány nemzeti parkok tulajdonában van (Hortobágyi NP, Balaton-felvidéki Nemzeti Park kápolnapusztai bivalyrezervátum), és csak néhány gazdaság foglalkozik bivalytartással, ezek közül egyetlen helyen fejik a bivalyt, s a tejet biopiacra értékesítik (Rózsa, 2010).

Mészáros (2008) véleménye szerint a hazai bivalytartásból számos előny származhat, például legeltetésükkel megoldható a gyepterületek hasznosítása. Igénytelenségének köszönhetően kevésbé jó minőségű takarmányokból jó minőségű, kiváló beltartalmi értékekkel rendelkező húst lehet előállítani, amely megfelelő feltételek esetén akár ökotermékként is értékesíthető.

Figyelembe véve, hogy a világ hús- és tejtermelése a 21. század első felére jelentősen megnő (de Roest, 2011), - s ezt a megnövekedett igényt ugyan nagy részben az intenzív termelési rendszerekből származó termékek fedezik - előtérbe kerülnek az extenzív körülmények között termelt, a helyi klímához jól alkalmazkodó hagyományos fajok és fajták termékei is. A Magyarországon tenyésztett, hagyományos állatfajok közül talán a bivaly az egyetlen, amely értékmérő tulajdonságairól nem áll rendelkezésünkre naprakész információ.

A világon a tejtermelés mintegy 12,5 %-át adja bivalytej, és ennek közel 75 %-át Ázsiában állítják elő (Khan és Iqbal, 2009). Az olasz, mediterrán bivaly tejtermelése az első a világon, 2221 kg/egyed, 46799 egyed termelési adatait figyelembe véve (Borghese és mtsai, 2009). Az utóbbi évtizedekben az olasz bivaly populáció nagysága jelentősen megnőtt (Spanghero és mtsai, 2004), melynek oka; egyrészt a mozzarella sajt iránti megnövekedett kereslet, másrészt a bivaly a tejelő szarvasmarha alternatívája lett Olaszországban, ugyanis az Európai Unióban a bivalytejre nincs kvóta (Di Luccia és mtsai, 2003).

A bivalytej ára drágább, mint a tehéntejé, és a tej zsírtartalma, valamint a laktáció alatt termelt zsírmennyisége a tejelő szarvasmarha fajtákéhoz képest nagyobb (Rosati és Van Vleck,



2002 Khan és Iqbal, 2009). Az egészségtudatos piacon a bivalytej kedvezőbb pozíciót foglal el, mint a tehéntej, mert koleszterintartalma kisebb (Zicarelli, 2004; Khan és Iqbal, 2009), emellett nagyobb mennyiségben tartalmaz bioprotektív anyagokat, úgymint immunglobulin, laktoferrin, laktoperoxidáz (Khan és Iqbal, 2009). Az olasz mozzarella sajt gyártásához alapkövetelmény a koncentrált, 5 %-os fehérjetartalmú és 8 %-os zsírtartalmú bivalytej (Di Luccia és mtsai, 2003).

A világ bivaly hústermelésének 88%-a Ázsiából származik, főleg idős és selejt állatokból. Ezeknek az állatok a húsa sötétebb, kevésbé porhanyós, jellegzetes szagú, így rosszabb minőségű. Ugyanakkor bizonyították azt is (Spanghero és mtsai, 2004, Neath és mtsai, 2007), hogy azonos életkorban történő vágáskor a bivalyhús porhanyósabb, mint a marhahús.

A bivalyhús a vörös húsok között egészségesnek mondható, mert kisebb az intramuszkuláris zsír-, kalória- és koleszterin-, viszont vitamin- és az ásványi anyagtartalma a marhahúshoz képest nagyobb (Khan és Iqbal, 2009).

A fiatal, hímivarú bivaly vágási életkorára és súlya vonatkozóan 12-24 hónap és 250-300 kg értékeket közölnek az irodalomban (Baruah és mtsai, 1990). Összehasonlító kísérletekben igazolták, hogy a bivaly növekedési erélye kisebb, mint a szarvasmarháé (Spanghero és mtsai, 2004), és tíz hónapos életkorban rövidebb testhossz és szélesebb far jellemzi a bivalyt, mint a szarvasmarhát. A bivaly bőr és fej aránya a vágott testben nagyobb, míg a belső szervek aránya kisebb a szarvasmarháéhoz hasonlítva (Spanghero és mtsai, 2004). A vágási kihozatalban nem tapasztaltak eltérést az olasz szimmentáli szarvasmarhához képest, de a mediterrán típus (55,51 %), és a mocsári bivaly vágási kihozatala eltérő (53 %). Idős és selejt állatok vágási százaléka kisebb. A vágott test összetétele nagymértékben függ a vágási kihozattól, általában 65-70 % színhúst, 10 % faggyút és 20-24 % csontot tartalmaz (Kandeepan és mtsai, 2009).

A bivalyhús biokémiai és fizikai paramétereit tekintve a szakirodalomban ellentmondásos adatok találhatók. Egyes vélemények szerint a bivalyhús intramuszkuláris zsírtartalma nagyobb, a színe sötétebb (Spanghero és mtsai, 2004), mint a szarvasmarháé. Kandeepan és mtsai (2009) szerint az intramuszkuláris zsírtartalom kisebb (1-2 %), mint a marhahúsé, ami a sötétebb színbenyomást erősíti. Az általános vélemény szerint (Valin és mtsai, 1984, Gigli és mtsai, 1993) a bivaly húsnak színe sötétebb és vörösebb, mint a szarvasmarháé.

Az elmúlt századokban az igavonáshoz és fejéshez szokott bivaly „kézben” tartott állat volt, így szelíd és kezes. A gulyában lévő bivaly a felé közelítő „idegennel” szemben védekező, de akár támadó magatartást is mutathat. Védelfező magatartás tapasztalható egyes fiatal, borjas teheneknél, ezért megközelítése óvatosságot és figyelmet igényel (Bontovics, 2007). A bivaly nyugodt állat, de a közvetlen gondozóin kívül nem nagyon szereti az idegeneket, ismertek olyan történetek, amelyek a bivalyok érzékenységre jellemzők, melyet úgy fogalmaztak meg, hogy a „bivalynak lelke van” (Solti-Karsa, 2003).

Olaszországban, a genetikai teljesítőképesség teljes kihasználása érdekében a korábbi extenzív legelőre alapozott tartást, intenzív gépesített termelési rendszer váltotta fel (Cavallina és mtsai, 2008). A tartási rendszerben bekövetkezett gyors változások hatással voltak az állati jóllétre („welfare”) és emellett az állat termelékenységét is befolyásolta. A bivaly viselkedését tanulmányozva a gép fejés során olasz kutatók megállapították, hogy a gépi fejés jelentős stresszt jelent az először ellett állatok számára, valamint a viselkedési formák közül leginkább a vizeletürítés és rúgás, a két viselkedési forma, mely a legjobban alkalmas az állat stressz állapotának a megítélésére. Az állat viselkedését a fejés alatt nagymértékben befolyásolja az időjárás, nyáron a hőstressz hatására az állatok nyugtalanabbak, a fejési idő hosszabb, és csökken a kifejt tej mennyisége (Gangwar, 1982). A fenti kísérlet eredményei szerint a forró száraz nyár nagyobb stressz hatást jelent a bivalyok számára, mint a párás meleg idő és a téli hideg.



Ugyanakkor jól ismert tény, hogy a bivaly jobban tud alkalmazkodni a nyári meleghez, mint a téli hideghez (Zicarelli, 2005). A természetes szelekciónak köszönhetően a forró égövi éghajlathoz számos morfológiai tulajdonsággal is alkalmazkodott, például a pigmentált (melanin) bőr elnyeli az ultrabolya sugarakat, a kisebb szőrsűrűség megkönnyíti a hőleadást, emellett a dagonyászás elősegíti a verejtékmirigyek faggyú kiválasztását is. De Rosa és mtsai (2007) igazolták kísérletükben, hogy a fejt állományoknál a dagonyászás és fürdés biztosítása pozitívan befolyásolja az állat viselkedését, tejtermelését a nyári időszakban. A fejt és szárazon álló állomány között a viselkedési formákban eltéréseket figyeltek meg (Odyuo és mtsai, 1995).

Jelen tanulmányunkban célul tűztük ki három különböző magyarországi bivalypopuláció tartási, takarmányozási körülményeinek bemutatását és hasznosításuktól függően (tej, hús) néhány tulajdonság értékelését.

Anyag és módszer

A három vizsgált bivalypopuláció közül kettő: Kápolnapuszta (Balatonmagyaród) és Elekmajor a Dunántúlon található, míg Vókonya tanya a Hortobágyi Nemzeti Park területén (1. ábra). A tanyához tartozik komplex biogazdaság is (Virágoskút Biogazdaság, Balmazújváros), ahol bioélelmiszerek előállításával foglalkoznak. A tanya ötletgazdája Rózsa Péter, biogazdálkodó, a Nemzeti Parktól bérli ezt a mindössze 130 hektárból álló területet.

A bivaly tejtermelőképességének vizsgálatára ezen a telepen 10 bivalytehéntől vettünk tejmintákat (7 egyed: első laktációs, 3 egyed: több laktációt zárt) az esti fejés idején. A fejés alatt értékeltük a tehenek temperamentumát Gangwar (1982) módszere szerint. A teheneket viselkedésük szerint négy kategóriába soroltuk:

- nagyon nyugodt (semmilyen problémát nem okoz a fejés ideje alatt, ideális a fejésre), - nyugodtan álló (nem zavarja a fejés menetét, de a testsúlyát áthelyezi néha és a farkával időnként csap),
- általában nyugodt (többször mozog a fejés ideje alatt, csapkod a farkával, lép jobbra-balra, de soha nem rúg),
- nagyon nyugtalan (időnként rúg, jobbra- balra lép, nehezen fejhető).

A fejés ideje alatt egyedenként a következő 6 viselkedési forma (lépés, rúgás, vizelés, bélsárürítés, bőgés, a fejkelyhek lerúgása) előfordulását számszerűen feljegyeztük.

A tehenek fejése sajtáros fejőgéppel (DeLaval, Magyarország) történt. A mintákat (150-200 ml) a fejés utáni 1 órán belül mélyhűtőben lefagyasztottuk, és a vizsgálat kezdetéig – 20° C-on tároltuk. A minták analitikai vizsgálatára a Kaposvári Egyetem, ÁTK Kémiai-Biokémiai Tanszék, Analitikai Laboratóriumában került sor. A bivalytej összetételét különböző szarvasmarha genotípusok tejének összetételével (minimum érték, maximum érték, átlag) hasonlítottuk össze, a statisztikai értékelésnél egymintás t-próbát (SPSS 10.0) alkalmaztunk.

1. ábra: A bivalypopulációk elhelyezkedése

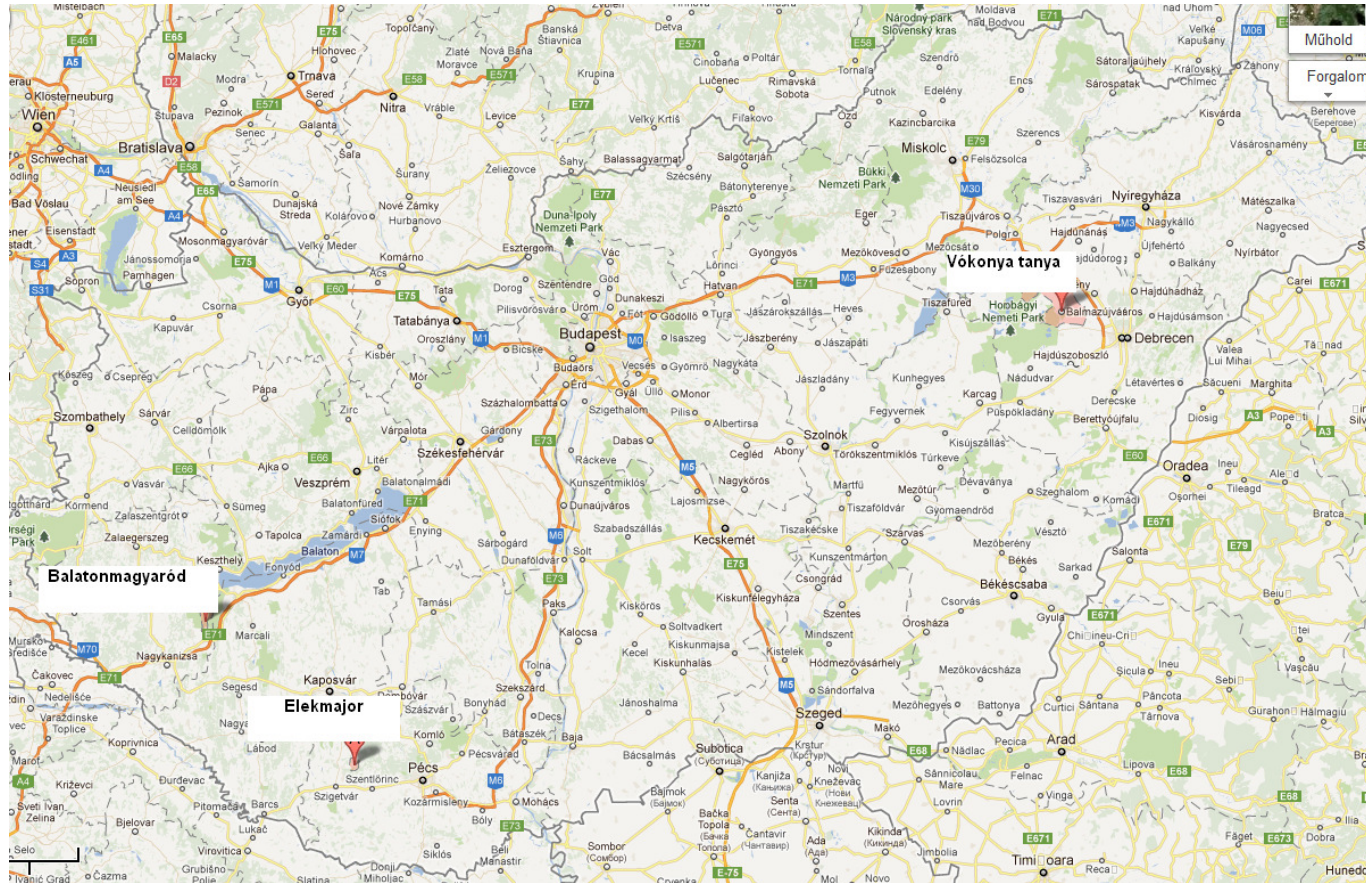


Figure 1: The location of buffalo population



Az Elekmajor elnevezésű bivalytenyészet Almáskeresztúron található. A tanya tulajdonosa Oppermann Tibor. A hústermelőképesség vizsgálata céljából a tanyáról származó 12 üsző vágási és csontozási adatait elemeztük. Az állatokat a magyar szabványban rögzített előírások szerint, 400-450 kg-os súlyban vágták le. Csontozáskor (1. és 2. kép) a jobb oldali féltestből a 13. borda magasságában a hosszú hátizom területéről vettem izommintákat, majd a minták szárazanyag-, fehérje-, zsír- és hamutartalmát a tejmintákhoz hasonlóan a Kaposvári Egyetem, ÁTK Analitikai Laboratóriumában határozták meg. A bivaly vágóértékét és húsminőségi jellemzőit extenzív körülmények között hizlalt magyar szürke bikák hasonló jellemzőivel vettem össze.

1. kép: A vágóhídon (Barna, 2009)



Picture 1: At the slaughterhouse

2. kép: A vágóhídon (Barna, 2009)



Picture 2: At the slaughterhouse

A Kápolnapusztai bivalyrezervátum a Zala megyei Zalakomár és Balatonmagyaród között fekszik. A területet 1992-ben vásárolta meg a Balaton-Felvidéki Nemzeti Park jogelődje a Közép-Dunántúli Természetvédelmi Igazgatóság és ekkor kezdődött el itt a bivaly és a magyar szürke szarvasmarha tenyésztése. Ma már a bivalyrezervátum a hazánkban őshonosnak számító bivaly fennmaradásában illetve azok génállományának megőrzésében fontos szerepet játszik. Elekmajorban 2009-ben, Vókonya tanya 2010 októberében, míg Kápolnapusztán 2011 októberében tettünk látogatást.

Eredmények és megbeszélés

A.) Vókonya tanya

A tanyán a bivalyok, más állatfajokkal (főleg történelmi fajták) együtt élnek, pl. szőke mangalica, magyar szürke szarvasmarhák, szamarak, nóniusz törzstenyészet, öszvérek, és racka juhok is megtalálhatók. Ezen kívül a baromfiudvarban, kopasznyakú tyúk, fodros tollú lúd, gyöngytyúk és pulyka. Juhász, illetve terelő kutyák vannak a területen, részben őrzés, részben pedig terelés szempontjából.

Látogatásunk idején összesen 70 bivalyt számoltunk össze, 40 tehén, 1 bika, 15 kisborjú és 14 éves borjú. A tanyán lévő idősebb bivalyok Romániából származnak. A 70 hektárnyi legelőn a bivalyok közösen legelnek magyar szürke szarvasmarhákkal, szamarakkal, lovakkal és juhokkal (3. kép).

3. kép: Legelő bivalyok Vókonya tanyán (Barna, 2010)



Picture 3: Grazing buffalo at Vókonya nest



Szembeötlő volt, hogy a bivaly a magyar szürke marhával egy gulyát alkotott, míg a lovak, a szamarak és a juhok egymástól jól elkülönülten legeltek. Az állatokat szakaszosan legeltetik. A bivalyokat szabadon, extenzív körülmények között tartják, s télen sincsenek behajtva teletelő kertbe. A bivalyok a tartási körülményekre a szarvasmarhánál igénytelenebbek. Nyáron semmilyen kiegészítő takarmányt nem kapnak. A téli időszakban lucernaszénát és zabpelyvát kapnak. Tapasztalataink alapján a bivalyok vérmérséklete nyugodt, rendkívül érdeklődő, hiszen egyből körénk verődtek, szaglászta. Nem ijedős állatok, és jóformán „egymást bátorítva” indultak el felénk. Természetesen a hirtelen mozdulatoktól óvakodtunk. A bika is nyugodtnak tűnt, nem érezte a veszélyeztetettséget. Támadásra utaló jelet nem tapasztaltunk.

Szembetűnő volt számunkra, hogy a bivalyborjakat anyjuktól külön tartják (4. kép), így a borjak nem tudnak egész nap szopni, csak a reggeli és esti fejés idején.

4. kép: Bivalyborjak Vókonya tanyán (Barna, 2010)



Picture 3: Buffalo calves at Vókonya nest

A tehenek tenyésztésbevételi életkora három év. A tanyán természetes fedeztetési eljárást alkalmaznak. A tehenek egész évben együtt vannak a bikával és amelyik tehen egy év alatt nem ellik, azt selejtezik. A tanyai tapasztalatok szerint emiatt ritkán selejteznek le teheneket. A bivalyborjak születési súlya kisebb (a borjú születési súlya 20 kg (26-36 kg) (Solti-Karsa, 2003), mint a szarvasmarháé, a bivalytehenek involúciója viszont gyorsabb és probléma mentesebb. A tenyészbikát 5 évente cserélik, azért hogy a beltenyésztettségéből adódó genetikai leromlást elkerüljék. A bivaly tehenek jóval hosszabb ideig tarthatók tenyésztésben a szarvasmarhával összehasonlítva. A tanyán ott jártunkkor a legidősebb egyed a Dédi névre keresztelt 16 éves bivaly tehen volt, mára már selejtezték, mozgásproblémák miatt. A telepen 2011. évben egy kiesés volt, öregség miatt egy 17 éves állat pusztult el. Vókonya tanya ugyan tíz éve létezik, azóta foglalkoznak bivalytenyésztéssel is, de az állomány fejése csak 2007 májusa óta történik.



Tudomásunk szerint Magyarországon csak ezen a tanyán fejnek bivalyokat. Látogatásunk idején 10 egyedet fejtek. Naponta kétszer: reggel fél 5-kor, illetve délután fél 5-kor. A kifejt tejet 25 literes tejgyűjtőkben, majd utána hűtőládában tárolják. Az előző esti és az aznap reggeli tejmenyiséget egyszerre szállítják a tanya kijáratához számárfogaton, onnét gépkocsival továbbszállítják saját feldolgozóüzembe. A feldolgozóüzemben palackozott tejet, sajtot és joghurtot állítanak elő. A palackozott bivalytej ára 400 Ft/l (Rózsa, 2010).

A fejés idejére a teheneket lóháton hatják be a fejőállásokba, ezt megelőzően a borjakat terelik be és lekötik. Ez azért szükséges, mert a tehenek csak a saját borjuk jelenlétében adják le a tejet. Fejés előtt a tögyet tiszta vízzel lemossák és szárazra törlik. A fejés a mintavételkor még sajtáros fejőgéppel történt, ma már korszerű fejőházban. A bivalytehenek átlagos fejési ideje $7,71 \pm 2,05$ perc volt, a kifejt tej mennyisége $3,0 \pm 0,62$ liter. *Boselli és mtsai* (2010) olasz mediterrán bivaly teheneknél ennél rövidebb ($5,16 \pm 0,29$ perc) esti fejési időről számoltak be, ugyanakkor a kifejt tej mennyisége lényegesen nem tért el eredményeinktől ($3,15 \pm 0,17$ l). Naponta átlagban 5 liter tej/tehen mennyiséggel lehet számolni. A tejet biopiacra értékesítik, ennek mennyisége változó, január-február hónapokban kevesebb. Általában 25-30 liter tejet értékesítenek hetente, a maradék tej feldolgozásra kerül, sajtot gyártanak belőle. Fontos megemlíteni, hogy teljesen nem fejkik ki a tejet, és fejés után a borjakat engedik szopni. Ezután a tehenek visszamennek a legelőre, a borjak pedig a számukra elkülönített borjúóvodába. A 10 tehénből *Gangwar* (1982) temperamentum módszere szerint kilencet „a nyugodtan álló”, míg egy egyedat „a nagyon nyugtalan” kategóriába soroltam. Fejés közben azt tapasztaltuk, hogy a tejleadást az idegen emberek jelenléte nem befolyásolta.

A bivaly rendkívül okos állatnak bizonyult számomra, mert a fentebb már említett Dédi bivalytehén, nehéz járása miatt, nem a többi társával együtt érkezett a „fejőházba”, hanem már javában folyt a fejés, amikor megjelent az ajtóban, majd beállt a „fejőállásába”.

Az 1. táblázatban foglaltuk össze bivalytej összetételét. Az eredmények szerint a bivalytej szárazanyag-tartalma mintegy 4%-kal nagyobb a tehéntej szárazanyag-tartalmánál (*Csapó és Csapó-Kiss, 2002, Zándoki és mtsai, 2004*).

A nagyobb szárazanyag-tartalom, elsősorban a nagyobb zsírtartalomnak köszönhető. A bivalytej átlagos 7,33%-os zsírtartalma az angus és hereford fajták zsírtartalmának több mint kétszerese, de a legkisebb zsírtartalmú bivalytej is meghaladja a szarvasmarhában a magyar szürke tehenek esetében mért legnagyobb 5,57%-os zsírtartalmat (*Zándoki és mtsai, 2004*). A bivalytej cukortartalma kísérletünkben; 4,8 és 5,3% között változott, tehéntej átlagos értékét meghaladja, de a blonde d'aquitaine tejének cukortartalmától nem tér el (*Zándoki és mtsai, 2004*). A bivalytej hamutartalma a tisztavérű jersey és jersey apaságú tehenek tejéhez hasonló (*Csapó és Csapó-Kiss, 2002*). A bivaly tejének összes fehérjetartalma eredményeink szerint átlagosan 4,19%, ebből a valódi fehérjetartalom 3,92%. A savófehérje és a kazein tartalom a tehéntejben szignifikánsan kisebb, mint a bivalytejben (3,33%), bár a jersey tejében és a bivalytejben mért kazein-tartalomban nincs lényeges eltérés (*Csapó és Csapó-Kiss, 2002*).

**I. táblázat: A bivalytej és a tehéntej szárazanyag-, zsír-, laktóz-, hamu- és fehérjetartalma, valamint főbb fehérjefrakciói**

g/100 g	BIVALY(1)				SZARVASMARHA(2)		
	Átlag(3)	Szórás(4)	Min.	Max.	Min.	Max.	Átlag(5)
Szárazanyag(6)	17,39 ^a	1,05	15,4	18,9	12,2 (HF)** ^b	14,5(JER)** ^b	13,35 ^b
Zsír(7)	7,33 ^a	0,94	5,70	8,40	3,4(H, A)* ^b	5,57(MSZ)* ^b	4,49 ^b
Laktóz(8)	5,07 ^a	0,19	4,80	5,30	4,6(HF)** ^b	5,12(BLA)* ^a	4,86 ^b
Hamu(9)	0,85 ^a	0,11	0,60	1,00	0,68(HF, AY)* ^b	0,83(JER)* ^a	0,76 ^b
Összes fehérje(10)	4,19 ^a	0,31	3,70	4,70	3,1(A)* ^b	3,78(JER)** ^b	3,44 ^b
Valódi fehérje(11)	3,92 ^a	0,30	3,46	4,42	3,2(HF)** ^b	4,0(JER)** ^a	3,60 ^b
Savófehérje(12)	0,87 ^a	0,10	0,72	1,03	0,72(HF)** ^b	0,79(JER)** ^b	0,76 ^b
Valódi savófehérje(13)	0,60 ^a	0,10	0,48	0,77	0,57(HF)** ^a	0,63(JER)** ^a	0,60 ^a
Kazein(14)	3,33 ^a	0,24	2,98	3,71	2,93(HF)** ^b	3,34(JER)** ^a	3,14 ^b
NPN*6,38(15)	0,27 ^a	0,02	0,24	0,30	0,14 (MTxHF)** ^b	0,16 (JER)** ^b	0,15 ^b

HF: holstein-fríz, JER: jersey, H: hereford, A: angus, MSZ: magyar szürke, BLA: blonde d 'aquitaine, AY: ayshire, MT: magyar tarka, *Zándoki és mtsai (2004) ** Csapó és Csapó-Kiss (2002) nyomán.

^{a,b} az eltérő betűk szignifikáns eltérést jelentenek (P < 0,05)

Table 1: Contents of dry matter, fat, lactose, ash and protein as well as main protein fraction in buffalo and cow milk

Buffalo(1), cattle(2), mean(3), standard deviation(4), mean(5), dry matter(6), fat(7), lactose(8), ash (9), all protein(10), real protein(11), whey protein(12), real whey protein(13), casein(14), non-protein nitrogen(15)

B.) Elekmajor, BIMA-07 Bt.

Az 1988-ban vásárolt major felújítása 1989-ben kezdődött. A helyreállítást követően a tulajdonos az egyetlen olyan állat mellett döntött, amely tökéletesen ki tudja használni ezt az életteret (vizenyős, lápos terület), és a tájat ápolva beilleszkedik a természetes környezetbe, emellett még kiváló húsforrás is lenne. Így született meg az ötlet a bivalyartásról. A bivalytehenek vásárlása nem volt könnyű, mert senki nem akart állatokat eladni. A tenyésztést 1999 nyarán 3 tehénnel (Fani, Böske és Zsófi) kezdte el, a tehenek egy zalakarosi kis magánállatkertből kerültek ide. Ősszel a Hortobágyi Nemzeti Parktól vásárolt bikát (Sanyi). A Nemzeti Parkkal jó kapcsolatot sikerült kiépíteni, és így a rá következő években újabb és újabb üszöket vásárolt és a tenyészet egyre bővült. Először 2002-ben vágott és értékesített 50 állatot, részben saját tenyésztésből, részben felvásárlásból. 2006-ban egy másik ágazattal bővült a vállalkozás, a „gyapjas disznó” vagyis a mangalica tenyésztésével. 2007-ben hozta létre BIMA 07 Bt. néven vállalkozását. A mozaikszó a bivaly és mangalica nevekre utal, azon két állatfajra, melynek tenyésztését végzi. Ez a farm hazánk legnagyobb bivaly magántenyészeté. A tenyésztés 320 hektáron folyik, ebből 144 hektáron 62 bivaly , illetve 10 hektáron 100 fecskehasú mangalica található. A tenyésztő célja, hogy az állatok minél természetesebb, természetközeli tartásmódban éljenek, így szabadtartásban, extenzív körülmények között vannak. Télen kiegészítő takarmányozást kapnak, a vízellátást a területen végighúzó patak szolgáltatja, melyben az állatok akár dagonyázhatnak is (3. kép). 70 bivalyra évente 300 nagybála fűszénát lehet számolni. Az állatok három gulyára vannak osztva; a tehenek a

tenyészbikával, a továbbtenyésztésre szánt üszők és a levágásra kerülő növendék bikák. Évente körülbelül 30 bivalyt vágnak, 500-550 kg-os élősúlyban. Ezt az élősúlyt 20-28 hónapos korban érik el az állatok. Az állatokat a kalocsai vagy a pécsváradi vágóhídra szállítják levágásra. Az élő állatok felvásárlási ára 450 Ft+áfa/kg (Oppermann, 2009). A vágás költsége 20 000 Ft+áfa/állat, a csontozás költsége pedig 58 Ft/kg. A vágott állatok 70 %-a exportra kerül, főleg a német és az osztrák piacokra. A bivaly termékek ára 3000-7000 Ft között mozog attól függően, hogy milyen osztályú húsból készült az adott termék.

5. kép: Dagonyázó bivalyok Elekmajorban (Oppermann, 2009)



Picture 5: Wallowing buffaloes at Elekmajor

A tenyészetben 12 év alatt egy alkalommal történt kiesés, nehéz ellésben elpusztult a bivalytehén és a borja is. A hizlaló telepen a selejtezés oka az egyed nem megfelelő hústermelőképessége (gyenge hízekonyság és húsformák).

A vizsgált bivaly üszők átlagos vágási kihozatala $54,7 \pm 1,1\%$ volt, a szarvasmarháéhoz hasonlítva kisebb, a vastagabb bőr és a zsigeri szervek nagyobb súlya miatt (Manafiazar és mtsai, 2007). A 2. táblázatban foglaltuk össze a csontozási eredményeket. A bivaly féltettek hidegen mért súlya átlagosan 99 kg, a legkisebb hasított féltest 71 kg, míg a legnagyobb 118,6 kg volt.

A színhús százalék átlagban közel 68%, ami a tejelő szarvasmarhák színhús arányával egyezik meg (Holló és mtsai, 2004). A szarvasmarhához viszonyítva nagyobb csont arány (21%) jellemzi a bivalyt. A faggyútartalom 10%, míg az ín aránya kisebb, mint 1%. A kapott eredmények a külföldi szakirodalomban bivalyra közölt százalékos arányokkal megegyeznek (Manafiazar és mtsai, 2007). A bivaly üszők féltesteinek faggyútartalma kétszerese volt kísérletünkben, mint a szintén extenzív körülmények között hizlalt magyar szürke bikáé (Holló és mtsai, 2005), emellett nagyobb volt a csont és kisebb a színhús- és az ín aránya (2. táblázat).

**2. táblázat: A jobb oldali félttest csontozási eredményei**

Megnevezés(1)	Átlag(2)	Szórás(3)	Min.	Max.
Hideg fél súlya, kg(4)	99,12	21,62	71,00	118,60
Színhús, %(5)	67,83	2,31	65,09	71,22
Csont, %(6)	21,47	1,78	19,07	23,42
Ín, %(7)	0,63	0,17	0,45	0,86
Faggyú, %(8)	10,07	3,10	5,04	12,93

Table 2. The deboning of carcass composition

item(1), mean(2), standard deviation (3), weight of the cold half carcass(4), percentages of the lean meat(5), percentages of the bone(6), proportion of tendon(7), proportion of fat(8)

A bivalyhús szakirodalmi adatok szerint végső pH-ja 5,4 és 5,6 között változik, a selejt nőivarú állatoknál ez az érték 5,52 (Kandeepan és mtsai, 2009), ezzel szemben kísérletünkben a hús átlagos végső pH-ja ennél kisebb, 5,37 volt. A kísérletünkben szereplő bivaly üszök húsának szárazanyag-tartalma és fehérjetartalma nagyobb volt, mint a fiatal hímivarú, selejt bivaly bikákra és tehénekre közölt értékek (Spanghero és mtsai 2004, Kandeepan és mtsai 2009). Az átlagos intramuszkuláris zsírtartalom 2,8%, ez az érték kevesebb, mint az idősebb, selejt bivalytehenekre megadott, ennek hátterében az állhat, hogy az életkor előrehaladtával, párhuzamosan a hús zsírtartalma is növekszik. A bivaly üszök húsának fehérjetartalma meghaladta az irodalomban szereplő értékeket (Spanghero és mtsai, 2004, Kandeepan és mtsai, 2009), de egyben igazolja Francisco és mtsai (2007) megállapítását, hogy a bivalyhús kiváló fehérje forrás. A bivaly üszök húsa nagyobb szárazanyag-tartalmú és fehérjében is gazdagabb a magyar szürke bikák húsánál (Holló és mtsai, 2005).

C.) Kápolnapusztai Bivalyrezervátum

A II. világháború előtt Kápolnapusztá nagybirtok volt. Az ilyen majorságok nagy legelők közelében alakultak ki, a külterjes állattartás volt rájuk a jellemző.

1945 után a nagybirtok egy részét kiosztották a lakosság között, majd megalapították a kápolnapusztai Állami Gazdaságot. Az 1960-as évektől rohamosan csökkent az állatállomány, a 80-as évekre nem maradt állat, így az istállókat egy kivételével lebontották.

Ma az állatok 150 hektáros területen vannak. A bivalyok létszáma a szaporulattal együtt 152 egyed, ebből 52 növendékállat. Az állatok életkora igen eltérő, hiszen az egy napos borjútól a huszoneves egyedekig minden életkor megtalálható. A rezervátumban élő legidősebb tehén 1985-ben született, 26 éves. A területen összesen két gulyában található a bivalyok. Az egyik gulya az úgynevezett „bemutató” gulya. Ebbe 24 egyed tartozik. A gulyához bemehetnek a látogatók, így közelebről megismerik az állatokat. Hasonlóan Vókonya tanyához, a bivalyok magyar szürke szarvasmarhákkal vannak együtt a legelőn. A két állatfaj egyedei együtt vannak, így nem meglepő látvány az, ha a legelésző bivaly mellett egy éppen kérődző magyar szürke szarvasmarha pihen. Míg a második gulya kissé távolabb, a látogatók által nem megközelíthető helyen található. A környezet gyönyörűsége, magával ragadó. Az állatoknak nyáron természetesen van lehetőségük a dagonyázásra is (4. kép).

6. kép: Dagonyázó bivalyok Kápolnapusztán (Kápolnapusztai bivalyrezervátum, 2010)



Picture 6: Wallowing buffaloes at Kápolnapusztá

Az állatok takarmányozása extenzíven történik, a legeltetési időszakban kint található a legelőn. Télen az állatokat istállózzák. Az istálló 4 oldalfallal határolt, színszerű épület, ahol a bivalyok elhelyezése kötetlen, csoportos. Az istállóhoz kifutó is tartozik, aminek a mérete 20X51 méter. Télen az állatok fűszénát kapnak. A Nemzeti Park területéről származó szénát lucerna szénával keverve etetik. Ha a fűszéna rosszabb minőségű, akkor lucernaszénából nagyobb mennyiséget adnak. A legelők tavasszal vízborította nyárra kiszáradó területek magasfüvű - általában sédbúzás (*Deschampsia caespitosa*) – rétjei. A társulásra jellemző fajok a réti ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis*), sovány perje (*Poa trivialis*), franciaperje (*Arrhenatherum elatius*), a rezgőpázsit (*Briza media*); rókasás (*Carex vulpina*); szőrös sás (*Carex hirta*); *Cirsium palustre*; kúszó boglárka (*Ranunculus repens*); közönséges lizinka (*Lysimachia nummularia*); illatos borjúpázsit (*Anthoxanthum odoratum*) (www.kisbalaton.hu).

A hímivarú szaporulatot levágatják, ezzel szemben a nőivarú állatok nagyrésze a tenyésztőnővel tartóztatva képezik. A fedeztetés folyamatos. A tehenek selejtezési oka a meddőség, a két évig nem ellett egyedeket selejtezik. Az elmúlt évben három egyedeket selejtezték sántaság miatt, ez a kiesési arány a teljes állományra vonatkoztatva 0,03 %-ot tesz ki.

Következtetések

Összességében elmondható, hogy az általunk vizsgált három tenyészetben az állatok természetesen környezetben élnek, főleg a természet által kialakított körülmények között. A bivaly jól alkalmazkodik a szélsőséges időjárási körülményekhez. Az állatokat az év legnagyobb részében a legelőn tartják, Kápolnapusztá kivételével még télen is épület nélkül, a szabadban. Téli időszakban kiegészítő takarmányt kapnak az állatok. A bivalyok viselkedését és temperamentumát az élőhely és a tartási körülmények nagymértékben befolyásolják. A fejt



állomány és a Kápolnapusztai bemutató gulya állatait az ember iránt érdeklődő viselkedés és nyugodt temperamentum jellemzi. Az Elekmajori állatok emberhez kevésbé szokottak, ezek a viselkedésformák ott nem voltak megfigyelhetők. A vizes élőhelyeken jellemző viselkedési forma a dagonyázás. A bivaly tanulékony állat, mindez leginkább a fejt állománynál volt megfigyelhető. A gépi fejés során a bivaly tejleadását nagymértékben segíti, ha a borja is jelen van a fejésnél.

A pároztatás mindhárom helyen az ember által nem befolyásolt, szabad pároztatás; a gulyában a tehenek együtt vannak a bikákkal. A bivalyt hosszú hasznos élettartam jellemzi, általában három évesen veszik tenyésztésbe, de tenyésztésben tartható akár 10-15 évig. A tapasztalt fő selejtezési okok szaporodásbiológiai, illetve mozgásszervi problémákra (sántaság) vezethetők vissza.

A bivaly fejési sebessége és a kifejt tej mennyisége kisebb, mint a szarvasmarhánál tapasztalt. A bivalytej szárazanyag- és zsírtartalma nagyobb, mint a tehéntejé, míg laktóz- és hamutartalomban nincs lényeges eltérés. A bivaly koncentráltabb, nagyobb fehérjetartalmú tejet termel, a fehérje komponensek közül a kazein frakció aránya közel 80 %.

A bivaly vágott testének szöveti összetétele a külföldi szakirodalmi forrásmunkákkal egyezően alakult, a színhús és az ín aránya kevesebb, a csont és a faggyútartalom nagyobb, mint a szarvasmarháé.

Irodalomjegyzék

- Bartocci S., Tripaldi, C., Terramocchia, S.* (2002): Characteristics of foodstuff and diets, and quanti-qualitative milk parameters of Mediterranean buffaloes bred in Italy using the intensive system, An estimate of the nutritional requirements of buffalo herds lactating or dry. *Livest Prod. Sci.*, 77: 45-58.
- Baruah K.K., Ranjan S.K., Pathak N.N.* (1990): Effect of dietary protein and energy levels on the carcass characteristics of male buffalo calves. *Buffalo Journal*, 6: 1. 11-16.
- Bontovics Cs.* (2007): Házi bivaly a Körös-Maros Nemzeti Parkban. *Magyar Állattenyésztők Lapja* 35: 10.
- Boselli, C., Mazzi, M., Borghese A., Terzano, G.M, Giangolini G., Filippetti, F, Amatiste, S. , Rosati, R.* (2010): Milk flow curve and teat anatomy in Mediterranean Italian buffalo cows. *Rev. Vet.* 21, Suppl. 1: 576-581.
- Böröcz A.* (2006): A házi bivaly, *Magyar Állattenyésztők Lapja*. 34: 12.
- Cavallina R., Roncoroni C., Campagna C. M., Minero M., Canali E.* (2008): Buffalo behavioural response to machine milking in early lactation. *Ital. J. Anim. Sci.* 7: 287-295.
- Csapó J., Csapó-Kiss Zs.* (2002): Tej-és tejtermékek a táplakozásban. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- De Roest K.* (2011): Competition between production systems facing an increase of world demand for dairy and meat. 62nd Annual Meeting of the European Association for Animal Production (EAAP). Stavanger, Norway, August 28- Sept. 3. Plenary lecture.
- De Rosa, A. Bordi, F. Napolitano, A. Bilancione, F. Grasso* (2007): Effect of housing system on behavioural activity of lactating buffaloes. *Ital. J. Anim. Sci.* Vol. 6 (Suppl. 1), 506-508.
- Di Luccia A. , Satriani A. , Barone C.M.A. , Colatruglio P., Gigli S. , Occidente M., Trivellone E., Zullo, A., Matassino D.* (2003): Effect of dietary energy content on the intramuscular



- fat depots and triglyceride composition of river buffalo meat. *Meat Science*, 65: 1379–1389.
- Filep, K.* (2004): A bivalyról, Erdélyi gazda, 12: 28-29.
- Francisco, C., de Mendes Jorge, A.L., Bortoleto Athayde, N., Roça Andrighetto, C., de Oliveira Ramos R., de Amorim A.* (2007): Chemical composition and tenderness of longissimus dorsi muscle from non-castrated Murrah Buffaloes slaughtered at different weights. *Ital.J. Anim. Sci.* 6: (S2), 1163-1166.
- Gangwar P. C.* (1982): The effect of seasons on behaviour during milking in buffaloes (*Bos bubalis*). *Int. J. Biometeor.*, 26: 147-151.
- Gigli S., Ferrar L., Napolitano F., Di Luccia A., Manniti F., Martoccia L., Zehender G., Mormile M.* (1993): Caratteristiche qualitative della carcassa e della carne de vitelloni podolici, bufalini, frisoni e romagnoli alimentati con due diversi livelli nutritivi. *Agric. Ric.*, 144: 29-50. p.
- Holló G., Nuernberg, K., Repa I., Holló I., Seregi J., Ender K.* (2004): Der Einfluss der Fütterung auf die Mast-und Schlachtleistung bei Jungbullen der Rassen Ungarisches Grauvieh und Holstein-Friesian. *Arch. Tierz.*, 47: 313-323.
- Holló G., Nuernberg, K., Repa I., Holló I., Seregi J., Pohn G., Ender K.* (2005): Der Einfluss der Fütterung auf die Zusammensetzung des intramuskulären Fettes des Musculus Longissimus und verschiedener Fettdepots von Jungbullen der Rassen Ungarisches Grauvieh und Holstein Friesian 1. Mitteilung: Fettsäurezusammensetzung, *Arch. Tierz.*, 48: 537-546.
- Internet 1* <http://kisbalaton.hu/elohelyek.html#5> 2012.01.05.
- Kandeepan, G., Biswas, S., Rajkumar, R. S.* (2009): Buffalo as a potential food animal. *Int. J. Livest. Prod.* 1: 1–5.
- Khan B. B., Iqbal A.* (2009): The water buffalo: An underutilized source of milk and meat: A review. *Pakistan J. Zool. Suppl. Ser.* , 9: 517-521.
- Odyuo, L. T. Jana, D. N. Das N.* (1995): Maintenance behaviour of Murrah buffalo under an inrtensive management system. *Applied Animal Behaviour Science*, 45: 293-299.
- Manafiazar, G., Mohsenourazary, A., Afsharihamidi, B., Mahmoodi B.* (2007): Comparison carcass traits of Azeri buffalo, native and crossbred (native Holstein) male calves in west Azerbaijan –Iran. *Ital. J. Anim. Sci.* 6:(S2), 1167-1170.
- Megyer, Cs.* (2000): Összefogtak a bivalytenyésztők, *Magyar Állattenyésztők Lapja*, 1: 8.
- Mészáros, K.* (2008): A bivalyartás üzleti lehetőségei hazánkban, *Gazdálkodás* 52: 393-396.
- Neath, K.E., Barrio, A.N. Del, Lapitan, R.M., Herrera, J.R.V., Cruz, L.C., Fujihara, T., Muroya, S., Chikuni, K., Hirabayashi, M., Kanai Y.* (2007): Difference in tenderness and pH decline between water buffalo meat and beef during postmortem aging. *Meat Sci.*, 75: 499–505.
- Oppermann T.* (2009): szóbeli közlés.
- Rosati A., Van Vleck L.D.*(2002): Estimation of genetic parameters for milk, fat, protein and mozzarella cheese production for the Italian river buffalo *Bubalus bubalis* populatin. *Livest Prod. Sci.*, 74: 185-190.
- Rózsa P.* (2010): szóbeli közlés.
- Solti, G. – Karsa, D.* (2003): A bivaly, Erdély szürkemarhája, *Az Európai Unió Agrárgazdasága* 12. 35-39.
- Spanghero, M., Gracco, L., Valusso, R., Piasentier, E.* (2004): In vivo performance, slaughtering traits and meat quality of bovine (Italian Simmental) and buffalo (Italian Mediterranean) bulls. *Lives. Prod. Sci.* 91: 129-141.



- Tőzsér J., Bedő S., (szerk.) (2003):* Történelmi állatfajtáink enciklopédiája, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 2003
- Valin C., Pinkas A., Dragnev H., Boikovski S., Polikronov D. (1984):* Comparative study of buffalo meat and beef. *Meat Sci.*, 10: 69-84.
- Zándoki R., Csapó J. Tőzsér J. (2004):* Húshasznú anyatehenek tejtermelő képessége 2. Tejhozam, kolosztrum összetétele. *Acta Agraria Kaposváriensis* 8: 1-10.
- Zicarelli, L. (2005):* Buffalo milk: Its properties, diary yield and mozzarella production. *Veterinary Research Communications*, 28: 127-135.