

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 8

Issue 2

Gödöllő
2012

**Tartalomjegyzék**

| | |
|---|---------|
| <i>Horváth Z.:</i> A stressz és a welfare kapcsolata az akvakultúrában | 137-147 |
| <i>Kovács L., Pajor F., Tózsér J; Póti P.:</i> A mesterséges gidanevelés tartási és takarmányozási gyakorlata és kutatási eredményei | 148-158 |
| <i>Kovács L., Kovács A.:</i> A hőstressz megelőzésének és mérséklésének módszerei a tejelő szarvasmarhatartásban | 159-174 |
| <i>Ibrahim, M.A., Khattab, A.S., El-Habaeib, S., Awad, S., Tózsér, J.:</i> Genetic parameters for buffalo milk yield and milk quality traits – Using animal model | 175-182 |
| <i>Prágai A., Kovács A.:</i> Az alpaka főbb fertőző betegségei. I. Vírusok | 183-190 |
| <i>Rádlí, A., Bene, Sz., Benedek, Zs., Polgár, J.P.:</i> Some valuation measurement characteristics of Blonde d'Aquitaine calves in a breeding herd | 191-197 |
| <i>Rádlí A., Polgár J.P., Bene Sz.:</i> Magyar merinó és német húsmerinó fajtájú legeltetett anyajuhok étkességének vizsgálata | 198-214 |
| <i>Gudaj, R., Brydl, E., Komlósi, I.:</i> Analysis of lameness traits and type traits in Hungarian Holstein-Friesian cattle | 215-222 |
| <i>Gudaj, R., Brydl, E., Komlósi, I.:</i> Associations between the occurrence of lameness, number of orthopaedic blocks by hoof trimmers and management risk factors in dairy cow herds | 223-239 |
| <i>Gudaj, R., Brydl, E., Komlósi, I.:</i> Improving welfare on 25 Holstein-Friesian farms in Hungary | 240-253 |

Table of contents

| | |
|---|---------|
| <i>Horváth, Z.:</i> The relationship between stress and welfare in aquaculture | 137-147 |
| <i>Kovács, L., Pajor, F., Tózsér, J., Póti, P.:</i> Housing and feeding management practices and research on artificial kid rearing | 148-158 |
| <i>Kovács, L., Kovács, A.:</i> Methods of the precedence and the abatement of heat stress in dairy cattle housing – A review | 159-174 |
| <i>Ibrahim, M.A., Khattab, A.S., El-Habaeib, S., Awad, S., Tózsér, J.:</i> Genetic parameters for buffalo milk yield and milk quality traits – Using animal model | 175-182 |



| | |
|---|---------|
| <i>Prágai, A., Kovács, A.:</i> Major infectious diseases of alpacas | 183-190 |
| <i>Rádli, A., Bene, Sz., Benedek, Zs., Polgár, J.P.:</i> Some valuation measurement characteristics of Blonde d'Aquitaine calves in a breeding herd | 191-197 |
| <i>Rádli, A., Polgár, J.P., Bene, Sz.:</i> Examination of feed consumption of ewes of various genotypes on pasture conditions | 198-214 |
| <i>Gudaj, R., Brydl, E., Komlósi, I.:</i> Analysis of lameness traits and type traits in Hungarian Holstein-Friesian cattle | 215-222 |
| <i>Gudaj, R., Brydl, E., Komlósi, I.:</i> Associations between the occurrence of lameness, number of orthopaedic blocks by hoof trimmers and management risk factors in dairy cow herds | 223-239 |
| <i>Gudaj, R., Brydl, E., Komlósi, I.:</i> Improving welfare on 25 Holstein-Friesian farms in Hungary | 240-253 |

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 8

Issue 2

Gödöllő
2012



A STRESSZ ÉS A WELFARE KAPCSOLATA AZ AKVAKULTÚRÁBAN

Horváth Zoltán

Pannon Egyetem, Georgikon kar, Keszthely
hgori2@gmail.com

Összefoglalás

A társadalom fejlődésével, és a városiasodással egyre inkább előtérbe kerül a welfare, állatjólét, mint fogalom. Az állatjólét alapvetően az intenzíven tartott állatok esetében vált kérdésessé némely fogyasztói rétegben. Nincs ez máshogy az akvakultúrában sem.

A welfare-t funkcionális, természetesség, és fájdalom mentesség alapján definiálja a szakirodalom. Bármelyik megközelítést vesszük is alapul az akvakultúrában, a stressz mentesség alapvető követelmény a termelés során. Éppen ezért a stressz és a welfare nem választható el egymástól, mivel mindkét fogalom ugyanazon kérdéskörrel kapcsolatos (*Ashley, 2006; Martinez-Porchas et al, 2009; Ellis et al, 2012b*). Ha belegondolunk, azon problémák melyeket az állatjólét megkérdőjelez, mint például a telepítési sűrűség, vízminőségi paraméterek, halválogatás (stb.), valójában stresszorként hatnak a halakra, ha nem megfelelő módon járunk el. Éppen ezek alapján lehetne egy ideális indikátora a stressz a welfare-nek. Ezek alapján egy lehetséges definiálása lehetne az állatjólétnek (welfare) az akvakultúrában, hogy igyekezzünk minimálisra csökkenteni a nevelés során a stressz hatásokat és az egészségesnél semmiképpen sem több stresszornak kitenni az állatokat. A stressz csökkentése érdeke a termelőnek, hiszen az termés kiesést eredményez, továbbá a fogyasztói megítélés is kezelhetőbbé válhat egy olyan marketing mottóval, mely a stressz mentességre reflektál, hiszen az ember is arra törekszik, hogy minél kevésbé legyen stresszes az élete.

Kulcsszavak: állatjólét, welfare, stressz, akvakultúra,

The relationship between stress and welfare in aquaculture

Abstract

With the urbanization and the development of society, welfare, as a concept comes into view day by day. Welfare is questioned mostly when we talk about intensive animal production. It is not different in the aquaculture sector.

The welfare is described by the literature on function-, nature-, and on feeling base. Whichever will be used in aquaculture, the stress relief is essential during the production. This is the reason why stress and welfare can't be separated from each other, since both definitions are linked to each other. *Ashley, (2006), Martinez-Porchas et al, (2009)* and *Ellis et al, (2012b)* refers to the same idea as well. If you think about it, the problems questioned by welfare, for example stocking density, water quality parameters, fish sorting etc., in fact are stressors for the fish. That makes stress a possible indicator of welfare. According to this the possible definition of animal welfare (welfare) in aquaculture could be the following: during the production we should minimize the stress factors and only expose our stock to a healthy amount of stress, which is



necessary for them. The reduction of stress factors is in the interest of the farmer too, since it has a negative effect on production and causes losses by reducing the yield, furthermore consumer perception can become more favorable with a marketing theme, which reflects on stress-free production, because the people are also striving to have a less stressful life.

Keywords: welfare, stress, aquaculture

Bevezető

A társadalom fejlődésével, és a városiasodással egyre inkább előtérbe kerül a welfare, vagy más néven az állatjólét. Az állatjólét alapvetően az intenzíven tartott állatok esetében, vált kérdésessé némely fogyasztói rétegben. Érdekessége a témának, hogy azok a társadalmi körök, akik miatt kialakult az intenzív állattenyésztés, azok kezdték el megkérdőjelezni ennek helyességét, etikáját, hiszen extenzív körülmények között nehéz lenne megtermelni a nagyvárosok számára szükséges állati fehérjét. Úgy gondolom, hogy több esetben inkább etikai kérdés a welfare, mint tényleges probléma, hiszen egyik állattartónak, termelőnek sem célja, hogy az állatai számára nem megfelelő környezetet, rossz higiéniát biztosítson. Ezzel egyet is lehet érteni, hiszen ha nem figyelünk oda az állatainkra, akkor annak termelés kiesés lesz az eredménye, ami a termelőnek igen komoly veszteséget okoz. Az intenzív haltermeléssel együtt megjelent a welfare kérdése az akvakultúrában is.

A témával kapcsolatban *Jeney Zs. és Jeney G. (2011)* ad egy hasonló áttekintést, melyben főként az Európai Unió által elfogadott, halakkal kapcsolatos állatjóléti ajánlásokra térnek ki. Jelen értekezésben a szakirodalmat felhasználva röviden áttekintem az állatjóléti kérdéseket, melyek az ágazatban felmerülhetnek, illetve felvázolom a halak stressz válaszánaak élettani hátterét, illetve néhány más, stresszel kapcsolatos kérdéskörét, mint lehetséges mutatót a welfare mérésére.

Az akvakultúra és az állatjólét

A welfare, mint kifejezés az állatvédelem területéről származik (*Györkös, 2006*), és egy igen összetett és vitatott téma. Az első és legfontosabb kérdés, hogy hogyan definiáljuk. Az állatjólét megközelíthető úgy, hogy az állat adaptálódik a környezetéhez, jó egészségnek örvend, és mint biológiai rendszer összességében megfelelően működik. Ez a funkcionális alapon képzett meghatározás. A másik lehetséges megközelítés a természetességre vezethető vissza, ami szerint az állat jóléte akkor kielégítő, ha képes arra, hogy kifejezze azokat a viselkedési mintázatokat, melyek az eredeti környezetében jellemzik, aminek köszönhetően egy természeteshez közeli életet élhet. Végül a harmadik lehetséges magyarázat pedig az érzékelésre, érzelmekre alapozott állatjólét, ami szerint a cél, hogy az állatot ne érje fájdalom, ne kelljen félelemben élnie, és lehetősége legyen pozitív tapasztalatszerzésre is, mint például a szociális kapcsolatokban rejlő öröm. Valójában, hogy melyik a jobb megközelítés az akvakultúra esetében még nem tisztázott, és továbbra is vitatott kérdés (*Huntingford, 2009*).

Az állattenyésztésben mára valójában az állatjólét az állat mentális és fizikai állapotát fejezi ki, az adott technológiai környezetben. Tehát az állat belső, és külső környezetét kölcsönhatásaiban kezeli, és az állat állapotát vizsgálja az adott környezeti viszonyok között. Az állatjólét mérhető, becsülhető, mivel nem az embernek az állattal kapcsolatos megítélésére vonatkozik, hanem az állatélettani, viselkedési, egészségi, és termelési jellemzőire. Miután meghatároztuk, hogy az állat



állapota az adott technológiában milyen (kedvező, elfogadható, kedvezőtlen), továbbra is kérdéses a társadalmi, és fogyasztói megítélése. Egymástól két eltérő szempont létezik az állat jólétének a mérése, és etikai megítélése (Györkös, 2006).

Az egyik megközelítést 1996-ban az Egyesült Királyságban az FAWC (Farmed Animal Welfare Council) határozta meg. Öt alapvető jogot fogalmaztak meg, aminek teljesülnie kell a fogságban tartott állatok esetében. Ezen jogokat az óta az állatjólét alaptételeiként alkalmazzák a gyakorlatban a törvényhozók. Az öt alapvető jog a következő (FAWC, 1996):

1. Takarmányhoz és ivóvízhez való jog
2. Komfortérzet biztosítása
3. Fájdalomtól, sérülésektől, betegségektől mentes tartás
4. Természetes viselkedési mintázatok kimutatásához való jog
5. Szorongás, és félelem nélküli élethez való jog

Jelenleg az akvakultúrában nincsenek felállítva erre vonatkozó határozott irányelvek. Éppen ezért merülnek fel a következő kérdések jogosan: hogy tudjuk teljesíteni az öt alapvető jog követelményeit a haltermelésben? Egyáltalán a nem tökéletesen biztosított állatjólét zavarja az állat szervezetének normális funkcióját? Ha igen, akkor az kapcsolatban van az állat természetes viselkedésével? Számba véve a több mint 240 tenyésztett vízi élőlényt, mi is vajon a normális viselkedésük? Vajon mindig feltétlen cél, hogy a természetes viselkedésüket ki tudják mutatni? (Shrama, 2008) Ezen kérdések megválaszolása tovább várta magára, hiszen az ágazatban az intenzifikáció az utóbbi 10-20 évben kezdett elterjedni, ami annak köszönhető, hogy a tengeri halfogások elkezdtek stagnálni, csökkenni.

Az imént említett kérdések megválaszolásának bonyolultságára hoznék egy példát. A takarmányhoz való jog alapján a halaknak sosem szabadna éhezniük, ennek ellenére a gyakorlatban az üzemi, intenzív telepeken feldolgozás előtt több napon keresztül átfolyó friss vízben éheztetik a halakat, hogy a mellékizüket eltávolítsák. E mellett a legtöbb tenyésztett halfaj egész nap táplálkozik természetes környezetében, míg az üzemi körülmények között naponta 2-3 alkalommal jutnak takarmányhoz. Kérdés, hogy akkor ezek az alkalmazott gyakorlati elemek nem elfogadhatóak-e? Ilyen és ehhez hasonló speciális tényező nehezíti az állatjólét pontos meghatározását az akvakultúrában.

A welfare mérhetőségében alapvető kérdés, hogy a halak képesek-e a fájdalom érzékelésére. Talán a kérdés helyesebb, ha úgy tesszük fel, hogy a halak a fizikai sérülést fájdalomként élik-e meg, azaz tudatában vannak-e a kellemetlen ingernek, vagy úgy élik-e meg, mint bármely más egyszerű ingert (Huntingford *et al*, 2006)? Ezt több szempontból közelítették meg. Az egyik megközelítés J.D. Rose-nak köszönhető. Írásában a rendelkezésre álló szakirodalom alapján a halak agyi anatómiai tulajdonságait figyelembe véve azt a következtetést vontta le, hogy a halak nem képesek a fájdalom érzékelésére, hiszen a fájdalom érzete az emberi agyban az agykéregben alakul ki, ami a telencephalon része. Ez a halakban nagyon fejletlen, és mivel a halaknak nincs meg a megfelelő anatómiai szerv a feladat ellátására, ezért nem érezhetnek fájdalmat. Igaz, hogy rengeteg érző idegvégződéssel rendelkeznek, a fizikai sérülés érzékelésére, de ez csak egy nociceptív reakció (Rose, 2002). (Nociceptív inger: minden olyan inger, amely olyan erős, hogy a szöveteket károsítja vagy fennáll a szövetkárosodás veszélye.)



1 kép: Különböző tartástechnológiai rendszerek a haltermelésben

(A) - Tógazdaság látképe - legtermészetszerűbb tartásmód

(átlagos telepítési sűrűség: $0,1 \text{ kg/m}^3$)

Forrás: <http://umvp.eu/?q=node/37690> (2012.04.10.)

(B) - Ketreces halnevelő rendszer

(átlagos telepítési sűrűség: $20\text{-}50 \text{ kg/m}^3$)

Forrás: <http://www.halinnofish.hu/haltelep2.html> (2012.07.18.)

(C) - kép: Átfolyóvizes rendszer

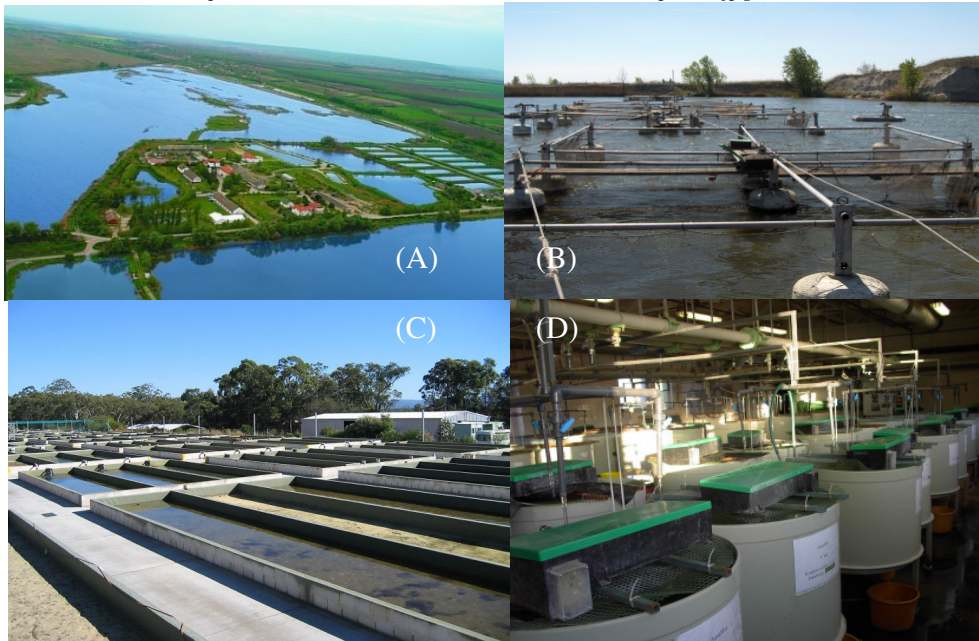
(átlagos telepítési sűrűség: $20\text{-}30 \text{ kg/m}^3$)

Forrás: http://www.aquabait.com.au/case_study_in_aquaculture.phtml (2012.04.10.)

(D) - kép: Recirkulációs rendszer

(átlagos telepítési sűrűség: $80\text{-}200 \text{ kg/m}^3$)

Forrás: http://www.haki.hu/dokumentumok/dir3/651_4_Kep_032.jpg (2012.04.10.)



Pic. 1: Different rearing technologies in aquaculture

Pic. (A): Pond farm – the most natural production method (average stocking density is $0,1 \text{ kg/m}^3$)

Source: <http://umvp.eu/?q=node/37690> (2012.04.10.)

Pic. (B): Cage farming (average stocking density: $20\text{-}50 \text{ kg/m}^3$)

Source: <http://www.halinnofish.hu/haltelep2.html> (2012.07.18.)

Pic. (C): Flowthrough system (average stocking density $20\text{-}30 \text{ kg/m}^3$)

Source: http://www.aquabait.com.au/case_study_in_aquaculture.phtml (2012.04.10.)

Pic. (D): Recirculating aquaculture systems (average stocking density: $80\text{-}200 \text{ kg/m}^3$)

Source: http://www.haki.hu/dokumentumok/dir3/651_4_Kep_032.jpg (2012.04.10.)

Ezt az álláspontot több kutató is vitatta, hiszen több funkciót, amit az emlősökben az agykéreg lát el, alacsonyabb rendű gerinceseknél más agyrészek bonyolítanak. Ez nem egyértelmű bizonyíték, hiszen ezek a funkciók nem egyenrangúak egymással két különböző fejlettségű élőlényen. A legjobb ellenvéleményként felhozható az, hogy több kutatási projektben bebizonyították, hogy a halak emlékeznek a kellemetlen élményekre. Például kimutatták, hogy a szívárványos pisztráng (*Oncorhynchus mykiss*) búvóhely után kutat hirtelen megvilágítás esetén, miután a fájdalmat lámpafénnyel párosították vele a kísérlet alatt. Tehát ezek után levonható az a

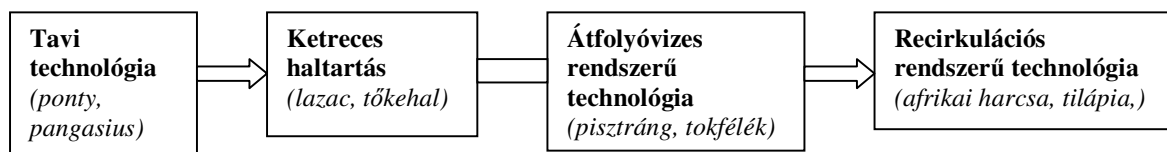


következtetés, hogy a halak rendelkeznek a megfelelő érzékszervvel, tanulási képességgel, és viselkedési tulajdonságokkal, hogy képesek legyenek feldolgozni olyan komplex ingereket, ami lehetővé teszi számukra, hogy megtapasztalják azt a bizonyos mértékben kedvezőtlen állapotot, amit mi fájdalomnak hívunk (Huntingford *et al.*, 2006).

Az akvakultúrában hol is lehet hiányos az állatjólét? Ehhez ismernünk kell a halak néhány biológiai sajátosságát (Ashley, 2006):

- A halak poikilotherm állatok, tehát nincs állandó testhőmérsékletük. Egy adott környezeti hőmérsékleti tartományon belül könnyedén alkalmazkodnak az adott körülményekhez az anyagcseréjükkel.
- A légzésük a kopoltyúkon és részben a bőrükön keresztül történik. Mivel a vízben az oxigén oldhatósága limitált, ezért igen érzékenyek a hirtelen O₂ koncentrációváltozásra, ami heves vészreakciókat indíthat el a halak esetében.
- A bőrük az első védelmi vonaluk, és azon található nyálkaréteg igen fontos. Ezért a halak nagyon érzékenyek bármely olyan bánásmódra, ami ezt felsértheti (méretre válogatás, szállítás).
- A kritikus vízminőség és takarmányminőség krónikus stresszor lehet, ami blokkolhatja az immunreakciót, zavarhatja a szaporodást és a növekedést.

A haltermelés alapvetően 4 különböző technológiai környezetben történik:



A tavi technológiát (1/A. kép) terheli a legkevesebb állatjóléti kérdés, míg a recirkulációs rendszerű technológiát (1/D. kép) a legtöbb. A kettő között állnak a ketreces (1/B. kép), és az átfolyóvizes rendszerű technológiák (1/C. kép), melyek esetében talán az átfolyó vizes technológia az, amelyik állatjóléti szempontból megkérdőjelezhetőbb. Az állatjóléti kérdések mindegyik esetben a telepítési sűrűség megválasztásakor, az állatok kezelésekor, és szállításkor lépnek fel. További problémák merülhetnek fel nem megfelelő tartási körülmények esetén (vízminőségi problémák), de normális körülmények között ez egyik termelőnek sem célja.

Az állatjólét lehetséges indikátorait újabban több kutató vizsgálja, főként a rendelkezésre álló szakirodalmon keresztül. Segner *et al.* (2012) magát a halak egészségét tekintik lehetséges indikátornak, míg Martins *et al.* (2012) a halak viselkedését. Ellis *et al.* (2012a) a termelés során kialakuló elhulláson keresztül látja a welfare megítélésének lehetőségét, mivel úgy gondolja, hogy egy telep állatjóléti bírálata inkább az előre látható, és megelőzhető elhullások alapján lenne megfelelő.

Ellis *et al.* (2012b) több oldalon keresztül taglalja a kortizol, mint az egyik stressz hormon kapcsolatát a welfare-el. Úgy gondolják, hogy a jövőben a megfelelő állatjólét megismerését a vér kortizol szintek mérésén keresztül lehetne objektívvá tenni.

Halakra vonatkozó állatjólét az Európai Unióban

Ezzel a témával az Unió belül az Európai Élelmiszerbiztonsági Hivatal (EFSA) foglalkozik. Az Európai Tanács kérésére végzi a tenyésztett halak jólétét meghatározó tényezők



feltárását, illetve biztosítja a tudományos alapokat az európai szakpolitikához és szabályozáshoz. Ezt a munkát az Állategészségi és jóléti panel (AHAW) keretein belül végzi. Az EFSA véleményt formált 2008-ban 5 termelésben tartott halfaj (atlanti lazac, pisztrángfélék (*Salmonidae*), európai angolna (*Anguilla anguilla*), európai tengeri sügér (*Dicentrarchus labrax*), tengeri keszeg (*Pagrus pagrus*) és ponty (*Cyprinus carpio*)) tenyésztési és termelés technológiai elemeinek welfare aspektusairól, majd 2009-ben 7 termelésben tartott halfaj (kék úszójú tonhal (*Thunnus thynnus*), ponty, európai angolna, atlanti lazac (*Salmo salar*), szivárványos pisztráng, európai lepényhal (*Pleuronectes platessa*), európai tengeri sügér és tengeri keszeg) kábításával és leölésével kapcsolatos állatjóléti szempontokról. Ezekben az elemzésekben, meghatározták a lehetséges haljóléti kockázatokat a különböző tenyésztési, termelési rendszerekben (Jeney Zs. és Jeney G., 2011).

A stressz és annak élettani háttere az akvakultúrában

A továbbiakban a stressz kérdéskörét tárgyalom, hiszen szoros kapcsolatban áll a welfare-rel, mivel bármely, a funkcionális alapon megközelített állatjóléttel kapcsolatos probléma stresszorként hat az állatra.

A stressz, mint kifejezés egy magyar orvos kutatótól származik, Selye Jánostól (1907-1982), aki egész életét e jelenség kutatására tette fel. A stressz első definícióját 1936-ban állította fel Selye, ami a következőképpen szól: „a szervezet ingerekre adott nem specifikus válasza”. (AIS, 2011). Ez a definíció azóta kibővült és pontosabbá vált, és ha összevonjuk az összes olvasott definíciót a következőképpen írható le: A stressz a szervezet specifikus válasza a környezet tartós és/vagy átmeneti nem specifikus ingereire, amik a szervezet homeosztázisának megváltoztatására irányulnak, melyek hatására az gyengül, kopik, elöregszik. Tehát a stressz nem betegség, hanem a szervezet reakciója az őt ért külső, egyensúlyát megváltoztató behatások elleni védekezőképesség biztosítására. Selye a szervezet válaszát a stresszorra általános adaptációs szindrómának nevezte el. Ez három fázisból áll: alarm reakció, ellenállás szakasza és kimerülés szakasza. Az alarm reakciót az adenokrotikotrop hormon (a továbbiakban ACTH) hormon fokozott szekréciója jellemzi a adenohipofízisben, aminek hatására a mellékvesekéregben a kortizol szekréció indul meg. Az ellenállás szakaszában mindkét hormon tartósan magas koncentrációja a jellemző. A kimerülés szakaszában a hipofízis, mellékvesekéreg nyirok- és vérképzőrendszer regressziója, és az energiatartalékok kimerülése miatt az állat elhullásával kell számolni. (Husvéth, 2000).

Az akvakultúrában a stressznek több forrása is lehet. Beszélhetünk akut stresszről, melyek rövid ideig tartanak, ilyen a vakcinázás, válogatás, halak mérése, szállítás stb., de lehet krónikus is, ami egy folyamatos stresszornak a hatására alakul ki. Ilyen típusú stresszről beszélünk, ha nem az adott faj igényeinek megfelelően választjuk meg telepítési sűrűséget, fényt, vízminőséget, takarmányt, stb. (Ashley, 2006).

A halakban is, mint ahogy más gerincesekben is a vegetatív, neuroendokrin és viselkedésbeli stressz reakciót a központi idegrendszer irányítja. Az agy nem csak hogy a kiindulási pontja, de célpontja is a stressz válasznak. Sajnálatos módon a halak központi idegrendszere által adott stressz reakciókról igen keveset tudunk, és a szakirodalom is inkább az emlősökre reflektál ebben a témában. Az endokrin stressz válaszról a valódi csontos halak esetében valamennyivel több információ áll rendelkezésre. (Johnson, 2005) Stressz hatására a halak először észlelik a tényleges vagy vélt veszélyt, mely a központi idegrendszerben tudatosul. Az első és leggyorsabb válaszreakció akut stresszor esetén a viselkedésbeli reakció, ami a hatás



észlelésétől kezdődően pár másodpercen belül létrejön, ami érthető és várható is, hiszen nem csak a hal, de más élőlény esetében is természetes viselkedés, hogy elkerüli a fenyegető ingert. Ennek ellenére, ha egy halat stressz hatás után ismét stresszornak teszünk ki rövidebb reakcióidővel alakul ki a menekülés, mint az első alkalommal. Ez valószínűleg a stressz hormonok hatásának köszönhető (Stickney, 2000)

1. ábra: A halak neuroendokrin stressz válasza:

Forrás: (Wendelaar Bonga, 1997)

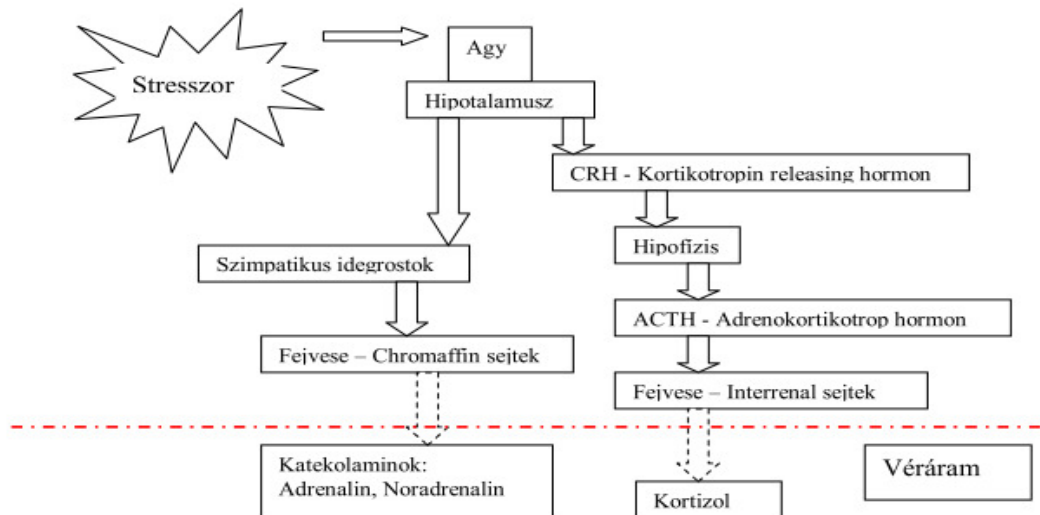


Fig 1.: The neuroendocrine stress response of fishes

Forrás: (Wendelaar Bonga, 1997)

Csontos halak endokrin stressz válasza (lásd 1. ábra), mint ahogy más gerinceseknél is a szimpatikus idegrendszer azonnali aktivizálódásával jár együtt, amely hatására gyorsan adrenalin és a noradrenalin szekréció indul meg a chromaffin sejtekből (mellékvesevelővel homológ szövet), amik a fejvesében (pronephrus) találhatóak. Ez a Hipotalamusz - Szimpatikus idegrendszer - Chromaffin sejt tengely (a továbbiakban HSC tengely) (Stickney, 2000). A stresszor által kiváltott fokozott szimpatikus túlsúly és a véráramban felhalmozott catecholaminok hatására optimalizálódnak a légző és kardiovaszkuláris funkciók, és mobilizálódnak az egyed energiataralékai, hogy a megnövekedett igénybevételnek ellen tudjon állni (Johnson, 2005). A stresszor hatására Hipotalamusz - Hipofízis - Interrenal sejt tengelyen (a továbbiakban HHI tengely) kortikotropin releasing hormon (a továbbiakban CRH) szekréció indul meg a hipotalamuszban, az agyban. A CRH stimulálja a hipofízis elülső lebenyét, az adenohipofízist, ahol ennek hatására ACTH kerül a vérbe. Az eljut a fejvesébe, ahol a mellékvese kéreggel homológ interrenal szövetben kortikoszteroidokat, főként kortizol szintézisét, és véráramba bocsátását indítja meg. A kortizol kiválasztás szabályozása úgy valósul meg, hogy a HHI tengely összes többi más hormon kibocsátására negatív feedback hatással van (Stickney, 2000).

Tehát két fő termelőző hormon csoport felelős az adaptációs szindróma kialakulásáért: a catecholaminok, melyek a HHC tengely végtermékei (adrenalin, noradrenalin), illetve a kortikoszteroidok, a HPI tengely végtermékei (főként kortizol). Az adrenalin, noradrenalin



hatására javul az oxigén felvétel, nő a kopolytún átfolyó vér mennyisége, a szívverés frekvenciája, a vérkeringési perctérfogat, a vérplazma glükóz és szabad zsírsav koncentrációja. A kortizol hatására javul a hydromineralis egyensúly, nő a vérplazma szabad zsírsav tartalma, és serkenti a glikogénraktározást a májban.

A stressz hormonoknak maladaptív hatásai is vannak. Akut stressz esetében a katekolaminok hatására kimerültség, kiürült glikogén raktárak, szívmegeállás, rosszul működő ozmoreguláció alakulhat ki. Míg krónikus stresszor esetében a kortizol a hatására fokozódhat az izom fehérjék bontása, csökkenhet a betegségekkel szembeni ellenállóság, gátolhatja a növekedést, és szaporodást. (*Wendelaar Bonga, 2008*) Egy stresszor lehet valódi veszély az állat homeosztázisára (hirtelen vízminőség változás), de lehet, hogy csak a hal érzékeli úgy, hogy veszélynek van kitéve (pl.: emberi jelenlét a kádak között). Bármelyikről van is szó, ahhoz hogy az általános adaptációs szindróma tünetei kialakuljonak a halban, szükség van egy negatív érzetre, mint például félelemre, vagy fájdalomra, vagy rossz közérzetre. (*Stickney, 2000*)

A különböző stresszorokra adott stressz válaszokat három csoportba osztották: elsődleges, másodlagos, és harmadlagos. Az elsődleges stressz válasz a neuroendokrin reakció, mely során aktiválódik a HSC és HPI tengely és megkezdődik a katekolaminok, és a kortikoszteroidok szekréciója. A másodlagos reakció során megváltozik a vér glükóz és laktát tartalma, ion koncentrációja, ozmolalitása, és hematológiai jellemzői (vérkeringésben résztvevő erythrocyták, leukocyták, különböző leukocyták aránya, hemoglobin) vagyis az élettani funkciókkal kapcsolatos tulajdonságok egy része, mint például a metabolizmus, és a hydromineralis egyensúly. A harmadlagos válaszreakció pedig kihat az állat teljes teljesítményére, mint például a testtömeggyarapodásra, betegségekkel szembeni ellenálló képességére, viselkedésére és egyáltalán a túlélési esélyeire. A viselkedésbeli stressz válaszok másodperceken belül kialakulnak a stressz hatására, míg az elsődleges, és másodlagos reakciók manifesztálódása percek vagy akár órák múlva történik, következik be (2. ábra). Az állat teljes teljesítmény karakterisztikájának megváltozása hosszabb időbe telik, de ezen változások bekövetkezésének időtartama változó, függően attól, hogy milyen teljesítményről beszélünk. (*Stickney, 2000*)

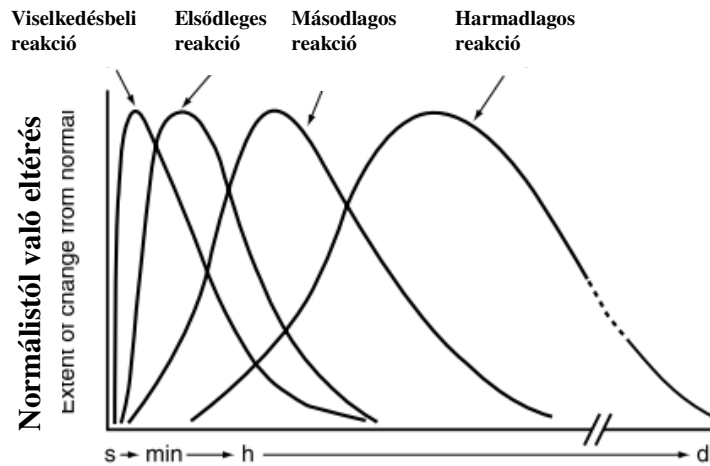
A stresszorra adott harmadlagos válasz reakció, mint már említettem a halak teljesítményének csökkenését jelenti. Direkt következményei négy területen vannak az akvakultúrában: metabolizmus, immunteljesítmény, szaporodás, viselkedés. (*Stickney, 2000*)

- Ahhoz, hogy sikeresek lehessünk az akvakultúrában az egyik legfontosabb tényező az, hogy az optimális növekedést, és takarmányhasznosítást érjünk el a termelt halfajnál. A stressz vélt hatása a metabolizmusra azon az elven alapul, hogy a válaszreakció energiát igényel, amit a hal a teljes energia készletéből fedez, és így a többi életfolyamathoz (pl.: növekedés) kevesebb marad.
- Az immunteljesítményre kifejtett hatása az eddigi kutatások alapján az endokrin reakcióknak, főként a kortizol maladaptív hatásának köszönhető. Ebben a témában további kutatásra van még szükség a halak esetében, de tény hogy stressz hatására nő a fogékonyságuk a betegségekre.
- A szaporodás gátlása a nemi szteroidok elnyomásával történik meg.
- A különböző viselkedési formák, mint például a táplálkozás, menekülés, agresszív viselkedés igen nagy szerepet játszanak a termelésben. Ezekre is igen nagy hatással van a stressz, hiszen csak gondoljunk bele, hogy a takarmány felvétel csökkenése, vagy visszautasítása is könnyen kialakulhat, illetve a szociális stressz könnyen szül agressziót (*Johnson, 2005*). Bár kétségtelen, hogy a menekülési reakció, mint viselkedés lehet adaptív hatású, mivel a túlélési

esélyeket növeli. Bár a recirkulációs rendszerekben tartott állatok menekülés során könnyen a kád falának ütközhetnek, aminek köszönhetően igen komoly sérülések érhetik őket.

2. ábra: A válaszreakciók időbeli eltérése

Forrás: (Stickney, 2000)



A stresszor észlelésétől eltelt idő

Fig. 2: Timing of the different stress responses

Forrás: (Stickney, 2000)

A stressz kimutatására több mérési lehetőség is adódik a halak esetében. Ezek jó része vér- vagy vérplazmamérési vizsgálatok. Lehet mérni a stressz hormonok koncentrációját (katekolaminok, kortizol), az oxigén felvétel és szállítás mértékét (hematokrit érték, hemoglobin mennyisége a vérben), különböző metabolikus indikátort (glükóz, laktát, szabad zsírsav mennyiség a vérben), a vérplazmaion koncentrációját, és ozmolalitását. Továbbá lehetőség van a vízben a halak által kibocsájtott kortizol koncentrációjának mérésére is, melynek előnye a többivel szemben, hogy nem kell a halhoz hozzányúlni és további stressz ingernek kitenni - ami rontja a mérés pontosságát - ahhoz, hogy megkapjuk az eredményeket. Probléma vele, hogy egy indirekt indikátor és nehéz mérni, hiszen nagyon alacsony koncentrációt kell mérnünk. (Stickney, 2000)

Egy másik lehetséges stressz állapot mérésének lehetőségére Robinette és Noga (2001) szerzőpáros bukkant, akiknek sikerült a pettyes harcsa (*Ictalurus punctatus*) bőréből kimutatni egy széles spektrumú antimikrobiális polipeptidet, amit ők hiszton szerű fehérjének (*HPL-1* – *Histon Like Protein*) neveztek el. Megfigyelésükre építve végrehajtottak egy kísérletet, mely során a stresszor a halak túltelepítése, és magas ammónia koncentráció volt. A kontroll csoport halai bőrben változatlan koncentrációban mérték a HPL-1 mennyiségét, míg a kezelt csoportokban a 4 hetes vizsgálat alatt folyamatosan csökkent a HPL-1 koncentráció.



Magyarországi lényegesebb stressz vizsgálatok az akvakultúrában

Stresszel kapcsolatban több vizsgálat is történt Magyarországon a halak esetében az utóbbi 10 évben, míg welfare-el kapcsolatban igen kevés. Ezek közül néhányat említenék meg a következőekben:

1996-ban végeztek vizsgálatot szivárványos pisztráanggal. A kísérlet során arra voltak kíváncsiak, hogy a tápba kevert glükán csökkenti-e a szállítási stresszt. A vizsgálat egy négy hetes etetési periódusból állt, majd azt követően egy 2 órás szállítási stressznek tették ki a halakat. A kísérlet kimutatta, hogy a szállítás előtti alacsonyabb glükán kiegészítés (0.1 %) csökkenti a stressz káros hatásait. (Jeney G. et al, 1997).

2008-ban végzett vizsgálatban egy hosszú távú (négy hetes) kísérletben azt vizsgálták, hogy az akváiumi tartás, a hetenkénti egyszeri szákolás valamint a vérvétel okoz-e elváltozást a vérplazma glükóz és a szérum/plazma fruktóz-amin szintekben. A kísérletben megállapították, hogy a kezelések között nem volt statisztikailag kimutatható különbség, ami azt jelenti, hogy egy hosszú távú kísérletben nem kell számolni a stressz lényegesebb torzító hatásával (Hegyi et al. 2008).

2000-ben a Kaposvári Egyetemen végeztek stresszel kapcsolatban vizsgálatot. Ebben a kísérletben stresszhatást szintén a szállítással váltottak ki, amit egyedi jelölés követett. A vizsgálatban két különböző genotípusú ponty állományt (dunai vadponty, tógazdasági tükörponty) hasonlítottak össze. A stressz hatást vérplazma glükóz, és kortizol koncentrációnak mérésével mutatták ki. A vizsgálat eredményeképpen kimutatták, hogy a tógazdasági tükörponty mind a két mért paraméter esetében szignifikánsabban alacsonyabb értékeket mutatott, ami a jobb stressz tűrésre utal (Hancz. et al. 2000).

2010-ben végzett vizsgálat során szállítási stressz hatását csökkentették le szegfűszeg olaj vízbe keverésével. A kísérlet végére a vérplazma glükóz, és kortizol koncentrációjában szignifikáns különbség volt a kontroll, illetve a szegfűszeg olajjal kezelt csoportok között (Hegyi et al, 2010).

Összegzés

Egyértelműen megállapítható, hogy a welfare egy igen összetett probléma, ami az akvakultúrában talán még több buktatót is hordoz magában fogyasztói megítélés szempontjából, abból adódóan, hogy teljesen más közegben zajlik a termelés, mint a szárazföldi állati termék előállításban. Ahhoz, hogy a fogyasztók meg tudják ítélni, hogy a termelés a halak esetében állatjóléti szempontból megfelelő, azt számszerűsíteniük kell, és egyértelmű adatokkal kell rendelkezniük a tartott állatok különböző élettani állapotáról. A számszerűsítésre egy igen jó eszköz lehet a stressz, mivel annak mérésére már kidolgozott technológiák állnak rendelkezésre.

Irodalomjegyzék

- AIS - American institute of stress (2011): (<http://www.stress.org/topic-definition-stress.htm>)
2011.február 13.
- Ashley P. J. (2006): Fish welfare: Current issues in aquaculture - Applied Animal Behaviour Science 104 (2007) 199–235
- Robinette D. W., Noga E. J. (2001): Histone-like protein: a novel method for measuring stress in fish Vol. Diseases of aquagtic organisms vol 44: 97–107,



- Ellis T., Berrill I., Lines, J., Turnbull J. F., Knowles T. B. (2012a): Mortality and fish welfare *Fish Physiol Biochem* (2012) 38:189–199
- Ellis T., Yildiz H. Y., Lo´pez-Olmeda J., Spedicato M. T., Tort L., Øverli Ø., Martins C. I. M., (2012b): Cortisol and finfish welfare *Fish Physiol Biochem* (2012) 38:163–188
- FAWC (*Farmed Animal Welfare Council*), (1996): Report on the Welfare of Farmed Fish. Surbiton, Surrey.
- Györkös I. (2006): Az állatjóléti vizsgálatok lehetőségei: Animal welfare, ethology and housing systems Volume 2 Issue 1 Gödöllő
- Hancz Cs., Bercsényi M., Magyary I. Molnár T., Knoch L., Müller T., Horn P., (2000): Comparison of stress response of two different carp (*Cyprinus carpio*, L.) genotypes. *Acta Agraria Kaposvariensis* vol 4. no. 1, page 35-40
- Hegy Á., Béres T., Kovács R., Kotrik L., Urbányi B. (2008): Laboratóriumi vizsgálatok során fellépő stressz értékelése a halakban *Animal welfare, ethology and housing systems* Volume 4, Issue 1 Gödöllő 2008 page 70-84
- Hegy Á., Urbányi B., Kovács M., Lefler K. K., Gál J., Hoitsy Gy., Horváth Á., (2010): Investigation of potential stress parameters in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) *Acta Biologica Hungarica* 61 (1), pp. 24–32 (2010)
- Huntingford F. A., Kadri S. (2009): Taking account of fish welfare: lessons from aquaculture - *Journal of Fish Biology* (2009) 75, 2862–2867
- Huntingford F. A., Adams C., Braithwaite V. A., Kadri S., Pottinger T. G., Sandoe P., Turnbull J. F. (2006): REVIEW PAPER Current issues in fish welfare - *Journal of Fish Biology* (2006) 68, 332–372
- Husvéth F. (2000): A gazdasági állatok élettana az anatómia alapjaival, Második kiadás – Mezőgazdasági kiadó, Budapest 104 old.
- Jeney G., Galeotti M., Volpatti D., Jeney Zs, Anderson D. P. (1997): Prevention of stress in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fed diets containing different doses of glucan *Aquaculture* 154 1997) 1-15
- Jeney Zs., Jeney G. (2011): Haljólét - Út a jobb minőségű halhúshoz, vagy újabb eszköz a haltermelés korlátozásához? Az Európai Élelmiszerbiztonsági Hivatal (EFSA) haljóléttel kapcsolatos tevékenysége XXXV. Halászati Tudományos Nap Szarvas, 2011. május 25-26.
- Johnson I. J., Winberg S., Sloman A. K. (2005): Social interactions, *FISH PHYSIOLOGY - Behaviour and physiology of fish* volume 24
- Martins C.I. M., Galhardo L., Noble C., Damsgard B., Spedicato M. T., Zupa W., Beauchaud m., Kulczykowska. E., Massabuau J. C., Carter T., Planellas S. R., Kristiansen T. (2012): Behavioural indicators of welfare in farmed fish - *Fish Physiol Biochem* (2012) 38:17–41
- Martinez-Porchas M., Martinez-Cordova L. R., Ramos-Enriquez R. (2009): Cortisol and Glucose: Reliable indicators of fish stress? - *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* 4(2): 158-178
- Rose J. D. (2002): The Neurobehavioral Nature of Fishes and the Question of Awareness and Pain. *Reviews in Fisheries Science* 10:1-38.
- Segner H., Sundh H., Buchmann K., Douxfils J., Sundell K. S., Mathieu C., Ruane N., Jutfelt f., Toften H., Vaughan L., (2012): Health of farmed fish: its relation to fish welfare and its utility as welfare indicator *Fish Physiol Biochem* (2012) 38:85–105
- Stickney R. R. (2000): *Encyclopedia of aquaculture* – Wiley interscience publication by Jon Wiley and Sons, INC., New York, Page 892-897
- Wendelaar Bonga S. E. (1997): The stress Response in Fish - *Physiological Reviews* Vol. 77, 591-625

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 8

Issue 2

Gödöllő
2012



A MESTERSÉGES GIDANEVELÉS TARTÁSI ÉS TAKARMÁNYOZÁSI GYAKORLATA ÉS KUTATÁSI EREDMÉNYEI

IRODALMI ÖSSZEFOGLALÓ

1. Közlemény: A gidák mesterséges takarmányozása

Kovács L., Pajor F., Tózsér J., Póti P.

Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Állattenyésztés-tudományi
Intézet, Szarvasmarha- és Juhtenyésztési Tanszék
2103. Gödöllő, Páter Károly u. 1.
Kovacs.Levente@mkk.szie.hu

Összefoglalás

Hazánkban, a kecsketartók elsődleges bevételi forrását a megtermelt tej jelenti, azonban, ha a gidákat az anyjukkal együtt tartjuk a szoptatás időszaka alatt, csökken az eladható tej mennyisége nemcsak az elfogyasztott tej mennyisége, hanem a tej visszatartás és tőgyegészségügyi problémák miatt. Napjainkban, az USA-ban, Ausztráliában, Új-Zélandon és Nyugat-Európa legtöbb tejtermelő kecsketelepén az eladható tejmennyiség és az ágazat jövedelmezőségének növelése érdekében alternatív nevelési rendszereket alkalmaznak a szoptatási időszakban. E módszerek előnyei között szerepel a felnevelési költségek csökkenése, a tejtermelés növekedése és a fertőzés veszélyének elkerülése. A tejítási és választási módszereket vizsgáló újabb tanulmányok szerint a gidák nevelése tejpótlók alkalmazásával gazdaságos, továbbá a hagyományos, 3 hónapos korban történő választásnál korábbi elválasztást tesz lehetővé. A gidák sikeresen választhatók 9 kg-os testtömeggel, 6-8 éves korban. Annak ellenére, hogy a tejpótló tápszerek felhasználása bárányok és borjak nevelésében mára már széleskörűvé vált, kevés információ lelhető fel gidák mesterséges nevelésével kapcsolatban. Ennek okán, jelen irodalmi áttekintés fő célja, hogy összegyűjtsük azokat a takarmányozástechnológiai ajánlásokat valamint újabb nemzetközi kutatási eredményeket, amelyek hazánkban is hasznosíthatóak lehetnek a gidák mesterséges nevelésével foglalkozó szakemberek számára.

Kulcsszavak: mesterséges gidanevelés, tejpótló, takarmányozás, tartástechnológia

Housing and feeding management practices and research on artificial kid rearing – A review

Part 1. Artificial feeding of goat kids

Abstract

In Hungary, the major income of goat keepers comes from milk yield. However, housing kids together with their dams during the suckling period decreases the income from milk sales not only because the suckled milk but also the residual milk amount as well as udder health problems. Nowadays, in the USA, in Australia, in New-Zeeland and in most of the West European



dairy goat farms, alternative rearing systems can be applied in order to provide the maximum marketable milk yield during the suckling period and thus to increase farm profitability. The advantages include reduced costs, increased milk production, and breaking disease cycles. Recent studies on milk feeding and weaning methods for goat kids suggest that kids can be reared economically using milk replacers and weaned earlier than the traditional weaning age of 3 months. Kids can be successfully weaned at 9 kg of body weight, 6-8 weeks of age. Although the utilisation of milk replacers for lambs and calves became widespread till this time, there is limited information on young goats. Thus, the purposes of the present review were collect and evaluate such advisements of feeding technologies and recent international research data which may be adaptable for the Hungarian goat keepers applying the artificial methods of rearing goat kids.

Keywords: artificial kid rearing, milk replacer, feeding, housing technology

Bevezetés

A tejelő kecsketenyésztésben, az utóbbi években a mesterséges gidanevelési rendszerek az eladható tej mennyiségének növelése, illetve a tejtátás költségeinek csökkentése érdekében több régióban (főleg mediterrán és tengerentúli országokban) elterjedtek (*Havrevoll és mtsai, 1991; Andrighetto és mtsai, 1994*). A mesterséges gidanevelés technológiája azonban nemcsak az anyák értékesíthető tejtermelését hivatott növelni. Bár Európában elsősorban tejtermelő fajták tartása és tenyésztése terjedt el a kecskesajt, mint elsődleges termék előállítására céljából (*Delgado-Pertúñez és mtsai, 2009*), Afrikában, Ázsiában és a Távol-Kelet legtöbb országában a gidák által előállított hús is meghatározó termék egyéb háziállatok húsának alternatívájaként (*Castel és mtsai, 2003; Devendra, 2007*). Ezek a rendszerek – mesterséges borjúneveléshez hasonlóan – tejpótló tápszerek itatásán alapulnak. Alkalmazásukkal, tejtermelő kecskefarmokon, lehetővé válik az állománylétszám gyors növelését is. A tapasztalatok szerint a többszörös ikergidák életképessége és túlélési esélye is növelhető a mesterséges nevelési módszerek alkalmazásával (*Borghese és mtsai, 1990*).

Mivel Európában a mesterséges gidanevelés eredményessége a továbbtenyésztésre nem szánt gidák hústermelő képességét és húsminőségét is meghatározza (*Terzano és mtsai, 1988*), a tejpótló-itatás hatását a gidák növekedésére és húsminőségére Spanyolországban már az 1990-as évek elejétől kutatják (*Havrevoll és mtsai, 1991; Sahlu és mtsai, 1992; Rojas és mtsai, 1994; Sanz Sampelayo és mtsai, 1997; Argüello és mtsai, 2000*).

Bár a mediterrán országokban, a Közel-Keleten, az USA-ban és Ausztráliában a növekvő telepenkénti egyedszám, az intenzív tejtermelő rendszerek és a gépi fejés elterjedésének következményeként a mesterséges itatási módszereket elterjedten alkalmazzák a gidanevelésben (*Havrevoll és mtsai, 1991; Greenwood, 1993; Castel és mtsai, 2003; Mena-Guerrero és mtsai, 2005*), hazánkban a jelenlegi technológiai felkészültség és a kecsketej kezelési, illetve feldolgozási helyzete mellett még nem általános.

Noha a legtöbb külföldi tanulmány a mesterséges nevelés technológiai és gazdasági előnyeiről is beszámol (a gidák növekedése függetleníthető az anya tejtermelésétől, lehetőség van a korai választásra), Magyarországon az a tapasztalat, hogy a tejpótlók magas ára és a technológiai fegyelmetlenségek miatt nagy veszteségek is keletkezhetnek a mesterséges gidanevelés alkalmazásakor. Az alábbiakban, nagyrészt spanyol és tengerentúli forrásmunkák alapján mutatjuk be a mesterséges gidanevelés technológiájának legfontosabb tartási és takarmányozási alapelveit.



A gidák mesterséges takarmányozása

A mesterséges gidanevelés előnyei között többen a betegségek kockázatának csökkenését és a szoptatásos nevelésnél akár 15-20%-kal intenzívebb napi testtömeg-gyarapodást (*Delgado-Pertíñez és mtsai*, 2009) említik. Ezen a téren azonban – ahogy később látni fogjuk – az eredmények igen ellentmondásosak, ugyanis a tejpótló-itatás eredményességét az ellés körülményei, higiénája, a gidák születési súlya és életképessége és a visszatartott tej mennyisége is nagyban befolyásolja (*Piasentier és mtsai*, 2000). Ilyen okok miatt, az ellés körül mindent el kell követnünk annak érdekében, hogy a főcstejes időszak után a fejlődés töresmentesen folytatódhasson. Ezért az anyák ellés előtti takarmányozásának, illetve az ellés körüli higiénájának és a főcstej itatás fegyelmezettségének is megfelelőnek kell lennie. Ezek a teendők megegyeznek a természetes módon, szoptatással nevelt gidák nevelésével.

Spanyolországban, sok esetben szezonhoz kötik a takarmányozástechnológiát. Mivel őszszel és télen a gidahús magasabb áron értékesíthető, ezért ezekben az évszakokban a gidák gazdaságosan nevelhetők szoptatással. Az év többi részében – különösen tejtermelő fajták esetében – mesterséges nevelést alkalmaznak, mert ekkor a tej értékesítése jövedelmezőbb. Murciában, illetve a Kanári-szigeteken szinte csak mesterséges nevelést alkalmaznak (*Peris és mtsai*, 1997).

A főcstej-itatás időszaka

Bár a főcstej itatás hosszával kapcsolatba eltérőek a vélemények, az irodalmi adatok abban megegyeznek, hogy az első 2 életórán nagyon fontos, hogy a gida főcstejhez jusson, és ez 6 órán belül ismét megtörténjen. A főcstejes időszakot legtöbbször 24-48 órában határozzák meg (lásd később a kutatások fejezetben).

A tengerentúlon mind a savanyított, mind pedig a fagyasztott kolosztrum itatását alkalmazzák (*Greenwood*, 1993). Az erjesztett kolosztrum napi egyszeri keverés mellett 3 hónapig felhasználható. Általános, hogy az erjesztett (savanyított) kolosztrumhoz időnként friss kolosztrumot is kevernek. Etetés előtt gyakran 1 rész meleg vízhez 3 rész kolosztrumot kevernek. A fagyasztott kolosztrumot 12 hónapig lehet felhasználni. Ezt a módszert idősebb anyák esetében alkalmazzák, mert ezek főcsteje alkalmas a leginkább a fagyasztásra (*Argüello és mtsai*, 2006). Az ellés utáni 1. és 2. napon gyűjtik be a főcstejet. A kifejt főcstejet 200 ml – 1000 ml-es műanyag edényekben tárolják és fagyasztják le. Ügyelni kell arra is, hogy itatás előtt, a felolvasztásnál ne alkalmazzunk közvetlen hőt, mert az elpusztítja az ellenanyagokat.

A tejpótló itatás időszaka

A főcstejes időszak után kezdődik a tejpótló itatás időszaka. A gidák fejlődése – akár egy fajtán belül is – rendkívül változatos lehet a tejpótló tápszerek összetételétől és minőségétől függően. Általánosan elfogadott, hogy azok a tejpótlók gidák számára is megfelelőek, amelyek az itatásos borjúnevelésben is eredményesek.

Galina és mtsai (1995) alpesi, szánen és toggenburgi gidákkal végzett kísérletükben különböző beltartalmú tápszerekkel nevelték a gidákat. Amikor a borjúnevelésben alkalmazott tejpótlóhoz 20, illetve 50% arányban keverték tejsavó port, egyaránt 152 g-os napi testtömeg-gyarapodást értek el. Ez az érték szignifikánsan nagyobb ($p < 0,05$) volt a teljes Ayrshire tehéntej-jel (170 g), teljes kecsketejjel (167 g) és 35%-os tejsavó arányt tartalmazó tejpótlóval (168 g) itatott gidák esetében. A hagyományos borjútápszerrel is csak 153 g/nap testtömeg-gyarapodást regisztráltak. *Abrams és mtsai* (1985) korábban hasonló eredményeket kaptak, vizsgálatukban a teljes kecsketejjel itatott núbiai gidák gyorsabban gyarapodtak, mint a tejpótló borjútápszerrel neveltek.



Bár sok szerző a mesterséges nevelés növekedési erélyre való jótékony hatását emeli ki (Rojas és mtsai, 1994; Sanz Sampelayo és mtsai, 1997; Argüello és mtsai, 2004), Piasentier és mtsai (2000) 12-12 alpesi gidán végzett vizsgálatában gyengébb növekedési erélyt és vágási végtömeget tapasztalt mesterségesen nevelt gidáknál, mint szoptatással nevelt gidák esetében. Vizsgálatában átlagosan 41 napos vágósúlyú gidák napi élősúly-gyarapodása a természetes módon nevelt gidák esetében 255 g/nap, míg tejpótlóval takarmányozott gidáké 220 g/nap volt. Hasonlóan, mások is jobb eredményeket tapasztaltak szoptatásos nevelés esetében (Rodríguez és mtsai, 1988), ennek magyarázatát Sanz és mtsai (1990) a kecsketej tejpótló tápszerekkel szembeni jobb emészthetőségében látják. A vágáskori testtömeg is a természetes módon nevelt gidák esetében volt több (14,15 kg vs. 13,44 kg) (Piasentier és mtsai, 2000). A meleg féltetek esetében ezek az értékek 7,16 kg, illetve 6,88 kg voltak a szoptatással nevelt gidák javára. A legtöbben a vágási %-ban, illetve a hús minőségét meghatározó értékmérőkben (pH, hússzín, vizuális osztályozás, *Longissimus thoracis* hossza és keresztmetszete) hasonló eredményeket állapítottak meg (Piasentier és mtsai, 2000; Argüello és mtsai, 2004). A mesterséges és természetes gidanevelési módszerek hatékonyságát az 1. táblázat mutatja be.

1. táblázat: A szoptatásos és mesterséges nevelés hatása a gidák és az anyák termelésére
Peris és mtsai (1997), Keskin (2002) és Delgado-Pertíñez és mtsai (2009) nyomán

| | | Szoptatásos nevelés (1) | Mesterséges nevelés (2) |
|---|---------------------|-------------------------|-------------------------|
| Gidák növekedése (3) | | | |
| Vágósúly a 45. napon (kg) (4) | | 14,9 | 13,6 |
| Meleg féltetek a 45. napon (kg) (5) | | 7,1 | 6,9 |
| Napi testtömeg-gyarapodás (g) (6) | 28. napig (16) | 185 | |
| | 40. napig (17) | 211 | 174 |
| | 50. napig (18) | 223 | 191 |
| | utónevelés (19) | 269 | 291 |
| Húsminőség (pH, hússzín) (7) | | hasonló (24) | |
| Összes felnevelési költség/gida (8) | | 14,47 Euro | 15,38 Euro |
| Anyák tejtermelési mutatói (9) | | | |
| napi tejtermelés (kg) (10) | választásig (20) | 2 | 1,93 |
| | választás után (21) | 1,54 | 1,52 |
| napi értékesíthető tejmennyiség (kg) (11) | | 0,75 | 1,86 |
| tejtermelés választásig (kg) (12) | | 38 | 105 |
| tejtermelés választás után (kg) (13) | | 275 | 259 |
| összes értékesíthető tejmennyiség (kg) (14) | | 309 | 364 |
| tej beltartalom (%) (15) | fehérje (22) | 3,52 | 3,66 |
| | zsír (23) | 4,58 | 4,96 |

Table 1: Effects of natural and artificial kid rearing systems on the productivity of kids and their dams after Peris et al. (1997), Keskin (2002) and Delgado-Pertíñez et al. (2009)

(1) natural rearing, (2) artificial rearing, (3) kids growth, (4) live weight at slaughter on the 45th day (kg), (5) hot carcass weight on the 45th day (kg), (6) daily weight gain (g), (7) meat quality (pH, meat colour), (8) total costs during rearing phase per kid, (9) milk characteristics of dams,



(10) daily milk yield (kg), (11) daily marketable milk (kg), (12) milk production till weaning (kg), (13) milk production after weaning (kg), (14) total marketable milk (kg), (15) milk composition (%), (16) till day 28, (17) till day 40, (18) till day 50, (19) during post rearing period, (20) till weaning, (21) after weaning, (22) protein, (23) fat, (24) similar

Egy újabb vizsgálatban *Tacchini és mtsai* (2006) azt is kimutatták, hogy tejsavóra alapozott (29%) és növényi zsírsavakkal (omega 3 és omega 6) kiegészített mesterséges tápszerrel itatott gidák statisztikailag is igazolhatóan ($p < 0,05$) nagyobb testtömeg-gyarapodást értek el (132,3 g/nap) mint a borjúnevelő tápszerrel nevelt társaik (120,6 g/nap). Ezzel a módszerrel a gidanevelés költségeit is csökkenteni tudták.

A mesterséges nevelés hosszát a technológia, a hasznosítási típus és az előállítani kívánt termék határozza meg. Az itatás technológiától, régiótól és hasznosítástól függően a 24-48. életórától kezdődik és a külföldi szakirodalom szerint 24-42-60 napos korig tart (5-12,5 kg élősúly). Természetesen, minél korábbi az elválasztás, annál nagyobb az értékesíthető tejmenyiség egy farmon (*Keskin, 2002*).

A tejpótló itatás kezdetének idejét és a tejpótló tápszerre való átállás módját tekintve megoszlanak a vélemények. Sokan – állatjóléti szempontokat is szem előtt tartva – a 4. életnap után tartják megfelelőnek a tejpótló itatását. Európában az ad libitum itatási rendszerek az általánosak (*Peresson és mtsai, 1997*), míg a tengerentúlon (USA, Ausztrália) meghatározott mennyiségű napi tejpótló italfogyasztást írnak elő az ajánlások (*Greenwood, 1993*), bár egyes amerikai kutatók (*Davis és mtsai, 1998*) az ad libitum takarmányozást tartják eredményesebb az első 11 élethétben. A mesterséges nevelés során kijuttatott takarmány mennyiségét és elosztását az adott telep technológiai lehetőségei mellett (elérhető takarmányok, itató-berendezések) elsődlegesen a gidák napi táplálóanyag-szükséglete határozza meg.

A 2. és 3. táblázatban, Spanyolországban, az USA-ban és Ausztráliában is elterjedt félintenzív, illetve intenzív mesterséges tejpótló itatási programokat mutatunk be:

2. táblázat: 10 hetes tejpótló-itatási előirányzat mesterségesen nevelt gidák részére (*Mowlem, 1984*)

| Életkor (nap) (1) | Technológia (2) | Itatások száma/nap (3) |
|----------------------|---|---------------------------|
| 0-4 | Föcstej, majd saját anyja teje ad libitum (4) | 4-5 |
| 5-42 | 750 g tejpótló (5) * | 3 |
| 43-56 | 850 g tejpótló | 2 |
| 57-63 | 570 g tejpótló | 2 |
| 64-70 | 570 g tejpótló | 1 |

Table 2: 10-week feeding regime used for rearing kids artificially (*Mowlem, 1984*)

(1) age (day), (2) technology, (3) feeds per day, (4) colostrum, then milk of own dams ad libitum, (5) milk replacer

*az 5. életnap után friss szénát, abrak és tiszta ivóvizet kell biztosítani a gidáknak/from the 5th day of life green hay and fresh forage must be provided for goat kids



3. táblázat: 6 hetes tejpótló-ítatási előírányzat mesterségesen nevelt gidák részére (Slade, 2004)

| Életkor (nap) (1) | Tej és tejpótló mennyisége/ítatás (2) | Szilárd takarmány (3) | Kiegészítés/ítatás (4) | Ítatás/nap (5) |
|-------------------|--|---|---|----------------|
| Születéskor (6) | Főcstej 2, majd 6 órán belül ad lib (7) | | | 5-6 |
| 0-2 | Saját anyja teje ad lib (8) | | | 3-4 |
| 3-7 | 3-4. nap: fokozatos átállás a napi 400 ml tejpótlóra (9) | | 1 teáskanál Oxymav antibiotikum/4 gida (16) | 3 |
| 8-21 | 600 ml tejpótló (10) | Abrakkeverék: fokozatosan, jó minőségű lucernaszéna ad lib (14) | reggeli itatásnál 1 teáskanál Oxymav antibiotikum/2 gida (17) | 2 |
| 22-28 nap | 300 ml tejpótló (11) | Abrak, jó minőségű lucernaszéna ad lib (15) | 0,8 ml Baycox/testsúly kg*, tiszta ivóvíz (18) | 2 |
| 29-35 nap | 150 ml tejpótló (12) | abrak, jó minőségű lucernaszéna: ad lib (15) | 0,8 ml Baycox/testsúly kg, tiszta ivóvíz (18) | 2 |
| 36-42 nap | 250 ml tejpótló (csak este) (13) | abrak, jó minőségű lucernaszéna: ad lib (15) | tiszta ivóvíz (19) | 1 |

Table 3: 6-week feeding regime used for rearing kids artificially (Slade, 2004)

(1) age (day), (2) milk and milk replacer/feeding, (3) solid feed, (4) supplements per feed, (5) feeds per day, (6) at birth, (7) colostrum ad lib within 2 hours and again within 6 hours (8) leave on dam, (9) 3th and 4th day: graduated changeover on 400 ml milk replacer, (10) 600 ml milk replacer, (11) 300 ml milk replacer, (12), 150 ml milk replacer, (13) 250 ml milk replacer to evening feed, (14) grain mix gradually and good quality lucerne hay ad lib, (15) grain mix and good quality lucerne hay ad lib, (16) one teaspoon antibiotic (Oxymav powder) per 4 kids (17) 1 teaspoon antibiotic (Oxymav powder) per 2 kids, (18) 0,8 ml Baycox per 1 kg bodyweight, clean water, (19) clean water

* *koccidiózis elleni készítmény/anti-coccidal preparation*

A tejpótlók szárazanyag-tartalma 12-16% között változik. Ezek alapján a tejpótló ital összekeverése az alábbiak szerint történik (4. Táblázat):

**4. táblázat: A tejpótló tápszer összetevői (Greenwood, 2000)**

| Szárazanyag (%) (1) | Tejpótló italpor aránya (2) | Víz aránya (3) |
|------------------------|--------------------------------|-------------------|
| 12 | 1 | 7,3 |
| 13 | 1 | 6,7 |
| 14 | 1 | 6,1 |
| 15 | 1 | 5,7 |
| 16 | 1 | 5,3 |

Table 4: Proportions for milk feed mixture (Greenwood, 2000)

(1) drymatter (%), (2) proportion of milk replacer (3) proportion of water

Ausztráliában 15%-os szárazanyag-tartalommal érték el a legjobb súlygyarapodási eredményeket (Greenwood, 1993). Egyes vizsgálatok kimutatták, hogy kisebb (13,5%) szárazanyag-tartalmú tejpótló tápszerrel nevelt gidák 0,8 kg-mal nagyobb testtömeg-gyarapodást értek el, mint a 18%-os szárazanyag-tartalmú tápszerrel nevelt társaik (Abrams és mtsai, 1985).

A legtöbb, mesterséges gidaneveléssel foglalkozó vizsgálat azt támasztja alá, hogy a tejpótlók optimális fehérjetartalma a szárazanyag 24-26%-a, hasonlóan a borjútápszerhez, míg a zsírtartalom a borjú és báránytápokénál rendszerint magasabb, de nem haladhatja meg a 30%-ot. Egyes vélemények szerint a jobb emészthetőség miatt az első két hétben elegendő a 22%-os zsírtartalom is (Sormunen és Kangasmäki, 2000). A 2-4. héten a magas keményítő és növényi eredetű fehérjetartalom sem ajánlott.

A napi testtömeg-gyarapodás spanyol szakirodalmi adatok szerint a fajta, a klimatikus viszonyok és a menedzsmentbeli különbségek szerint 140 g/nap és 220g/nap között változik (Piasentier és mtsai, 2000; Delgado-Pertíñez és mtsai, 2009), de Ausztráliában nem ritkák a 250 g/napos eredmények sem (Terzano és mtsai, 1988). Egyes szerzők szerint egy jól menedzselt rendszerben elérhető a heti 1,5 kg-os testsúlygyarapodás (Argüello és mtsai, 2004). Ez természetesen nagyban függ az alkalmazott technológiától és a genotípustól is (Luo és mtsai, 2000). A gyengébb növekedési eredmények hátterében ausztrál tapasztalatok szerint azonban legtöbbször a tejpótló tápszer nem megfelelő minősége áll (Greenwood, 2000). Ez azt jelenti, hogy nagymértékben tartalmaz növényi fehérjéket (pl. szóját), amelyet egyes farmokon előszeretettel használnak a 2-4. héten. A másik oka lehet a gyenge fejlődésnek, hogy a tejpótlóban a zsírok nincsenek megfelelően homogenizálva, ezáltal a felszívódásuk nem kielégítő (Havrevoll és mtsai, 1991).

A tejet vagy tejpótlót itathatjuk hidegen, melegen (34-40°C), illetve környezeti hőmérsékleten is. A meleg, illetve külső hőmérsékleten történő itatás üveges itatás, illetve kis csoportok nevelése esetében terjedt el, amikor a tej itatása a nap bizonyos szakára korlátozódik, jól meghatározható időpontokban. Nagyobb állománylétszámnál, illetve nagyobb csoportok itatásakor, amikor folyamatosan és ad libitum elérhetővé kell tenni a tejpótló italt a gidák számára, a hűtött tejpótló itatása alkalmazható, amelyet azonban csak a 8. életnaptól ajánlatos elkezdni. Bár a hideg tej és tejpótló itatás kisebb élőlátványú, mint a többi módszer (Andrighetto és mtsai, 1994), kezdetben a gidák csökkenő tejfelvétellel reagálnak. Ez úgy védhető ki, ha a hidegen történő itatás első hetében ugyanannyi mennyiségű meleg tejet vagy tejpótlót is adunk a gidáknak, mint hideget. Amennyiben a gidák már az itatás korai szakaszában elfogadják a csak hidegen



történő itatást, akkor a takarmányfelvétel-csökkenés gyorsan megszűnik, és a tejfelvétel hamar visszaáll a normális szintre (Greenwood, 1993; Castel és mtsai, 2003).

A tej vagy tejpótló hideg itatásánál a gidák gyakran isznak, de keveset. Ezzel megelőzhető a túletetés, továbbá a hidegen történő itatás nem kedvez a baktériumok elszaporodásának sem, vagyis higiénikusabb, mint a meleg tej vagy tejpótló itatása. Ennél fogva a tartályok, edények tisztítására sem kell annyi időt szánni, mint meleg tej vagy tejpótló itatásakor.

Meleg történő itatásakor, amennyiben folyamatosan elegendő mennyiségű ital van a gidák előtt, vagyis nem éheznek meg, nem áll fenn a túletetés veszélye. Azonban, ha az etetés időszakszerű, és hosszabb ideig nem jutnak tejhez az állatok, egyszerre nagy mennyiséget fogyasztanak, ami hasmenéshez vezethet.

A választás

A választás a tejtermelő kecsketelepeken 50-60 napos kor között általános (Luo és mtsai, 2000), de jó minőségű tápszerek etetése és fegyelmezett technológia mellett akár a 28. életnapon is megtörténhet. Ausztráliában a 10 kg, vagy a feletti (Greenwood, 2000), míg Spanyolországban a kisebb (6 kg körüli) választási testtömeg az elterjedt (Piasentier és mtsai, 2000; Argüello és mtsai, 2000; Argüello és mtsai, 2004). Minél fiatalabb a gida a választáskor, annál nagyobb a választási stressz is. A választási kor, illetve súly megválasztása a mindenkori gazdasági és menedzsment szempontok alapján történik.

Korai választás esetén (24-42 nap) fontos, hogy a gidák már 1 hetes koruktól magas energiatartalmú szilárd táplálékot (abrak, friss széna) is kapjanak a tejpótló mellé. A 40. napra az abrak mennyisége elérheti a 600 g-ot. A választás utáni 2 hétben minimum 18%-os nyersfehérjetartalmú tápot kell kapniuk (megfelelő borjútáp is, amely 18-25%-os), illetve 8 hetes korukig 16% fehérjetartalmút.

Akár a hirtelen, akár fokozatos választás mellett döntünk, kiváló minőségű szilárd takarmányt kell biztosítanunk a gidáknak a választás körüli időszakban, amelyhez már a választás előtt akár egy héttel is szoktathatjuk őket. Ausztráliában irányelv, hogy a táp minimum 11 MJ emészthető energiatartalommal, és 18-20%-os nyersfehérje-tartalommal rendelkezzen a szárazanyagban (Castel és mtsai, 2003; Mena-Guerrero és mtsai, 2005).

Greenwood (2000) tanulmánya alapján a gidák választás előtti táplálóanyag- és energielátása a következő összetétellel megfelelő: 55% gazdasági abrakkeverék + 25% szójabab + 18,5% friss széna + 0,5% só + vitamin és ásványi anyagok (1 %). A választás utáni két hétben a szójabab arányát 20%-ra kell csökkenteni, a széna arányát 25%-ra növelni (az abrakkeverék rovására) és 0,5% mészkő örlemény-kiegészítést kell alkalmazni. A választáskori ásványi anyag és vitamin kiegészítést az 5. táblázat mutatja be.

Egyes hobbi kecsketartók akár 6-9 hónapos korig folytatják a tejítást. Annak ellenére, hogy ez jó növekedést tesz lehetővé, rendkívüli mértékben pazarló, gazdaságtalan olyan állatfaj esetében, amely már 2-3. hetes korában képes a kérődzésre.



5. táblázat: A gidák takarmányának ajánlott vitamin és ásványianyag-tartalma választáskor 1 kg szárazanyag-tartalomban (Morand-Fehr, 1981)

| | | | | | |
|----------------------|--------|-------------------|--------|-----------------------|---------|
| Nátrium (1) | 2 g | Cink (5) | 75 mg | A-vitamin (9) | 5000 IU |
| Magnézium (2) | 2 g | Mangán (6) | 50 mg | D-vitamin (10) | 1400 IU |
| Kén (3) | 1,5 g | Jód (7) | 0,2 mg | E-vitamin (11) | 100 IU |
| Kobalt (4) | 0,1 mg | Szelén (8) | 0,1 mg | | |

Table 5: Recommended level of minerals and vitamins for goat feeds per kilogram of dry matter at weaning (Morand-Fehr, 1981)

(1) Sodium, (2) Magnesium, (3) Sulphur, (4) Cobalt, (5) Zinc, (6) Manganese, (7) Iodine, (8) Selenium, (9) Vitamin A, (10) Vitamin D, (11) Vitamin E

Következtetések

1. A megfelelően alkalmazott itatásos (tejjel és tejpótlóval történő) gidanevelés alkalmas a gidák biztonságos felnevelésére.
2. Az itatásos gidanevelés hatékonyságát (a gidák fejlődését, elhullási arányát, vágóértékét, stb.) irodalmi adatonként különböző mértékben befolyásolja az itatott tej, tejpótló mennyisége és minősége, az itatások száma, módja, a kiegészítő takarmányozás, a fajta, a választás ideje, a higiénia és egyéb tartási feltételek.
3. Az itatásos gidanevelés alkalmazása az irodalmi adatok alapján általánosságban kedvezően, de különböző mértékben befolyásolja az anyakecskék által termelt (kifejt) tej mennyiségét és minőségét.
4. Fejt (tejtermelő), különösen a nagyobb tejtermelési potenciállal rendelkező, gépi fejésre alkalmas magyarországi kecskeállományokban az itatásos gidanevelés alkalmazása javasolható, ennek bevezetése előtt azonban pontosan ki kell dolgozni, különböző hazai körülményeknek megfelelő teljes itatásos gidanevelési technológiákat.
5. A különböző (tejpótlókkal, itatási és tartási technológiákkal megvalósított) itatásos gidanevelési technológiák hazai körülmények közötti vizsgálatának ki kell terjednie fajtákra alapozottan a tőgy egészségi állapotára, a termelt tej mennyiségére és minőségére, a tej visszatartásra és a fejés menetére, a választás idejére, a gidák fejlődési erélyére, általános egészségi állapotára, és elhullási arányára.

Irodalomjegyzék

- Abrams, E., Guthrie, P., Harris, B. (1985): Effect of dry matter intake from whole goat milk and calf milk replacer on performance of Nubian goat kids. *J. Dairy Sci.*, 68: 1748-1751.
- Andrighetto, I., Bailoni, L., Zancan, M., Dalvit, P. (1994): Effect of concentration of cold acidified milk replacers, breed and rearing season on the performance of goat kids. *Small Rumin. Res.*, 13: 223-229.



- Argüello, A. (2000): Artificial rearing of kids. Colostrum feed, growth, carcass quality and meat quality. PhD Thesis. Las Palmas de Gran Canaria University, Spain.
- Argüello, A., Castro, N., Capote, J. (2004): Growth of milk replacer kids fed under three different managements. *J. Appl. Anim. Res.*, 25: 37-40.
- Argüello, A., Castro, N., Alvarez, S., Capote, J. (2006): Effects of the number of lactations and litter size on chemical composition and physical characteristics of goat colostrum. *Small Rumin. Res.*, 64: 53-59.
- Borghese, A., Terzano, G.M., Bartocci, S. (1990): Kid production in intensive rearing. 6. Carcass and meat characteristics in Saanen and Alpine kids at 35 and 50 days of age. *Zoot. Nutr. Anim.*, 16: 167-178.
- Castel, J.M., Mena, Y., Delgado-Pertíñez, M., Camúñez, J., Basulto, J., Caravaca, F., Guzmán-Guerrero, J.L., Alcalde, M.J. (2003): Characterization of semi-extensive goat production systems in southern Spain. *Small. Rumin. Res.*, 47: 133-143.
- Davis, J.J., Sahl, T., Puchala, R., Tesfai, K. (1998): Performance of Angora goat kids fed acidified milk replacer at two levels of intake. *Small Rumin. Res.*, 28: 249-255.
- Delgado-Pertíñez, M., Guzmán-Guerrero, J.L., Mena, Y., Castel, J.M., González-Redondo, P., Caravaca, F.P. (2009): Influence of kid rearing systems on milk yield, kid growth and cost of Florida dairy goats. *Small. Rumin. Res.*, 81: 105-111.
- Devendra, C. (2007): Perspectives on animal production systems in Asia. *Livest. Sci.*, 106: 1-18.
- Galina, M.A., Palma, J.M., Pacheco, D., Morales, R. (1995): Effect of goat milk, cow milk, cow milk replacer and partial substitution of the replacer mixture with whey on artificial feeding of female kids. *Small Rumin. Res.*, 17: 153-158.
- Greenwood, P.L. (1993): Rearing systems for dairy goats. *Small Rumin. Res.*, 10: 189-199.
- Greenwood, P.L. (2000): Artificial methods of rearing goats. <http://www.goatworld.com/articles/kidding/rearing.shtml#about>
- Havrevoll, O., Hadjipanayiotou, M., Sanz Sampelayo, M.R., Nitsan, Z., Schmidely, P. (1991): Milk feeding systems of young goats. In: *Goat Nutrition*, Morand-Fehr, P. (ed.), Pudoc, Wageningen. EAAP, 46: 259-270.
- Keskin, M. (2002): Effect of rearing systems on kid performance, lactation traits and profitability of Shami (Damascus) goats. *J. Appl. Anim. Res.*, 22: 267-271.
- Luo, J., Sahl, T., Cameron, M., Goetsch, A.L. (2000): Growth of Spanish, Boer×Angora and Boer×Spanish goat kids fed milk replacer. *Small Rumin. Res.*, 36: 189-194.
- Mena-Guerrero, Y., Castel-Genís, J.M., Caravaca-Rodríguez, F.P., Guzmán-Guerrero, J.L., González-Redondo, P. (2005): Situación actual, evolución y diagnóstico de los sistemas semiextensivos de producción caprina en Andalucía Centro-Occidental. In: *Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía, Sevilla, Spain.*
- Morand-Fehr, P. (1981): Growth. In *Goat Production* (Editor C. Gall). Academic Press, London, UK.
- Mowlem (1984): Artificial rearing of kids. *Goat Vet. Soc. J.*, 5: 25-30.
- Peresson, C., Piasentier, E., Furlan, D. (1997): Comparison of kid rearing systems: Results of on-farm demonstration trials in Friuli-Venezia Giulia. *L'Allevatore di Ovini e Caprini*, 11: 1-4.
- Peris, S., Caja, G., Such, X., Casals, R., Ferret, A., Torre, C. (1997): Influence of kid rearing systems on milk composition and yield of Murciano-Granadina dairy goat. *J. Dairy Sci.*, 80: 3249-3255.
- Piasentier, E., Mills, C.R., Sepulcri, A., Valusso, R. (2000): Effect of rearing system on the growth rate and meat quality of young goats. In: *Proceedings of the 8th Seminar of the Sub-Network on*



- Nutrition of the FAO-CIHEAM Inter- Regional Cooperative Research and Development Network on Sheep and Goats. Grignon, France, 52: pp. 119-124.
- Rodríguez, P., Tovar, J., Díaz, A. (1988): Producción de leche de la cabra Verata. *AYMA* 28, 51-55.
- Rojas, A., Lopez-Bote, C., Rota, A., Martin, L., Rodriguez, P.L., Tovar, J.J. (1994): Fatty acid composition of Verata goat kids fed either goat milk or commercial milk replacer. *Small Rumin. Res.*, 14: 61-66.
- Sahlu, T., Carneiro, H., El Shaer, H.M., Fernandez, J.M. (1992): Production performances and physiological responses of Angora goat kids fed acidified milk replacer. *J. Dairy Sci.*, 75: 1643-1650.
- Sanz Sampelayo, M.R., Hernández-Clua, O.D., Naranjo, J.A., Gil, F., Boza, J. (1990): Utilization of goat milk vs. milk replacer for Granadina goat kids. *Small Rumin. Res.*, 3: 37-46.
- Sanz Sampelayo, M.R., Ruiz Mariscal, I., Gil Extremera, F., Boza, J. (1997): The effects of different concentrations of protein and fat in milk replacers on protein utilization in kid goats. *Anim. Sci.*, 64: 485-492.
- Slade, R. (2004): Successful kid rearing. *Kézirat*.
- Sormunen, R., Kangasmäki, T. (2000): Performance of Finnish Landrace goat kids and lambs raised under stall-feeding conditions in Finland. *Small Rumin. Res.*, 38: 109-114.
- Tacchini, F., Rebora, C., Van Den Bosch, S., Gascón, A., Pedrani, M. (2006): Formulation and testing of a whey-based kid goat's milk replacer. *Small Rumin. Res.*, 63: 274-281.
- Terzano, G.M., Bartocci, S., Borghese, A. (1988). Kid production in intensive rearing. 4. Growth performance and slaughter data for Saanen and Alpine kids at 35 and 50 days of age. *Zoot. Nutr. Anim.*, 15: 495-501.

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 8

Issue 2

Gödöllő
2012



A HŐSTRESSZ MEGELŐZÉSÉNEK ÉS MÉRSÉKLÉSÉNEK MÓDSZEREI A TEJELŐ SZARVARMARHATARTÁSBAN

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2. Közlemény: A hőstressz kártételének csökkentése tartástechnológiai megoldásokkal

Kovács Levente, Kovács Alfréd

Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Állattenyésztés-tudományi
Intézet, Szarvasmarha- és Juhtenyésztési Tanszék
2103. Gödöllő, Páter Károly u. 1.
Kovacs.Levente@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A tartósan fennálló hőstressz tejelő szarvasmarha állományainkban az állatok jólléti és egészségi állapotát is ronthatja. A hőségnapok az állatok jóllétére és a termelési eredményekre gyakorolt káros hatásai ugyanakkor tartástechnológiai módszerekkel mérsékelhetők. A természetes szellőzésű istállók megfelelő tájolása és kialakítása mellett az árnyékolástechnika, a jól beállított és megfelelően méretezett ventilátorok, illetve párástó berendezések szakszerű alkalmazása – korábbi és újabb kutatások szerint – a hőstressz elleni védekezés legeredményesebb technológiai módszerei. A szerzők tanulmányuk második közleményében hazai és külföldi tanulmányok és tartástechnológiai ajánlások alapján a hőstressz káros hatásai ellen való védekezés módjait ismer-tetik.

Kulcsszavak: hőstressz, tejelő tehén, tartástechnológia, természetes és mesterséges szellőzés, tehénnedvesítés

Methods of the precedence and the abatement of heat stress in dairy cattle housing – A review

Part 2. The abatement of the negative effects of heat stress by using housing methods

Abstract

Long-term heat stress can reduce health and animal welfare in dairy cattle herds. Hot summer days with high ambient temperature can negatively affect the well-being and the production of the animals. However, it can be ameliorated by applying housing methods. Based on recent and current research next to the adequate orientation and design of naturally ventilated barns, the shading technique, using correctly setting and sizing fans as well as expert evaporative cooling systems are the most powerful technological methods for preventing heat stress. Based on home and foreign studies and advisements of housing management in the second part of this review the methods of the precedence and the abatement of the negative effects of heat stress are presented.

Keywords: heat stress, dairy cow, housing systems, natural and mechanical ventilation, evaporative cooling systems



Bevezetés

A hőstressz hazánkban – különösen az időnként szélsőségesen kontinentális klímájú Alföldön – komoly problémát jelent a tejtermelő tehenészetek számára. Az üvegházhatás következtében hazánk éghajlatának további melegedésével lehet számolni. Ezért a hőstressz hatásait mérséklő tartástechnológiai megoldások alkalmazása a termelés kiesés csökkentése érdekében egyre nagyobb hangsúlyt kap a tejelő szarvasmarhatartásban is (*Bak és Pazsiczki, 2004*).

A szárazonállás során elszenvedett hőstressz a legtöbb e témával foglalkozó tanulmány szerint csökkenti a megszülető borjak élősúlyát és negatívan hat a következő laktációs teljesítményre is. A laktáció időszakában tartósan fennálló nagy meleg következtében csökken a napi szárazanyag-felvétel és ennek következtében a tejtermelés. Romlanak a szaporodásbiológiai mutatók is: nő a termékenyítési index, csökken az ivarzók száma, gyakoribbá válik az embrióelhalás (*Putney és mtsai., 1989; Sartori és mtsai., 2002; Rensis és Scaramuzzi, 2003*). Melegben gyakoribbá válik a bendőacidózis és az ezzel járó sántaság (*Bernabucci és mtsai., 2010*).

A hőség, különösen akkor, ha magas relatív páratartalommal és almozási hiányosságokkal is párosul, kiváltó oka lehet a tüdőgyulladásos esetek nagyobb előfordulásának (*Morse és mtsai., 1989*) és a szomatikus sejt szám állományszintű emelkedésének (*Chatterjee és mtsai., 2012*). A tartástechnológiai hiányosságok mellett, a helytelen takarmányozási gyakorlat is növelheti a hőstressz káros hatásait, illetve kockázatait (*Gergács, 2009*). Az állatjóllétre vonatkozó hazai jogszabályok és EU-direktívák is egyre szigorúbb követelményeket fogalmaznak meg az állattartással kapcsolatban, amelyeknek számos klimatikus vonzata van (*Pazsiczki, 2005*). Mindezek alapján, az állatok jóllétének biztosítása érdekében egyre fontosabb kérdés a hőség kezelése.

A hőstressz negatív hatásait takarmányozás-technológiai, illetve, a tehenkörnyezet módosításán alapuló módszerekkel előzhetjük meg. Költségek szempontjából a legnagyobb befektetést a tartástechnológiai beruházások jelentik, mégis, a legtöbb eredmény ezen a területen érhető el (*Bak és Pazsiczki, 2004*). A takarmányozás-technológiával kapcsolatos módszerek is hasznosak lehetnek, azonban a legtöbb tanulmány szerint viszonylag kis hatékonyságúak a tehenkörnyezet módosításán alapuló módszerekhez képest (*Orosz és Latos, 2006*). A takarmányadagok megváltoztatása esetében szem előtt kell tartani azt is, hogy ezek a módosítások nem elsősorban a hőstressz mérséklését, hanem a káros hatások csökkentését hivatottak szolgálni.

A hőstressz kezelésének legkézenfekvőbb megoldása, ha kialakulását előzzük meg. A megelőzési eljárások célja, hogy csökkentsék, vagy meggátolják a szárazanyag-felvétel visszaesését és ezáltal a termelési mutatók romlását. Irodalmi áttekintő munkánk második közleményében a hőstressz megelőzésére és mérséklésére kifejlesztett tartástechnológiai módszereket és ajánlásokat ismertetjük a tejelő szarvasmarhatartásban, hazai és külföldi szerzők munkái alapján.

Természetes szellőzés megvalósítása az istállók szakszerű kialakításával

A hőstressz csökkentése a szarvasmarha-istállóknál központi kérdés, ugyanis az állatok idejük 90%-át itt töltik (*Brouk és mtsai., 1999*). A rosszul kialakított tehenkörnyezet 20-50%-kal is csökkentheti a termelési eredményeket (*Bak és Pazsiczki, 2004*), éppen ezért nagy jelentősége van minden olyan hőleadást segítő technikai beavatkozásnak, amely – az istálló környezetében várható időjárási viszonyokhoz igazodva – a termelőistállóban, a pihenőterén vagy az elővárakozóban a tehenek komfortzónájához leginkább közelálló mikroklímát biztosítja.

Az első és legfontosabb lépés a tehenistálló tervezésekor, az istálló fekvésének meghatározása. A jól tájolt természetes szellőzésű istálló hossz tengelye, az uralkodó szélirányra merőle-

ges, a hatékony szélszellőzés miatt (Bak és Pazsiczki, 2004). Ugyanakkor az is fontos, hogy a hossz tengely kelet-nyugati irányú legyen, így a nyitott oldalfalak (nyáron) kevés közvetlen napfényt engedjenek be. Az észak-dél fekvésű istállók nagyobb közvetlen napsugárzásnak vannak kitéve, mint a kelt-nyugat tájolásúak, ugyanis a direkt napsugárzás az előbbi épületekbe reggel és délután egyaránt képes behatolni. Az előzőekből következik, hogy az istállók ideális tájolására csak az északi szeles területeken van lehetőség (Bak, 2008). Bár az állatok komfortérzetét leginkább a délutáni hőség rontja, meleg nyári napokon a reggeli napsütés is okozhat változásokat az állatok viselkedésében. Ez első sorban a tehenek csökkent istállóterület-használatában nyilvánul meg: az állatok keresik az árnyékosabb helyeket és elkerülik a közvetlen napfényt (Schütz és mtsai., 2010).

Az istálló megfelelő mikroklímájához elengedhetetlen a folyamatos légcseré, amelyet vagy „kémény-szellőzés” hatással (függőleges irányú), vagy „alagút-szellőzés” hatással (vízszintes irányú) lehet elérni. (Tyson és mtsai., 1998). A kielégítő természetes szellőzés megvalósulása szempontjából a legelőnyösebbek a nagy belmagassággal és nyitott oldalfalakkal rendelkező nagy légtérű, könnyűszerkezetes istállók (Rabi, 2008), az ún. holland-típusú istállók (1. kép).

1. kép: Természetes szellőzésű tehenistálló, Jászapáti



Photograph 1: Freestall dairy barn with natural ventilation, Jászapáti

Ezeknek az istállóknak mindkét oldalfala-nyitott, illetve függönnyel nyitható-zárható. A modern természetes szellőzésű tehenistállók tetőgerinc-szellőzésűek, valamint mindkét oldalfaluk nyitott, illetve függönnyel nyitható-zárható (Smith és mtsai., 2000). Az ún. 4. generációs-, természetes szellőzésű tehenistállók építésének mindössze egy évtizedes múltja van hazánkban (Bak és Pazsiczki, 2004). Ezek nyitottsága, szellőztethetősége és kialakítása eltérő. Az istállókban mind a gravitációs szellőzés mind a szélszellőzés, az oldalfalnyitás változtatásával szabályozható, amelyet egy eresz alatti állandó oldalfalnyílás egészít ki (2. kép). A legtöbb szakirodalmi ajánlás mi-



nimum 75%-ban határozza meg az oldalfalak nyitottságát a megfelelő természetes szellőzéshez (Brouk és mtsai., 1999; Jones és Stallings, 1999).

2. kép: A tehénistálló oldalfalának manuális kinyitása



Photograph 2: Opening dairy barn sidewall with manual handle operation

A természetes szellőzésű istállók előnye, hogy a külső levegővel közel azonos hőmérséklet és páratartalom mellett, huzat- és csapadék elleni védelmet is biztosítva, egyre javuló termelési-eredmények elérését teszi lehetővé (Bak és Pazsiczki, 2004), továbbá a gépi szellőzéshez képest jóval kisebb üzemeltetési, valamint világítási költség terheli a nyitottabb és világosabb istálló miatt (3. kép).

3. kép: Természetes szellőzésű istálló etetőútja reggeli napfényben



Photograph 3: Feeding bunk of a naturally ventilated dairy barn at morning light

A természetes szellőzésű istállóknál a levegő szabad mozgása azonban csak akkor kielégítő, ha az elegendő beáramló levegőmennyiség az épületben felmelegedve a nyitott gerincen távozni tud (Bak, 2008). A gerincnyíláson keresztül a felszálló meleg és nedves levegő helyébe hideg levegő áramlik be oldalról, így közvetett hatásként mozgatja a levegőt, amely cirkulálni kezd. Hazánk klimatikus viszonyai között nagy légtér szükséges, hogy a magas tető a nyári melegben is szétoszlatassa a tehenek által termelt nagy páratartalmú meleg levegőt (Bak és mtsai., 2007). Ez az oka annak, hogy egyre gyakoribbak a 4,2 m magasságú oldalfalakkal készülő tehenistállók (1. ábra). A nagy tetőmagasság csökkenti a tető hőszugárzásából származó hőt, amely kedvezően alakítja nyári melegben a tehenkörnyezet mikroklímáját azzal, hogy nem engedi túlmelegedni a tető alatti levegőt a tehenek magasságában (2. ábra).

1. ábra: 4-generációs kötetlen szarvasmarha-istálló keresztmetszeti rajza

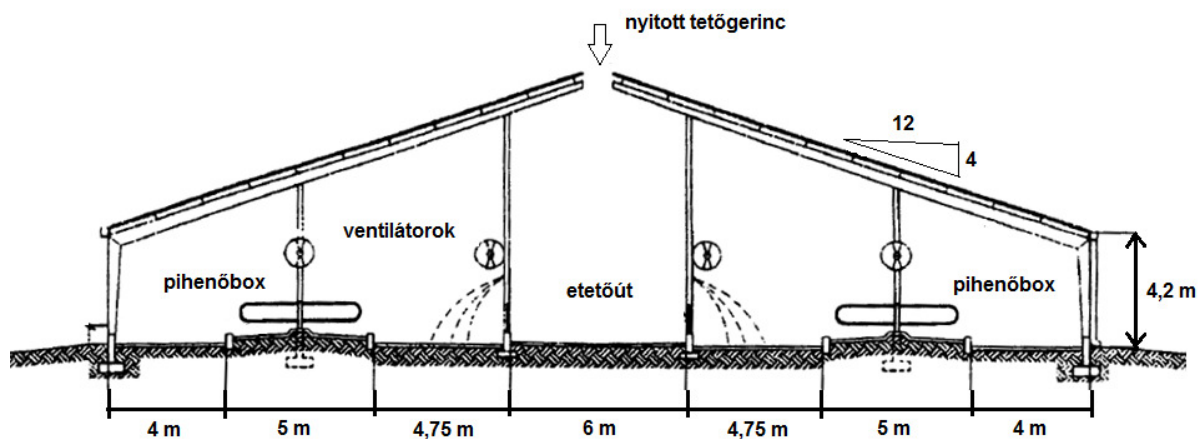


Figure 1: 4-generation freestall dairy barn cross section

2. ábra: Hőmérséklet-eloszlás az istálló egy keresztmetszetében (Takács, 2003)

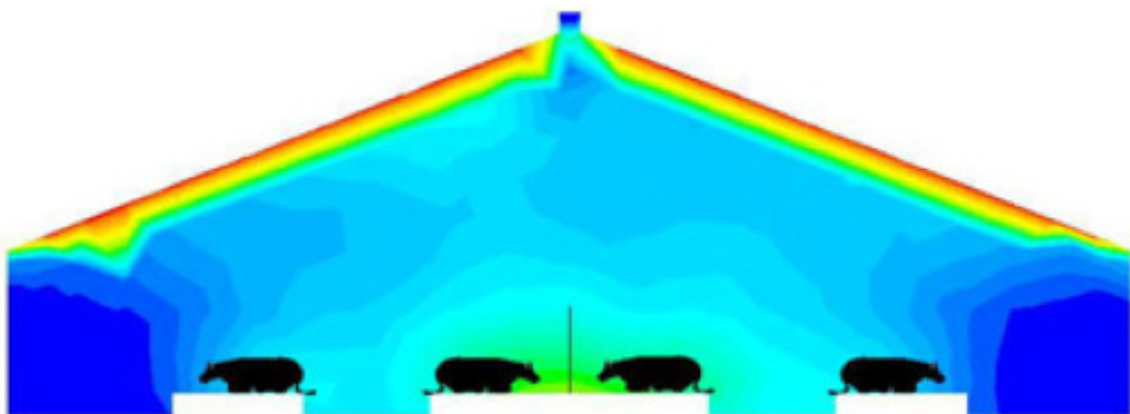


Figure 2: Temperature distribution in the cross section of a freestall dairy barn (Takács, 2003)



Nagy probléma, hogy régebbi építésű istállóink általában kis légtérűek, nem eléggé nyitottak, vagy nem természetes szellőzésűnek készültek, hiszen majd mindegyiket zárt tetőgerinccel építették (*Bak és Pazsiczki, 2004*). Ezen istállók nem megfelelő komfortja elsősorban arra vezethető vissza, hogy építésük idején az átlagos laktációnkénti tejmenyiség tehenenként 5000-6000 liter körül volt. Mára viszont a korszerű tartási és takarmányozási technológiák lehetővé teszik a 8000-10000 literes laktációnkénti termelési szintet is, ami további hőtermelést von maga után. Egy átlagos tejtermelő tehén esetén, ha napi 30 liter tejjel számolunk, a hőtermelés – a szárazonálló állapothoz képest – 40%-kal növekszik (*Takács, 2003*). Nyári hónapokban a napsugárzás, – amelynek 80%-át a tehenek bőr- és szőrfelülete elnyeli – akár megduplázza a tehén által leadott teljesítményt.

A régi istállók átalakításkor a tetőgerincet a természetes ventiláció elérése érdekében éppen ezért mindenképpen nyitottá kell tenni (*Bak és mtsai., 2007*). Az oldalfalak kinyitásánál gondolni kell a szeles időszakokra is (*Bak, 2008*), ezért oda leggyakrabban mozgatható függönyöket szerelnek fel. Ezekben az alacsony légtérű istállóban az „alagút-szellőzés” elve miatt nem előnyös, ha minden oldal teljesen nyitott, mert a levegő így csak megszorul a kis belmagasság eredményeként. Ilyen esetekben a célszerű, ha a szélirány felőli és az azzal ellentétes oldal van csak nyitva (*Jones és Stallings, 1999*).

A legtöbb szarvasmarha-istállónál nagy hőterhelést jelent a nyári napsütésben felmelegedő tető, amely ellen több helyen eredményesen alkalmazzák a nyári hőségben, a tető időszakos locsolását, amely hőt von el, így az istállótérben több °C-kal is csökkenthető a hőmérséklet (*Takács, 2003*). Egyes telepeken a legmelegebb hónapokban az istállót fedő hullámpala fehérre meszelésével védekeznek a tető túlmelegedése ellen, amely így fényvisszaverő hatása miatt javíthatja az istálló klímáját. Mindkét módszer kényszermegoldás, amely rámutat a tetőszigetelés fontosságára.

Árnyékolás

A napsugárzás az egyik legfontosabb hőstressz tényező, mert növeli a környezet és a test hőmérsékletét. A közvetlen napsütésnek kitett területeken emiatt, a tűző naptól való árnyékolás a legfontosabb. Az ország déli területein, ha az uralkodó szélirányra merőlegesen tájoljuk az istállót, a hosszanti oldalaknál levő pihenőhelyek árnyékolásáról külön szükséges gondoskodnunk.

Egy kifejlett tejelő tehén 4 m² árnyékos helyet igényel (*Muller és mtsai., 1994; Orosz és Latos, 2006*). A 3,5 m²-nél kisebb árnyékos terület növeli a tőgy sérülésének kockázatát, mivel a tehenek a szükségesnél kisebb helyen zsúfolódnak össze (*Elek, 2004*). A jól felszerelt árnyékoló legalább 4,5-5,0 m² árnyékot biztosít tehenenként és 4 m magasban a padozat felett van felszerelve, hogy a légmozgást ne korlátozza. Az 5 m²-nél nagyobb területnek nincs számottevő előnye, a tehenek ugyanis a nagyobb árnyékos területen is egy csoportban maradnak, mivel csoportban élő állatfajról van szó (4-5. kép).



4. kép: Fából készült mobil árnyékoló, USA, Missouri



Photograph 4: Portable shade constructed with wood, USA, Missouri

5. kép: Tehenek árnyékoló alatt, USA, Kalifornia



Photograph 5: Cows under provided shade, USA, California

Kritikus jelentőségű az árnyékolás nyitott etetőter esetében a teljes etetőúton, mert növeli a szárazanyag-felvételt és a takarmány minőségét is javítja (Buffington és mtsai., 1993; Armstrong, 1994) és az itatók teljes felületén az ivóvíz hőmérséklete és a tehén 'ivási kedve' szempontjából. A jászol vagy az etetőasztal és az istálló közötti közlekedőtér ideiglenes, de teljes lefedése körültekintést igényel, mert amennyiben az így kialakult 'belmagasság' nem éri el a 4 m-t, megrekedhet alatta a levegő (Orosz és Latos, 2006).

A fejőházba, illetve az onnan kivezető úton, az előváróban, valamint a karám vagy kifutó egy részén kialakított árnyék szintén jótékony hatású (Bray és mtsai., 1993; Brouk és mtsai., 2004). Nem ajánlott azonban a karámok teljes lefedése, ha a külső karámokban a takarmány elérése korlátozott, mivel így a tehenek inkább itt tartózkodnak majd, mintsem az épületben, ahol a takarmány található (Elek, 2004).

A helyesen kialakított árnyékolás hatására több kísérletben is megfigyelték, hogy nem csökkent a tehenek szárazanyag-felvétele és termelése, a napon tartott állományhoz képest (Berman és mtsai., 1985). Egy vizsgálatban a kifutót árnyékolták és megfigyelték, hogy a tehenek testhőmérséklete és szívritmusa alacsonyabb volt, mint az árnyékolás nélküli teheneké. Ezen kívül egy floridai kísérletben az árnyékoló tehenek tejtermelése 1,5 kg/nap/tehén értékekkel nagyobb volt, teljes árnyékolás esetében. Egyes szerzők megállapították, hogy árnyékolás hatására csökken a termékenyítési index.

Az árnyékolás kialakítására több megoldás kínálkozik. Lehet állandó épületi elem, de az időszakosan kifeszített ún. rasel háló is megfelelő, hiszen 80-85%-os árnyékolást biztosít (Orosz és Latos, 2006), kevésbé költséges és gyakorlatilag nem gátolja a légmozgást (Armstrong, 1994; Igono és mtsai., 1987). Ennek felhelyezésekor azt kell csupán figyelembe venni, hogy lehetőség szerint egész nap árnyékot adjon (Elek, 2004).

Mesterséges szellőztetés

A szakszerűen tájolt és tervezett kötetlen tehenistállók nagymértékű természetes szellőzést biztosítanak. Az esetek többségében azonban, a magas szintű tejtermelés eléréséhez kiegészítő



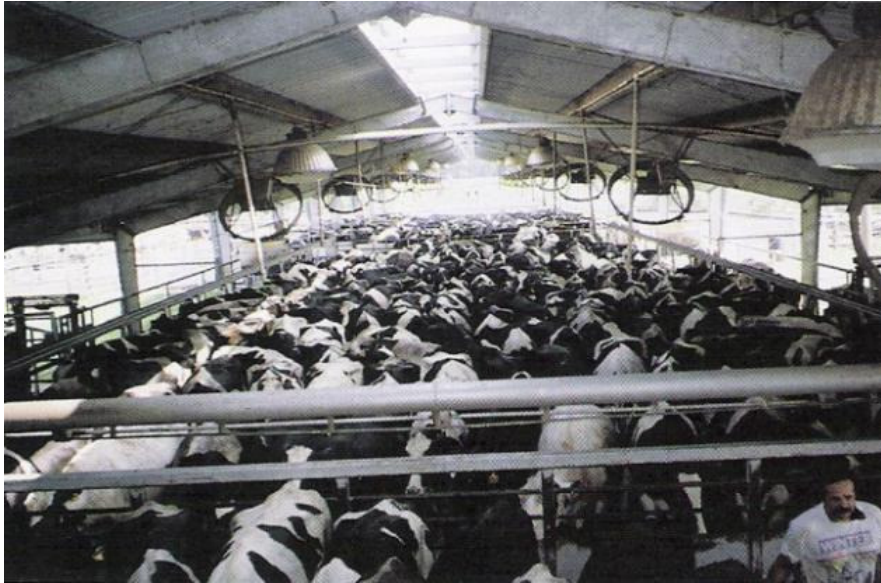
hűtő rendszerek is szükségesek (*Brouk és mtsai.*, 1999). Régebbi építésű istállókban, illetve olyan esetekben, amikor a természetes szellőztetés vagy az árnyékolás nem hoz megfelelő eredményt, mindenképpen gondoskodni kell mesterséges szellőzésről is. Hőstressz idején a megnövelt légáramlásnak ugyanis kedvező élettani hatása van (*Bak és mtsai.*, 2007). A légsebesség növekedésével jelentősen nő a szervezet hőleadása, és ez különösen a kritikus hőmérséklet túllépése esetén kedvező. Kísérletek azt igazolták, hogy 30°C-os környezeti léghőmérséklet mellett, a tehenek 30%-kal több tejet adtak, amikor a 0,2 m/s-os légmozgást 2,5-3,5 m/s-ra növelték (*Bak és Pazsiczki*, 2004). Ez az eljárás akár 1°C-kal is csökkentheti a testhőmérsékletet a ventiláció és párástítás nélküli állapothoz képest. Magasabb légáram nem javasolt, mert huzatot okoz. Alacsonyabb légáram esetén a légcsere nem kielégítő.

A ventilátorok alkalmazása elsősorban azokon a helyeken ajánlható, ahol a légmozgás csekély. A légmozgás tekintetében kritikus terület a fejőház előtti elővárakozó (*Wiersma és Armstrong*, 1983), mivel a tehenek ebben a 'zárt' térben jelentős mennyiségű hőt termelnek. A nagy zsúfoltság miatt, viszonylag alacsony környezeti hőmérséklet mellett is kialakulhat már a hőstressz (*Bak és Pazsiczki*, 2004). A nagy zsúfoltság következtében hirtelen megnövekvő páratartalom és a viszonylag hosszú várakozási idő miatt (átlagosan 15-60 percet vár egy tehen), már viszonylag alacsony környezeti hőmérséklet mellett is kialakulhat a hőstressz (*Brouk és mtsai.*, 2001). Ennek megelőzésére ezen a területen ventilátorokkal folyamatosan, még éjszaka is mozgatni kell a levegőt (6. kép). Melegebb éghajlatú országokban extrém körülményekre több szellőztetési eljárást dolgoztak ki és alkalmaznak. A déli területeken, ahol a hőmérséklet és a páratartalom is igen jelentős, a tejtermelő farmokon a mesterséges légáramlást biztosító ventilátorokat az istállókban és a karámokban locsoló kocsikkal kombinálják, hogy többelhűtést érjenek el (*Hahn és mtsai.*, 1965; *Buffington és mtsai.*, 1983). Hazánkban, régebbi típusú istállóinkban a megfelelő légmozgást legkönnyebben ventilátorok alkalmazásával érhetjük el. Ma már a modern termelőistállókban is, valamint az oldalról nyitott, tetővel fedett karámokban a természetes szellőzés kiegészítésére ventilátorokat telepítenek, melyek az árnyékos pihenőhelyeken és az etetőasztal mellett megteremtik a komfortot a kérődzéshez és a takarmányfogyasztáshoz (7-8. kép).

A megfelelő légmozgás szempontjából több szerző szerint is (*Igono és mtsai.*, 1987; *Strickland és mtsai.*, 1989; *Turner és mtsai.*, 1992) meghatározó a ventilátorok száma, elhelyezése, teljesítménye, mérete, dőlésszöge (9. kép). A szakirodalomban többfajta javaslatot találhatunk a ventilátorok elhelyezésére. *Wiersma és Armstrong* (1983) nagy átmérőjű ventilátorokat (1,25 m) helyeztek el a tehenek fölött 30 fokos dőlésszöggel. Kis lyukátmérőjű szórófejeket is működtettek a rendszerben. Az előváróban alkalmazott permetezés és a ventilátorok hatására a tehenek testhőmérséklete 2°C-kal alacsonyabb volt, a tejtermelés pedig átlagosan 0,8 kg-mal emelkedett. A működtetés költségén felül a beruházás egy nyár alatt megtérült. Hazai körülmények között az is eredményként értékelhető, ha a tejtermelés-csökkenést mérsékli a rendszer (*Orosz és Latos*, 2006).



6. kép: A fejő-elővárakozóba telepített ventilátorok, USA, Georgia



Photograph 6: Fanning station in milking parlour holding pen, USA, Georgia

7-8. kép: Tehénistállók mesterséges szellőztetése ventilátorokkal – Dózsa Mg. Zrt., Tass (balra) és Mg. Zrt., Fábiánsebestyén (jobbra)



Photograph 7-8: Mechanical ventilation in freestall dairy barns with fans – Dózsa Mg. Zrt., Tass (left) és Mg. Zrt., Fábiánsebestyén (right)



9. kép: Ventilátorok elhelyezése félextenzív tartású tehenészetben, USA, Minnesota



Photograph 9: Positioning of fans in a semi-extensive dairy farm, USA, Minnesota

A tehenek hűtése vízpermettel (tehénedvesítés)

Az istállóklíma optimálissá tételének az egyik megoldása az adiabatikus hűtés, amely módszerének lényege, hogy szórófejjel benedvesítik a tehén hátát, majd ventilátorral segítik a víz elpárolgását. Az elpárolgó víz hőt von el a tehén testfelületéről, így mérsékli a hőstressz kedvezőtlen állatjóléti hatásait (Bak, 2008). A bőrfelület tehát a levegő nedves hőmérsékletét veszi fel, ami – a relatív nedvességtartalomtól függő mértékben – jelentősen alacsonyabb értékű. A permetezés feladata így első sorban nem a környezeti hőmérséklet csökkentése, hanem a tehén szőrének nedvesítése, ahonnan a víz elpárolog, és hőt von el. Ezt a módszert szarvasmarhák esetében kiterjedten és eredményesen alkalmazzák (Bak és Pazsiczki, 2004). A tehénedvesítés hatékonyságát fokozza, ha megfelelő természetes, illetve mesterséges szellőzéssel kombináljuk (Turner és mtsai., 1992; Bak és Pazsiczki, 2008).

A tehenek hűtését első sorban olyan helyeken kell megoldani, ahol legnagyobb a hőstressz (legmagasabb a HPI index), azután ott, ahol azt akarjuk, hogy a tehenek a legtöbb időt töltsenek, végül ott hűtsünk, ahol a tehenek ténylegesen a legtöbb időt töltik (Bak és Pazsiczki, 2004).

A pihenőtérben vagy a jászlak fölött elhelyezett ködképző szórófejekkel (10-11. kép) végzett vizsgálatok termelésnövekedésről számoltak be (Lin és mtsai., 1997), ugyanakkor a tehenek szárazanyag-felvétele általában nem változott. A ködképző szórófejeket a jászlak mögött, kb. a talajtól 3,0-3,5 méter magasságban javasolt beépíteni úgy, hogy a kiáramló víz a tehenekre kerüljön (Strickland és mtsai., 1989; Means és mtsai., 1992; Turner és mtsai., 1992).



10. kép: Esőztető berendezéssel hűtött tejelő tehenek, USA, Kalifornia



Photograph 10: Cows being cooled by the soaker system in a dairy farm, USA, California

11. kép: Ködképző szórófejek az etetőasztal fölött elhelyezve, USA, Minnesota



Photograph 11: Sprinkler systems over the feed bunk USA, Minnesota

A ventilációval egybekötött nedvesítést oda célszerű beépíteni, ahol szeretnénk, hogy a tehenek több időt töltsenek (Elek, 2004). Ezek a helyek elsősorban az etetőút és az itatók környéke. A jászol vagy az etetőasztal fölött alkalmazott permetező és ventilációs rendszer együttes működtetése hatására a tehenek szívesebben és hosszabban esznek (12. kép). A permetezők akkor vannak helyesen beállítva, ha a teheneknek csak a hátuk lesz nedves, az oldaluk és különösképpen a tőgyük nem (Brown és mtsai., 1974; Strickland és mtsai., 1989). A ventilátorokat úgy kell elhelyezni, hogy két ventilátor között a távolság ne legyen nagyobb az átmérőjük tízszeresénél (12. kép).



12. kép: Természetes szellőzésű tehenistálló ventilátorok és permetezők kombinációjával felszerelve az etetőasztal fölött



Photograph 12: Naturally ventilated dairy barn with mixing fans and evaporative cooling systems over the feed bunk

A permetező fúvókák különállóan is beépíthetők min. 3,0 méter magasságban, de a legcélszerűbb, ha a ventilátorokra vannak ráépítve (Igono és mtsai., 2001; Hillman és mtsai., 2001). Így a permetező egyfajta ködképzőként működik, benedvesítve a tehen szőrét. A ventiláció és árnyékolás nélküli permetezés hatékonysága kicsi (Flamenbaum és mtsai., 1986; Brouk és mtsai., 2003), sőt a páratartalom emelésével egyfajta fülledtségérzést okoz, ezért a permetezést minden esetben árnyékolással kombinálva alkalmazzák a tejtermelő telepeken (13. kép).

13. kép: Tehenek déli pihenőhelyen egy intenzív tejtermelő tehenészetben, USA, Arizona



Photograph 13: Cows in their resting place at midday heat in an intensive dairy farm, USA, Arizona



A zsúfoltság szempontjából kritikus terület a fejóházi elő és utóváró (*Means és mtsai.*, 1992; *Bray és mtsai.*, 1994). Ezeken a helyeken felváltva működik a két rendszer, először az esőztetés 2-3 percig, majd a ventilátorok indulnak be és működnek 10-12 percig, ami által a tehenek először 'megáznak', majd a légmozgás elpárologtatja a nedvességet a tehen testfelületéről, hűtve azt (14. kép). A szabályozó rendszer lehet manuális, vagy ki-be kapcsolóval ellátott szelepes, továbbá időkapcsolós, automatikus.

A fejés utáni időszakban a hűtés meghosszabbítása céljából a fejóházból kivezető közlekedőúton is ajánlott 'zuhanyozókat' alkalmazni (*Roussel és Beatty*, 1970; *Hillman és mtsai.*, 2001; *Bak és Pazsiczki*, 2008). Ezeknek a berendezéseknek az a feladata, hogy nedvesítse a tehen hátát és oldalát. A jól beállított rendszerben – ahogy már utaltunk rá – ugyanis nem éri nedvesség a tőgyet és a tőgybimbókat, így nem csökkenti a fejés utáni tőgykezelés hatékonyságát. Ez a módszer, az időjárási körülményektől függően, a hűtési időszak hosszát 15-25 perccel növeli meg (*Orosz és Latos*, 2006). Az ilyen módon 'hűtött' tehenek nagyobb kedvvel mennek vissza a helyükre és hosszabb ideig esznek a fejés után, kevesebb hajlandóságot mutatnak a lefekvésre.

Egyes tapasztalatok szerint (*Bak és Pazsiczki*, 2004) a ventilátoros permetező hűtés éjszakai alkalmazása is indokolt lehet, mivel a hőség hatásaként a hő akkumulálódik a tehen szervezetében (*Brouk és mtsai.*, 2003).

14. kép: A hatékony tehennedvesítés feltétele, hogy a szórófejekből kiáramló vízpermet a tehen bőrfelületét is érje – tejtermelő tehenészet, Ausztrália, Queensland



Photograph 14: During effective evaporative cooling sprinklers wet the cow's hair coats to the skin – dairy farm, Australia, Queensland



Összegzés

A leírtak alapján megállapítható, hogy a hőstressz elleni hatékony tartástechnológiai védekezésnek két fő lépése van a tejtermelő tehenészetekben.

Először, az istálló épületének szakszerű tervezésével és megépítésével maximális természetes légáramlást és a kritikus helyeken a közvetlen napsugárzástól való védelmet kell biztosítani a tehenek számára. Fontos összetevői a tervezési folyamatnak az istálló tájolása, méretezése, az oldalfalak magassága és nyitottsága, a tetőgerinc nyílás mérete és a szélárnyékos területek biztosítása. Hazai viszonyaink között, az extra tetőmagasság csökkenti a tető hőszugárzásából származó plusz hőt, amely kedvezően érintheti nyári melegben az alatta tartózkodó teheneket azzal, hogy nem engedi túlmelegedni a tető alatti levegőt, a tehenek magasságában.

Második lépésként említhetjük az árnyékolást a közvetlen napsugárzásnak kitett helyeken, illetve a mesterséges szellőzést és tehénnedvesítést biztosító ventilátorok és ködképző berendezések telepítését.

Kutatások bizonyították azt is, hogy a ventilálás nélküli tehénnedvesítés kevésbé hatékony hőstressz-mérséklési módszer, mint a ventilálás és a tehénnedvesítés együttesen.

Hazai és külföldi tapasztalatok alapján az árnyékolás és a mesterséges légmozgás kombinációját alkalmazó pársító berendezés a tehenek hűtésének leghatékonyabb módszere.

Irodalomjegyzék

- Armstrong, D.V.* (1994): Heat stress interaction with shade and cooling. *J. Dairy Sci.*, 77: 2044-2050.
- Bak J.* (2008): Klimatikus szempontok a tehenistállók kialakításához. <http://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2008/03/tartastechnologia/2987>
- Bak J., Pazsiczki I.* (2004): Szarvasmarha istállók természetes szellőztetése. FVM Mezőgazdasági Gépesítési Intézet, Szaktanácsadási füzetek, Gödöllő. 27.
- Bak J., Barkóczi T., Fenyvesi L., Pazsiczki I.* (2007): Tehénistállók tartástechnológiai korszerűsítésének követelményei. Mezőgazdasági gépesítési tanulmányok. http://www.fvmmi.hu/file/document/kut/792_tehenistallo.pdf
- Bak J., Pazsiczki I.* (2008): Tehénnedvesítéses hőstresszmérséklés, módszerek, hatékonyság. *Animal Welfare, Etológia és Tartástechnológia*, 4: 69-77.
- Berman, A., Folman, Y., Kaim, M., Mamen, M., Herz, Z., Wolfenson, D., Arieli, A., Graber, Y.* (1985): Upper critical temperature and forced ventilation effects for high-yielding dairy cattle in a subtropical climate. *J. Dairy Sci.*, 68: 1488-1495.
- Bernabucci, U., Lacetera, N., Baumgard, L.H., Rhoads, R.P., Ronchi, B., Nardone, A.* (2010): Metabolic and hormonal acclimation to heat stress in domesticated ruminants. *Anim. Res.*, 4: 1167-1183.
- Bray, D.R., Bucklin, R.A., Montoya R., Gresig A.* (1994): Cooling methods for dairy housing in the southeastern United States. *Trans. ASAE, St. Joseph, MI*, 4494-4501.
- Brouk, M.J., Harner, J.P., Smith, J.F.* (2003): Effectiveness of cow cooling strategies under different environmental conditions. *Proc. 6th Western Dairy Management Conference, Reno*, 141-153.
- Brouk, M.J., Smith, J.F., Harner, J.P.* (2001): Efficiency of modified evaporative cooling in Midwest dairy freestall barns. In: *Livestock and Environment VI: Proceedings of the 6th International Symposium May 21-23. ASAE, Louisville, KY*. 412-418.



- Brown, W.H., Fuquay, J.W., McGee W.H., Iyengar, S.S. (1974): Evaporative cooling for Mississippi dairy cows. *Trans. ASAE*, 17: 513-515.
- Buffington, D.E., Collier, R.J., Canton, G.H. (1983): Shade management systems to reduce heat stress in hot, humid climates. *Trans. ASAE*, 26: 1798-1802.
- Chatterjee, A., Thirumeignanam, D., Singh, A.K. (2012): Heat stress in dairy: heat stress takes toll on dairy animal. <http://en.engormix.com/MA-dairy-cattle/management/articles/heat-stressin-dairy-t2165/124-p0.htm>
- Elek P (2004): Hogyan csökkenthetjük a hőstressz kártételét? <http://www.agraroldal.hu/szarvasmarha.html>
- Flamenbaum, I., Wolfenson, D., Mamen, M., Berman, A. (1986): Cooling dairy cattle by a combination of sprinkling and forced ventilation and its implementation in the shelter system. *J. Dairy Sci.*, 69: 3140-3147.
- Gergác, Z. (2009): A Tejelő tehenek kondícióváltozásának, tejtermelésének és termékenységének összefüggései. PhD értekezés. Nyugat-Magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, Állattudományi Intézet, Mosonmagyaróvár. 168.
- Hahn, L., Johnson, H.D., Shanklin, M., Kibler, H.H. (1965): Inspired-air cooling for lactating dairy cows in a hot environment. *Trans. ASAE*, 8: 332-334 and 337.
- Hillman, P.E., Gebremedhin, K.G., Parkhurst, A., Fuquay, J. Willard, S. (2001): Evaporative and convective cooling of cows in a hot and humid environment. In: *Livestock and Environment VI: Proceedings of the 6th International Symposium May 21-23*. ASAE, Louisville, KY. 343-350.
- Igono, M.O., Johnson, H.D., Stevens, B.J., Krause G.F., Shanklin, M.D. (1987): Physiological, productive, and economic benefits of shade spray and fan systems versus shade for Holstein cows during summer heat. *J. Dairy Sci.*, 70: 1069- 1079.
- Jones, G.M., Stallings, C.C. (1999): Reducing heat stress for dairy cattle. *Virg. Coop. Ext.*, 404-200. http://hydrofun.net/pdf/dairy_misting.pdf
- Lin, J.C., Moss, B.R., Koon, J.L., Flood, C.A., Rowe, S., Martin, J., Brady, R., Degraives, B., Smith, R.C. (1997): Effect of sprinkling over the feed area and misting free stalls on milk production. *Prof. Anim. Scientist*, 14: 102-107.
- Means, S.L., Bucklin, R.A., Nordstedt, R.A., Beede, D.K., Bray, D.R., Wilcox, J.C., Sanchez, W.K. (1992): Water application rates for a sprinkler and fan dairy cooling system in hothumid climates. *Appl. Eng. Agric.* 8: 375-379.
- Morse, D., DeLorenzo, M.A., Wilcox, C.J., Collier, R.J., Natzke, R.P. Bray, D.R. (1988): Climatic effects on occurrence of clinical mastitis. *J. Dairy Sci.*, 71: 848-853.
- Muller, C.J.C., Botha, J.A., Smith, W.A. (1994): Effects of shade on various parameters of Friesian cows in a Mediterranean climate in South Africa. 1. Feed and water intake, milk production and milk composition. *S. Afr. J. Anim. Sci.*, 24: 49-55.
- Orosz Sz., Latos, S. (2006): A hőstressz hatása tejelő szarvasmarhában. *Holstein Magazin*, 14: 43-49.
- Pazsiczki I. (2005): Állatjóllét a műszaki gyakorlatban. *Animal welfare, etológia és tartástechnológia*, 3: 208-216.
- Putney, D.J., Drost, M., Thatcher, W.W. (1989): Influence of summer heat stress on pregnancy rates of lactating dairy cattle following embryo transfer or artificial insemination. *Theriogenology*, 31: 765-778.
- Rabi Zs. (2008): A hőstressz csökkentésének lehetőségei I. www.eu-info.hu/pure_txt_hirek.asp?id=11946
- Rensis, F., Scaramuzzi, R.J. (2003): Heat stress and seasonal effects on reproduction in the dairy cow – a review *Theriogenology*, 60: 1139-1151.



- Roussel, J.D., Beatty, J.F.* (1970): Influence of zone cooling on performance of cows lactating during stressful summer conditions. *J. Dairy Sci.*, 53: 1085-1088.
- Sartori, R., Rosa, G.J., Wiltbank, M.C.* (2002): Ovarian structures and circulating steroids in heifers and lactating cows in summer and lactating and dry cows in winter. *J. Dairy Sci.*, 85: 2813-2822.
- Schütz, K.E., Rogers, A.R., Poulouin, Y.A., Cox, N.R., Tucker, C.B.* (2010): The amount of shade influences the behavior and physiology of dairy cattle. *J Dairy Sci.*, 93: 125-33.
- Smith, J., Harner, J., Dunham, D., Stevenson, J., Shirley, J., Stokka, G., Meyer, M.* (2000): Coping with summer weather: Dairy management strategies to control heat stress. Kansas State University. <http://www.ksre.ksu.edu/library/lvstk2/mf2319.pdf>
- Strickland, J.T., Bucklin, R.A., Nordstedt, R.A., Beede, D.K., Bray, D.R.* (1989): Sprinkler and fan cooling systems for dairy cows in hot, humid climates. *Appl. Eng. Agric.*, 5: 231-326.
- Takács D.* (2003): Istálló klímatechnikai vizsgálata. Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Áramlástan Tanszék. <http://www.mm.bme.hu/~takacs/tudomany/istallo.pdf>
- Turner, L.W., Chastain, J.P., Hemken, R.W., Gates, R.S., Crist, W.L.* (1992): Reducing heat stress in dairy cows through sprinkler and fan cooling. *Appl. Eng. Agric.*, 8: 251-256.
- Tyson, J.T., Graves, R.E., McFarland, D.F.* (1998): Tunnel ventilation for dairy tie stall barns. Northeast Regional Agricultural Engineering Service publication 120.
- Wiersma, F., Armstrong, D.V.* (1983): Cooling Dairy Cattle in the Holding Pen. ASAE, St. Joseph, MI. 4483-4507,

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 8

Issue 2

Gödöllő
2012



GENETIC PARAMETERS FOR BUFFALO MILK YIELD AND MILK QUALITY TRAITS USING ANIMAL MODEL

M. A. Ibrahim¹, A.S. Khattab², Set El- Habaeib, S, Awad³, J. Tőzsér⁴

¹Animal Production Department, Faculty of Agriculture, Mansoura University, Egypt,

²Animal Production Department, Faculty of Agriculture, Tanta University, Egypt,

³Animal production Research, Ministry of Agric, Dokki, Cairo, Egypt and

⁴Institute of Animal Husbandry, Szent István University, H-2103 Gödöllő, Páter K. u. 1., Hungary

Abstract

A total of 365 normal first lactation records of Egyptian buffaloes, kept at Mehalet Mousa Farm, belonging to the Animal Production Research Institute, Ministry of Agriculture, Dokki Cairo, Egypt, during the period from 2001 to 2006 were used. Data were analyzed by using Statistical Analysis System (SAS) to study the fixed effects of month and year of calving and random effect of sire on milk yield (MY), lactation period (LP), fat yield (FY), protein yield (PY) and somatic cell count (SCC). In addition, genetic parameters (i.e., heritability, genetic correlation and phenotypic correlation) among different traits studied were analysed by using Multi Trait Animal model (MTAM). Means for MY, LP, FY, PY, and SCC were 1536 kg, 198.84 d, 147.67 kg, 81.21 kg and 156.21, respectively. Month and year of calving of had a significant effect on MY, LP, FY and PY, while month of calving had no significant effect on SCC. Sire of the heifers had a significant effect on all traits studied, except the effect of sire on SCC. Heritability estimates (\pm SE) for MY, LP, FY, PY and SCC were 0.40 ± 0.07 , 0.30 ± 0.06 , 0.19 ± 0.04 , 0.22 ± 0.05 and 0.05 ± 0.09 , respectively. Estimates of genetic correlations (r_g) between milk traits (i.e., MY, LP, FY and PY), were positive and highly significant and ranged from 0.18 (0.10) to 0.75 (0.07), while the genetic correlation between SCC and all milk traits were negative and ranged from -0.18 (0.10) to -0.40 (0.21). Phenotypic correlations (r_p) among all traits studied are in the same direction of genetic correlations.

Key words: genetic parameters, milk, yield, milk composition, buffaloes



Introduction

A total number of cows and Buffaloes in Egypt are 8,546,957 heads, according to the Annual Statistics, Animal Production Sector, Ministry of Agriculture and Land Reclamation (IFCN, 2011). Number of cows (Native cows, European cows and their crosses) is 4,72872 heads and Egyptian buffaloes is 3,818236 heads which represents 46 % of the total population of dairy animals. Egypt rank 5th in the world and has the largest buffalo herd outside Asia, since it comes to Egypt from Asia centuries ago. Egyptian buffaloes can be considered the main dairy animals in Egypt. They contribute more than 47 % of national milk production. There has not been national selection program for buffaloes. Therefore a high genetic variability among animals would be expected. Selection for multiple traits such as milk yield, lactation period and somatic cell counts would result in improving milk quality compared with single – trait selection for milk yield (*Van Vleck, 1978*).

Somatic cell count (SCC) is a good indicator of milk quality and cow health; high SCC are associated with a reduction in milk yield and an increase in the incidence of subclinical mastitis in cattle (*Castillo- Juarez et al., 2002*). In addition, *Ceron – Munoz et al. (2002)* reported that high levels of SCC cause reductions in lactose, fat, casein, calcium and potassium in milk and thus reduce the quantity and quality of cheese produced.

The improvement through selection of traits associated with milk quality and milk yield for milking buffaloes is dependent on the availability of reliable genetic parameters estimates is determined by many factors such as the quantity and quality of information (records and pedigree), the statistical model applied, and the method of covariance estimation. The implementation of a multiple – trait model allows the incorporation of all information available from an animal and hence, increasing the accuracy of genetic parameters estimates (*Asplicueta-Borquis et al., 2010*).

The objective of the present study was to estimate phenotypic and genetic parameters for milk yield, lactation period, fat yield, protein yield and somatic cell count on a herd of Egyptian buffaloes.

Material and methods

Data in the present study were obtained from first lactation records of Egyptian buffaloes kept at Mehallet Mousa Farm, belonging to Animal Production Research Institute, Ministry of Agriculture, Dokki, Cairo, Egypt. They comprised 365 normal first lactation records during the period from 2001 to 2006. All abnormal records without pedigree, breeding dates and cow affected by diseases such as mastitis and under troubles or reproductive disorders were excluded and represented 1.5 % of the total animals. Animals were mainly grazed on Egyptian clover (*Trifolium alexandrinum*) berseem during December to May. They were fed on concentrate mixture along with rice straw and limited amount of clover hay when available during the rest of the year. Cows were hand milked twice daily (at 7 am and 4 pm). Bulls were evaluated for semen characteristics. Cows were naturally mated until 2002 and artificially insemination after that. Assignment of sires to cows was at random. Heifers were served for the first time when they reached 24 month or 350 Kg. Genetic analysis include 34 sires which had more than 5 daughter. Traits studied were milk traits total milk yield (MY), lactation period (LP), fat yield (FY), protein yield (PY) and somatic cell count (SCC). Milk yield were recorded daily and both fat and protein percents are estimated weekly in laboratory by using system of Milko–Scan 130 series, type



10900. Maintained at International Livestock Management Training Center (ILMTC) related to Animal Production Research Institute (APRI), this set have special program to estimate milk composition (fat and protein).

Preliminary analysis of data were made by using Statistical Analysis System (SAS) version 8.2 for Windows were used to study the fixed effects of month and year of calving and sire as a random effect on MY, LP, FY, PY and SCC. In addition, all traits studied analyzed by using multiple trait derivate – Free Restricted Maximum Likelihood (MTDFREML) according to *Boldman et al.* (1995). The model included the fixed effects of month and year of calving and animals and errors are random effects. Estimates of heritability, genetic correlations, phenotypic correlation are estimated from Multi Trait Animal model (MTAM) according to *Boldman et al.* (1995).

Results and discussion

Unadjusted means

Means, standard deviations (SD) and coefficient of variation (CV%) for different traits studied are presented in *Table 1*. Means of MY and LP were 1536 kg and 198.84 d, respectively (*Table 1*). The present mean of MY was higher than those reported by *El-Arian et al.* (2001) (1270±25 kg) and *Khattab et al.* (2010)(1591 kg) working on another sets of Egyptian buffaloes. While, the present mean was lower than those found by *Badran et al.* (2002) (2256 kg) working on another herd of Egyptian buffaloes. The present mean of LP was lower than those found by *El-Arian et al.* (2001) (312±5) and *Badran et al.* (2002)(260.7 - 367.4) for Egyptian buffaloes. While, the present mean of MY was lower than that reported by *Aspilceta- Borquis et al.* (2010) working on Murrah buffaloes in Brazil, found that the average milk yield was 1814 kg. Overall means of fat yield and protein yield were 147.67 kg and 81.21 kg, respectively (*Table 1*). The present means are higher than those reported by *Tonhati et al.* (2011) (90.1 and 56.9 kg, respectively) *Rosati and Van Vleck* (2002)(197 d). The present mean of somatic cell count (156.21) was lower than that found by *Aspilceta – Borquis et al.* (2010) (491.3) on Murrah buffaloes in Brazil. Friesian cows in Egypt.

The coefficient of variability (CV %) ranged from 33.40 to 89.94 (*Table 1*). The large CV % for fat yield, protein yield and somatic cell count, reflect the great variation between individuals in important productive traits. The different between the present means and those reported on other studied for buffaloes could be due to, the herds were raised under different climatic and managerial conditions, different herds could possibly be genetic and phenotypic different from other and different methods and models of analysis were used.



Table 1: Means, standard deviations (SD) and coefficient of variation (CV%) for milk yield (MY), lactation period (LP), fat yield (FY), protein yield (PY) and somatic cell count (SCC) of Egyptian buffaloes

| Traits | Mean | SD | CV% |
|-----------------------------------|--------|--------|-------|
| Milk yield, (MY) kg | 1536 | 629 | 40.95 |
| Lactation period, (LP) d | 198.64 | 66.35 | 33.40 |
| Fat yield, (FY) kg | 147.67 | 72.80 | 49.30 |
| Protein Yield, (PY) kg | 81.21 | 41.84 | 51.52 |
| Somatic cell counts (10^{-3}) | 156.21 | 140.50 | 89.94 |

Non genetic factors

Month of calving had a significant effect on MY, LP, FY and PY, while had no significant effect on SCC ($P < 0.05$ or 0.01 , Table 2). The higher MY, FY, PY and LP in winter season may be due to available green fodder and good weather. Similar results are reported by many authors working on different breeds of buffaloes in different countries (Kawthar Mourad et al. 1991, and Khan et al. 2007).

Year of calving had a significant effect on MY, LP, FY, and PY and SCC ($P < 0.01$, Table 2). These results are agree well with the findings on Egyptian buffaloes are reported by Kawthar Mourad et al. (1991), Badran et al. (2002) Khattab et al, (2003), Khan et al. (2007) and Kawthar Mourad and Khattab (2009), found that year of calving have a significant influence ($P < 0.01$) on milk traits. The present results show that there is no specific trend for the effect of year of calving on milk traits. The effect of year of calving may be due to changes in production from year to another can be attributed to changes in herd size, age of animals, improved management practices introduced from year to another and phenotypic trend.

Table 2: Least squares analysis of variance for factors affecting milk yield (MY), lactation period (LP), fat yield (FY), protein yield (PY) and somatic cell count (SCC) for Egyptian buffaloes

| S.O.V. | d. f. | F- Values | | | | |
|---------------|-------|-----------|-------|-------|-------|--------|
| | | MY | LP | FY | PY | SSC |
| | | ** | ** | ** | ** | ns |
| B. Sires | 33 | 4.77 | 4.78 | 2.22 | 2.94 | 0.67 |
| | | ** | ** | * | * | ns |
| B. Month | 11 | 2.79 | 5.88 | 1.92 | 2.15 | 0.92 |
| | | ** | ** | ** | ** | ** |
| B. Years | 5 | 23.98 | 33.39 | 38.94 | 22.55 | 4.14 |
| Reminder, M.S | 315 | 367668 | 3397 | 66.96 | 14.53 | 510985 |

* $P < 0.05$ and ** $P < 0.01$



Random effect

Sire of the heifers had a significant effect on MY, LP, FY and PY, while had no significant effect on SCC ($P < 0.01$, *Table 2*). The present results are in agreement with those reported by different authors working on different breeds of buffaloes (i.e., *Kawthar Mourad et al.*, 1991; *Khattab and Mourad*, 1992; *Badran et al.* 2002; *Rosati and Van Vleck*, 2002; *Khattab et al.* 2003; *Kawthar Mourad and Khattab*, 2009 ; *Abdel – Salam et al.* 2010; *Aspilcueta – Borgquis et al.*, 2010 and *Fooda et al.*, 2010). The present results indicated the possibility of genetic improvement of milk yield and it is composition through selection of sires.

Genetic parameters

Estimates of heritability for MY, LP, FY, PY and SCC by using Multi trait Animal Model (MTAM) are presented in *Table 3*. Heritability estimate for MY was 0.40 ± 0.07 (*Table 3*). The h^2 value of MY was moderate and in the same time it is similar to that obtained by using animal model, *Khattab et al.* (2003)(0.43) and higher than those reported by *Seno et al* (2010) (0.20) *Tonhati et al.* (2000) (0.22) in Murrah buffaloes.

Heritability estimates for lactation period (LP) was 0.30 ± 0.06 (*Table 3*). The present estimates for LP from multi trait animal model was higher than that found by *Khattab et al.* (2003)(0.14) using multi trait animal model on another set of that herd.

Heritability estimates for FY and PY were 0.19 ± 0.04 and 0.22 ± 0.05 , respectively (*Table 3*). Similar results are reported by *Tonhati et al.* (2000) with Murrah buffaloes in Brazil, found that h^2 estimates for FY and PY were 0.21 and 0.26, respectively. *Aspilcueta-Borquis et al.* (2010) estimated genetic parameters for fat (FY305), protein (PY305) by using Bayesian methodology. The posterior means of heritability distributions for FY305 and PY305 were 0.23 and 0.33, respectively. Milk yield and milk components have enough genetic variation for selection purposes. While, *Rosati and Van Vleck* (2002) working with Italian buffaloes and applying the REML method, reported lower heritability estimates for FY and PY, with values of 0.11 and 0.14, respectively.

In addition, the present estimate of heritability for MY, FY and PY are higher than those reported by *Manal El- Bramony et al.* (2010) working on other set of Egyptian buffaloes, found heritability estimates for MY, FY and PY were 0.18, 0.16 and 0.13, respectively. The moderate h^2 estimates for MY, LP, FY and PY suggested that efforts could be made to bring about improvement in those important economic traits through individual selection as well as better management practices. On other words, the genetic improvement in milk production and it is composition can be achieved through selection breeding program.

Table 3: Estimates of heritability (h^2) with standard errors (SE), genetic correlations with standard errors (SE) and phenotypic correlations among different traits studied

| Traits | MY | LP | FY | PY | SCC |
|--------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| MY | 0.40±0.07 | 0.73 | 0.64 | 0.63 | -0.01 |
| LP | 0.75±0.07 | 0.30±0.06 | 0.42 | 0.32 | -0.01 |
| FY | 0.18±0.10 | 0.30±0.10 | 0.19±0.04 | 0.89 | -0.02 |
| PY | 0.30±0.17 | 0.27±0.10 | 0.80±0.1 | 0.22±0.05 | -0.12 |
| SCC | -0.27±0.10 | -0.18±0.10 | -0.20±0.10 | -0.40±0.21 | 0.05±0.09 |



Estimate of heritability for SCC was 0.05 ± 0.09 (Table 3). Low heritability estimate for SCC indicate that this trait is affected mainly by environmental factors such as improvement of feeding, management and milking the cow three times per day. The present h^2 estimate of SCC is lower than those reported by several investigators (Mrode et al., 1998; Koivula et al., 2005; El-Arian and El-Awady, 2008 and. Aspilcueta-Borquis et al., 2010) which ranged from 0.15 to 0.26.

In general, it is observed that heritability estimates for all milk traits were moderate expect for SCC and this may be allowed to improve them through selection and improving environmental.

Genetic correlation between milk yield (MY) and lactation period (LP) was positive and high (0.75 ± 0.07 , Table 3). The present results indicating that high yielding buffaloes are also having the longer LP. This correlation suggests that selection for higher yielding cows would cause a correlated increase in their lactation period. Khattab and Mourad (1992) and El – Arian et al. (2001) arrived at the same conclusion.

Genetic correlation between milk yield (MY) and fat yield and protein yield were positive and being 0.18 ± 0.10 and 0.30 ± 0.17 , respectively (Table 3). Estimates of genetic correlations between milk yield and milk composition are similar to those that can be found in the literature for dairy cattle. Large estimates for genetic correlations between milk, fat and protein yields are commonly reported for dairy cattle (Rosati and Van Vleck, 2002; Aspilcueta-Borquis et al. 2010). The present results indicated that milk yield could be used as a good indicator for the genetic values of the other milk traits (FY and PY). Also, the present results indicated that the higher productive cows were lactating for longer time and selection for higher milk yield brings correlated response for lactation period.

Negative genetic correlations between SCC and milk traits which ranged from -0.18 to -0.40 (Table 3). Similar results are reported by El – Awady (2009) found that genetic correlation between milk yield and SCC was -0.35. The present results indicated that selection for milk yield and milk composition will decrease somatic cell counts, which indicate the health of udder. Also, Aspilcueta- Borquis et al. (2010) with Murrah buffaloes in Brazil, reported that the genetic correlation estimates ranged from -0.13 (between % P and SCS) to 0.94 (between MY305 and PY305). Milk yield, milk components, and milk somatic cells counts have enough genetic variation for selection purposes. The genetic correlation estimates suggest that milk components and milk somatic cell counts would be only slightly affected if increasing milk yield were the selection goal. Selecting to increase FY305 or PY305 will also increase MY305, % P, and % F.

Given the correlation values, there may be an opportunity to include FY or PY as a selection criterion to simultaneously increase milk yield and components, because FY and PY are favorably correlated with MY. Phenotypic correlations among different traits studied are similar to genetic correlation (Table 3).

It is observed that selection for high milk yield will be associated with genetic improvement in milk composition and decrease somatic cell counts. On other words, selection program to improve milk yield is expected to result in a favorable response in other milk yield traits without a negative effect on udder health for the Egyptian buffaloes.



References

- Abdel – Salam, S. A. M., Abou – Bakr, Ibrahim, M. A. M., Sadek, R. R. and Abdel – Aziz, A. S. (2010): Estimation of breeding values of total milk yield of Egyptian buffalo under different production systems. ICAR Technical Series 13: 167-172.
- Aspilcueta-Borquis, R. R.; Araujo Neto, F. R.; Baldi, F.; Bignardi, A. B.; Albuquerque, L. G.; Tonhati, H. (2010): Genetic parameters for buffalo milk yield and milk quality traits using Bayesian .J. Dairy Sci.93:2195-2201.
- Badran, A. E.; El-Barbary, A.; Mahdy, A. E.; Assar, G. M. (2002): Genetic and non-genetic factors affecting the lifetime production traits in Egyptian buffaloes. Buffalo Journal. 18: 235-241.
- Boldman, K.G., Kriese, L.A., Van Vleck, L.D. and Kachman, S.D. (1995): A manual for use of MTDREL. Department of Agriculture, Agricultural Research service, Lincoln, PP120.
- Castillo- Juarez, H., Oltenacu, P.A. and Cienfuegos- Rivas (2002): Genetic and phenotypic relationships among milk production and composition traits in primiparous Holstein cows in two different herd environments. Livest .Prod. Sci., 78: 223-231.
- Ceron – Munoz, M., Tonhati, H., Duarte, J., Oliveira, J., Munoz- Berrocal, M, and Jurado-Gamez, H. (2002): Factors affecting somatic cell counts and their relation with milk and milk constituent yield in buffaloes. J. Dairy Sci., 85:2885-2889.
- El-Arian, M. N. and El-Awady, H. G. (2008): Assessment of the Genetic relationships between udder health and milk production traits in relation to selection for improving resistance to clinical mastitis in Friesian cows in Egypt. J. Agric. Sci. Mansoura Univ. 33:181
- El- Arian, M.N., kawther, Mourad, A and Khattab, A.S. (2001): A comparison of different selection indices for genetic improvement of some milk traits in a herd of Egyptian buffaloes. J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 26: 2687-2695.
- El – Awady, H. G. (2009): Calculation of the economic values for some udder health traits to estimate the profitability of the selection indices for dairy cows in Egypt. J. Agric. Res. Kaferlsheikh university. 35: 384-401.
- Fooda, T., Mourad, K. A. Gebreel, I. A. (2010): Phenotypic and genetic trends for milk production in an experiment stations buffalo herd. Revista Veterinaria, 21 Suppl. (1) 403-407.
- IFCN (2011): 12th international Farm Comparison Network Conference, Kiel, Germany, 4-8 June, 2011.
- Kawthar Mourad, A., Mohamed, M. M. and Khattab, A. S. (1991): Genetic parameters for milk production traits in a closed herd of Egyptian buffaloes. Egypt. J. Anim. Prod., 28: 11-20.
- Khan, M. S.; Faiz-ul-Hassan; Saif-ur-Rehman, M.; Hyder, A. U.; Bajwa, I. R. (2007): Genetic control of milk yield from lactations of different duration in Nili-Ravi buffaloes. Archiv fur Tierzucht. 50: 227-239.
- Khattab, A. S, El –Awady, H.G., El Arian ,M. N. and Kawther, A. Mourad (2003): Genetic analysis of some performance traits using an animal model in a herd of Egyptian Buffaloes. Egyptian .J. Anim. Prod.40:15-26.
- Khattab, A. S.; Kawther, A. M.; El-Habiab, S.; Awad, S. (2010): Estimation of genetic parameters and breeding values for some productive traits on Egyptian buffaloes. Revista Veterinaria. 2010. 21: Suppl. 1, 1046-1048.
- Khattab, A. S and Mourad, K. A (1992): Estimation of genetic parameters and genetic trends for some milk traits in a herd of Egyptian buffaloes. Egypt .J.Anim. Prod.,29: 33-44.



- Koivula, M., Mäntysaari, E. A.; Negussie, E. and Serenius, T. (2005):* Genetic and phenotypic relationships among milk yield and somatic cell count before and after clinical mastitis. *J. Dairy Sci.* 88:827.
- Manal, M. El- Bramony, Gebreel, I.A., and Set El- Habaeib S. Awad (2010):* Genetic analysis of somatic cell count and milk yield traits in Egyptian buffaloes. *Egyptian J. Anim. Prod.* 47:75-84.
- Mrode, A. R., Swanson, G. J. T. and Winter, M. S. (1998):* Genetic parameters and evaluations for somatic cell counts and its relationship with production and type traits in some dairy breeds in the United Kingdom. *Anim. Sci.* 66:569.
- Mourad, K. A. M.; Khattab, A. S. (2009):* A comparison between different selection indices for some productive traits on Egyptian buffaloes. *Archiv Tierzucht.* 52: 5, 476-484.
- Rosati, A. and Van Vleck, L. D. (2002)* Estimation of genetic parameters for milk, fat, protein and mozzarella cheese production for the Italian river buffalo *Bubalus bubalis* population. *Livest. Prod. Sci.*, 74:185-190.
- Seno, L. O.; Cardoso, V. L.; El-Faro, L.; Sesana, R. C.; Aspilcueta-Borquis, R. R.; Camargo, G. M. F. de; Tonhati, H. (2010):* Genetic parameters for milk yield, age at first calving and interval between first and second calving in milk Murrah buffaloes. *Livestock Research for Rural Development.* 22: 1-9.
- Tonhati, H., Vasconcellors, F.B. Albuquerque, L. G (2000):* Genetic aspects of productive and reproductive traits in a Murrah buffaloes herd in Sao Population. *J. Anim. Breed Genet.* 117:331-336.
- Van Vleck, L. D. (1978):* Breeding for increased protein content in milk . *J. Dairy Sci.*, 61:815-824.

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 8

Issue 2

Gödöllő
2012



AZ ALPAKA FŐBB FERTŐZŐ BETEGSÉGEI I. Vírusok

Prágai Andrea, Kovács Alfréd

Szent István Egyetem, Állattenyésztés- tudományi Intézet
2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.
pragai.andrea@gmail.com

Összefoglaló

Az alpakák (*Vicuna Pacos*) Dél-Amerikából származnak, ahol főként gyapjújukért tartják őket. Napjainkban a világon szinte mindenhol találhatunk alpakát, Afrikában, Ázsiában, Európában. Magyarországon is egyre több tenyésztő kapcsolódik be a tenyésztésükbe.

Meghatározó szerepe van az állategészségügynek a szaporaság és gyapjútermelés színvonalában. Ezek az állatok alapvetően ellenállóak a betegségekkel szemben, mégis fontos megismerni milyen betegségekre érzékenyek, mely viselkedés utal rá, hogy beteg az állat és azonnali állatorvosi segítségre van szüksége. Így megelőzhetjük hogy más állatok is elkapják a fertőzést és csökkenthetjük a veszteségeket.

Az alábbiakban néhány olyan betegség olvasható, mely kérődző állatok esetében nagy egészségügyi kockázattal jár, és az alpakák is fertőződhetnek vele.

Kulcsszavak: alpaka, vírus, betegségek, állategészségügy, fertőzés

Major infectious diseases of alpacas

Abstract

Alpaca (*Vicugna pacos*) is a domesticated species of South American camelid. Native americans keep them because of fine wool. Many people breed alpacas all round in the world. In Hungary also can be find some breeders too, and number of the farms is growing up. Fortunately, alpacas generally quite hardy animals, rarely have health concerns. But it is important to know about some of the more common and more dangerous alpaca diseases just in case. It is major to really know each of your alpacas individually. When you are around your alpacas frequently, you will notice when one behaves slightly abnormally. By the time that you figure out that an alpaca is sick, it need to be a medical emergency.

Keywords: alpaca, virus, diseases, animal health, infection

Vesztség

A vesztség minden kontinensen előforduló betegség. Okozója a *Lyssavirus* (1.kép), mely a *Rhabdoviridae* családjába tartozik. Vannak más vírusok is, melyek közel állnak a vesztség vírusához. Ezek is vesztséget okoznak az embernél és az állatoknál is (Horváth, 2006).

Wernery (2002) megjelent könyvében írja le, hogy az alpakák kutyák, mosómedvék, rókák vagy egymás megharapása útján fertőződhetnek meg.



A veszettség korai tünetei a tevéféléknél többek között a sántaság, a bizonytalan járás és a test hátsó részének részleges bénulása. A korai tüneteket követi egy agresszív szindrómás (dühöngő veszettség), vagy bénulásos forma (csendes vagy bénulásos veszettség).

Az **agresszív formában** az állat testhőmérséklete normális marad mindaddig, amíg agresszívvé válik, e mellett túlzott izomaktivitást mutat.

Ennek a formának ez egyik jellegzetes tünete, hogy megtámadja társait, utódait, az embereket, és saját magukra is veszélyesek lehetnek.

A veszett állat az élettelen tárgyakat harapdálja és önpusztítóvá válik azzal, hogy neki megy az akadályoknak. Megváltozik az állat hangja (ok nélkül rekedt panaszos hang) és más tünetek is jelentkeznek, pl. felfúvódás, viszketés, izomremegés, céltalan futások, fokozott nemi ingerlékenység (spontán ejakuláció), hátratámaszkodás, görcsök, végül 3-4 napon belül kómába kerülnek, és elpusztulnak. A nőivarú egyedek ilyen esetekben elutasíthatják az ápolásukat. A tevék hátratámaszkodott állapotban bögnek (ásítanak).

A **paralitikus, vagy csendes (bénulásos) veszettségre** jellemző tünetek a tevéféléknél az étvágytalanság, depressziós bágyadság, lógó szemhéjak, merev tekintet, nyálzás, körben járás, arcbénulás, enyhe láz (39,4 °C, vagy 103 °F), petyhüdt izomzat (arc, végbél és hólyag) valamint a légszű és nyelőcső bénulása.

A tevéfélék jellemző viselkedési formája a köpködés. Mivel nyállal más állatokat és az embert is megfertőzhetik, a hatóságok aggodalmukat fejezték ki. Azonban a veszettség bármelyik formájában szenvedő tevéfélék nem képesek felöklendezni és kiköpni a gyomruk tartalmát vagy a nyálát (Fowler, 2011).

1. kép: A veszettség vírusa

(forrás: Internet)



Picture 1: Rabies virus

Nyugat Nílusi Vírus

A kór okozója egy *Flavivirus*, mely világszerte előfordul (Varga, 2003). A vírus elsősorban madarakban, lovakban és emberekben idézhet elő - olykor súlyos agyvelőgyulladásal járó - fertőzéseket. Főként a vonuló madarak játszanak szerepet a vírus elterjesztésében. A beteg állatot megcsípő szúnyog közvetíti a vírust a többi állatra (2.kép), melyet megcsíp (Yaeger, 2004). A szúnyogoknak legalább 43 fajtája alkalmas a közvetítésre (Gingrich, 2005)

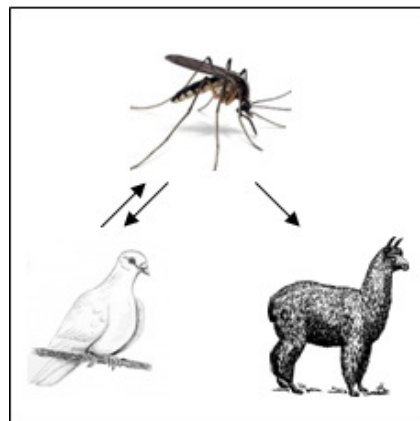
2-14 nap lappangási idő után az állatok lázasak, étvágytalanok, bágyadtak, lefognak. Az alpakák mozgása rendszertelenné válik, könnyen meg is botlanak, elfekszenek, fejük és nyakuk



remeg (*Internet 1, Callan, 2009*). Végül a legtöbb esetben az állatok elhullanak, de volt már olyan eset, hogy az alpaka túlélte. Azonban enyhe idegi problémái megmaradtak, mint a fej remegése (*Internet 1*).

Védekezni ellene védőoltással lehet, mely lovak esetében hatásosnak bizonyult. Az alpakák ellenanyagot termeltek az oltást követően (*Kutzler, 2004a*)

2. kép: A szúnyog, mint a vírus terjesztője
(forrás: *Prágai, 2012*)



Picture 2: The West Nile virus is transmitted through female mosquitoes

Ragadós száj-és körömfájás

A betegséget okozó vírus a *Picornaviridae* családba tartozik, azon belül a *Aphthovirus* genus- hoz. A virion 22-24 nm átmérőjű, burok nélküli, csupasz (*Szent-Iványi, 1985*).

A lámafélék közvetlen érintkezés útján kaphatják meg a betegséget egymástól, vagy más állatoktól (*Wernery, 2004*). *Lubroth* (1990) megjelent publikációjában írja, hogy a perui alpakák abban az esetben fertőződtek, amikor vásárra vitték őket, ahol szarvasmarhával érintkezhetek. A lámaféléket megfertőzheti a szarvasmarha, ez visszafelé is igaz. Azonban általánosan elmondható, hogy az Dél-Amerikai tevéfélék nem erősen fogékonyak a vírusra, és kisebb kockázatot jelentenek a vírus továbbításában, mint például a szarvasmarha. A lámafélék a vírust nem hordozzák 14 napnál tovább (*Wernery, 2004, Aftosa, 2007, Viera, 1995*).

Anderson 1-7 napos lappangási időről számol be, míg *Fowler* (2011) szerint 3-5 napos inkubációs idő után jelennek meg a klinikai tünetek. *Sanson* (1994) írja le a leghosszabb intervallumot, mely 2-14 nap között van véleménye szerint.

Az első észlelhető tünet az állat testhőmérsékletének emelkedése, kb. 40°C-ig. A láz enyhülése után hólyagok jelennek meg a száj nyálkahártyáján. Emiatt az állatok kevesebbet esznek, elkezdenek fogyni. A hólyagok miatt nyálzás is megfigyelhető. A lábon található sebek okozta fájdalom miatt az állat taposó mozgást végez, kirúg, később lesántul, sokat fekszik. A betegségre nincs gyógymód (*Fowler, 2011, Duncanson, 2012*).

Dél-Amerikai tevéfélék részére is van védőoltás. Ez a tüneteket megszünteti, azonban az állat továbbra is hordozója a vírusnak. Továbbá a száj- és körömfájás elleni vakcina hatásossága még nem teljesen ismert (*OIE, 2009*). Az USA-ban illegális a vakcinázás (*Fowler, 2011*).



Kéknyelv betegség

A kéknyelv betegséget a *Reovirus*ok közül az *Orbivirus* okozza. Afrikában őshonos, de már Amerikába és Európába is bejutott. A betegség fő terjesztői a szúnyogok (*Horváth, 2006*). A vírus elsősorban kecskékre, juhokra jelent veszélyt (*Verwoerd, 2004*), de tevéfélékben is előfordul. *Heinrich (2007)* beszámolt egy alpaka elhullásáról Németországban, két láma pedig Franciaországban járt hasonlóan (*Meyer, 2009*). 2010-ben *Ortega* írt publikációjában egy, az USA-ban elpusztult alpakáról.

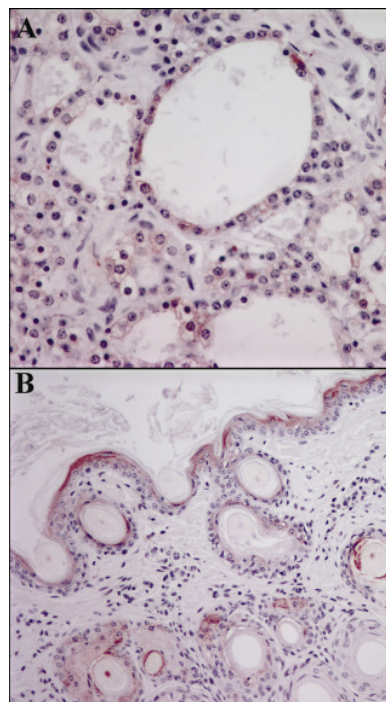
Heinrich (2007) leírta az elpusztult alpaka tüneteit is. A klinikai tünetek csuklásszerű légvétellel, horkoló hangokkal kezdődnek. Kb. egy óra elteltével az alpaka letargikussá válik, lefekszik. 7 órával később nehezen tájékozódik az állat, és köhögni kezd. Az első tünetek jelentkezése után 14 órával az állat elpusztul. Hasonló boncolási eredményekről számol be *Maclachlan (2009)* és *Heinrich (2007)*. Súlyos, akut ödéma figyelhető meg a tüdőben, fekélyek, sebek a nyelven, szájpadráson, a szájüregi nyálkahártyán.

Bovine Virus Diarrhoea (BVD)

A BVD okozója vírus, mely a *Flaviviridae* család tagja, *Pestivirus* genus (*Tuboly, 1998*).

Korábban azt hitték az alpaka rezisztens a betegségre (*Wentz, 2003*). Később azonban beszámolók jelentek meg fertőzött állatokról (3. kép) (*Foster, 2007, Goyal, 2002, Mattson, 2006, Topliff, 2009*). Ontario keleti részén egy alpaka ménesben jelentkeztek a tünetek. Az állatok lefogytak, hasmenésük volt, letargikusak voltak, sok kanca elvetélt vagy gyenge csikót hozott világra (*Carman, 2005*). További tünetek orális és orr irritáció, halva születés (*Internet 2*).

3. kép: Csikó pajzsmirigy (A) és bőr (B) minta BVD-vel megfestve
(forrás: *Carman, 2005*)



Picture 3: Alpaca foal's thyroid (A) and skin (B) with BVD



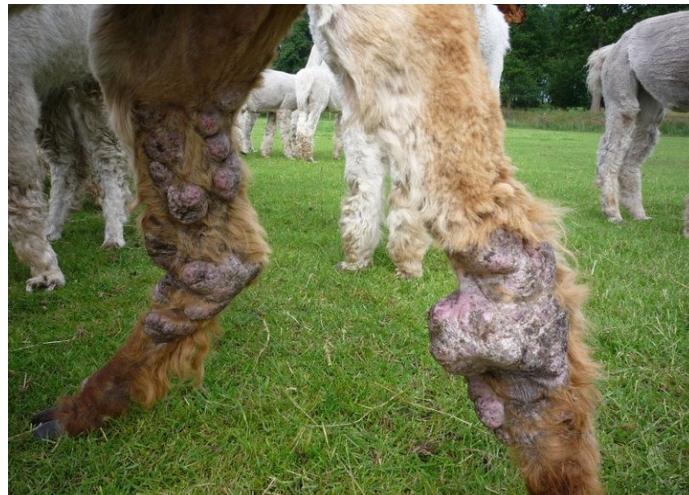
Egy Angliában észlelt megbetegedés során az állat az első tünetek észlelése után egy héttel elpusztult. Az alpaka boncolása során láthatóvá vált, hogy a bélfodri nyirokcsomók bevérzések, megnagyobbodtak. A májban, vesében, tüdőben terminális keringési változások voltak megfigyelhetőek. Az immunhisztokémiai vizsgálat pedig kimutatta a *Pestivirus* antigént a máj-, vese és tüdőszövetekben. Nem citopátiás BVD vírus volt izolálható a máj szövetből és plazmából (Goyal, 2002). A farmon megvizsgálták a többi állatot is. Egy klinikai tüneteket nem mutató fiatal alpaka tesztje pozitív lett BVD-re RT-PCR-rel, de antigén ELISA-val nem. 3 héttel később azonban már mindkét teszt negatív lett. Az alpakák nagy valószínűséggel az ott tartott szarvasmarháktól fertőződtek meg (Foster, 2005).

Papillomatitis

A betegség okozója a *Papillomavirus*, mely a *Papillomaviridae* családjába tartozik. Bőrön okoz elváltozásokat, bibircseket (Werney, 2002). Az ide tartozó vírusok állatfajok szerint csoportosíthatóak, mivel ezek szűk gazdaspektrummal rendelkeznek (Tuboly, 1998) Gazdasági állatok közül a szarvasmarha a legfogékonyabb rá (Schulman, 2003), tevéfélék közül elsősorban tevék esetében írták le a betegséget, de az alpaka és a láma is megfertőződhet.

A papillomatitis-t főként a fiatal állatok kaphatják el. Korai stádiumban a seb rózsaszínű, pattanások, hegek jelennek meg. Később kisebb, vagy nagyobb csomók, tumor jellegű bibircsek figyelhetőek meg. A tünetek a szőrrel kevésbé fedett területeken jelennek meg, az ajkak, a fülek, a nemi szervek környékén, lábakon (4. kép). Az alpakák könnyen fertőződnek, de a betegség enyhe lefolyású, a mortalitás kicsi (Arthur, 1991, Werney 2002).

4. kép: Papillomatitis okozta csomók alpaka lábán (forrás: Merwijk, 2011)



Picture 4: Papillomatitis caused dermal papillae



Oltási program

Különösen ajánlott vakcinázni, ha nagy az állatállomány, vagy más állatokkal, például szarvasmarhával tartják együtt az alpakákat (Wernery, 2002). Annak ellenére, hogy az oltóanyagok hatékonyságáról kevés az információ és például az Amerikai Egyesült Államokban nem engedélyezik a tevéfélék vakcinázását Fowler (1998) és Mayr (1998) publikált oltási programot ezen állatok számára (1. táblázat).

1. táblázat: Vakcinázási program tevéfélék számára vírusos fertőzések ellen

| Betegség | Oltóanyag | Első oltás ideje | Emlékeztető oltás | Ismétlés |
|-------------------------------------|----------------------------------|------------------|---|----------|
| Veszettség (Rhabdovirus) | inaktivált sejttenyésztett vírus | 3 hónap | 3 hét múlva | évente |
| Papillomatitis (Papovavirus) | inaktivált Papilloma szövet | kezelésként | 3 alkalommal 5 naponta, emelkedő dózisban | nincs |
| BVD (Flavi/Pestivirus) | inaktivált vakcina | 2-4 hét | 2 hónap múlva | évente |

Forrás: Fowler (1998), Mayr, (1998)

Table 1: Vaccine program for Camelids

Az alpakák fogékonyak lehetnek azokra a betegségekre is, melyet más gazdasági állat kaphat, terjeszthet. Ezek a fertőzések nagy károkat képesek okozni a gazdaságoknak. Mint minden betegségnél a fertőzés megelőzése a legfontosabb. Az alpakák a vírusos betegségeket legtöbbször vadonélő állatoktól vagy más kérődzőktől kapják el. Ezért érdemes úgy kialakítani a legelőt, hogy ne férjenek egymáshoz más fajta állatokkal. A tünetek megjelenésekor fontos az állat elkülönítése, és állatorvosi segítség kérése. Továbbá ha van elérhető, megbízható oltóanyag, érdemes az alpakákat beoltani.

Irodalomjegyzék

- Aftosa, F. (2007): Foot and Mouth Disease, The Centre for Food Security & Public Health, Iowa State University
- Anderson, D. E.: Foot and mouth disease: are llamas and alpacas at risk? <http://www.shagbarkridge.com/info/footmout.html>
- D. Arthur (1991): Diseases of llamas and alpacas, Surveillance Vol.18 No.2
- Callan, R. J. (2009): West Nile Virus Considerations for Llama & Alpaca Breeders, Department of Clinical Sciences, Colorado State University
- Carman, S., Carr, N., DeLay, J., Baxi, M., Deregt, D., Hazlett, M. (2005): Bovine viral diarrhoea virus in alpaca: abortion and persistent infection, J Vet Diagn Invest 17:589–593
- Duncanson, G. R. (2012): Veterinary Treatment of Llamas and Alpacas, CABI, 224 p.
- Foster, A. P., Houlihan, M., Higgins, R. J. (2005): BVD virus in a British alpaca, Veterinary Record 2005 156: 718, doi: 10.1136/vr.156.22.718-b



- Foster, A.P., Houlihan, M.G., Holmes, J.P., Watt, E.J., Higgins, R.J., Errington, J., Ibata, G., Wakeley, P.R.* (2007). Bovine viral diarrhoea virus infection of alpacas (*Vicugna pacos*) in the UK. *Veterinary Record*, 161(3), 94-9.
- Fowler, M.E.* (1998): *Medicine and surgery of South American Camelids*, Iowa State University Press, Ames
- Fowler, M. E.* (2011): *Medicine and Surgery of Camelids*, John Wiley & Sons
- Gingrich, J.B., Williams, G.M.* (2005): Host-feeding patterns of suspected West Nile virus mosquito vectors in Delaware, 2001-2002. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 21(2), 194-200.
- Goyal, S. M., Boujihad, M., Haugerud, S., Ridpath, J. F.* (2002): Isolation of bovine viral diarrhoea virus from an alpaca. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation* 14, 523-525
- Henrich, M., Reinacher, M.* (2007): Lethal bluetongue virus infection in an alpaca, *The Veterinary Record*, 161:22 764
- Horváth Z.* (2006): *Juh-és kecskebetegségek*, Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Kutzler, M.A., Baker, R.J., Mattson, D.E.* (2004a). Humoral response to West Nile virus vaccination in alpacas and llamas. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 225(3), 414-6
- Kutzler, M.A., Bildfell, R.J., Gardner-Graff, K.K., Baker, R.J., Delay, J.P., Mattson D.E.* (2004): West Nile virus infection in two alpacas. *J Am Vet Med Assoc.*;225:921-4, 880.
- Lubroth, J., Yedloutschnig, R.J., Culhane, V.K., Mikiciuk, P.E.* (1990): Foot-and-mouth disease virus in the llama (*Lama glama*): diagnosis, transmission, and susceptibility, *J Vet Diagn Invest.* 1990 Jul;2(3):197-203.
- Maclachlan, N.J., Drew, C.P., Darpel, K.E., Worwa, G.* (2009): The Pathology and Pathogenesis of Bluetongue, *Journal of Comparative Pathology*, Volume 141, Issue 1, Pages 1–16
- Mattson DE, Baker RJ, Catania JE, Imbur SR, Wellejus KM, Bell RB* (2006). Persistent infection with bovine viral diarrhoea virus in an alpaca. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 228(11), 1762-5.
- Mayr, A.* (1998): Nutzung des Immunsystems für die Schutzimpfung und Paraimmunisierung von Neuweltkameliden, Lamas, Haltung und von Zucht 6(2): 14-23.
- Meyer, G., Lacroux, C., Léger S., Top, S., Goyeu, K., Deplanche, M.* (2009). Lethal bluetongue virus serotype 1 infection in llamas, *Emerging Infectious Diseases*, 15(4). <http://www.cdc.gov/EID/content/15/4/608.htm>, 2009.08.20.
- OIE* (2009): Terrestrial Animal Health Code. http://www.oie.int/eng/normes/MCode/en_sommaire.htm, downloaded 16/9/2009.
- Ortega, J., Crossley, B., Dechant, J.E., Drew, C.P., Maclachlan, N.J.* (2010). Fatal bluetongue virus infection in an alpaca (*Vicugna pacos*) in California. *Journal Veterinary Diagnostic Investigation*, 22(1), 134-6.
- Sanson, R.L.* (1994): The epidemiology of foot-and-mouth disease: Implications for New Zealand. *New Zealand Veterinary Journal*, 42, 41-53.
- Schulman, F. Y., Krafft, A. E., Janczewski, T., Reupert, R., Jackson, K., Garner, M. M.* (2003): Camelid Mucocutaneous Fibropapillomas: Clinicopathologic Findings and Association with Papillomavirus, *Vet Pathol* 40:103–107
- Szent-Iványi T., Mészáros J.* (1985): A háziállatok fertőző betegségei, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 432-447.



- Topliff, C.L., Smith, D.R., Clowser, S.L., Steffen, D.J., Henningson, J.N., Brodersen, B.W., Bedenice, D., Callan, R.J., Reggiardo, C., Kurth, K.L., Kelling, C.L.* (2009). Prevalence of bovine viral diarrhoea virus infections in alpacas in the United States. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 234 (4), 519-29.
- Tuboly S.* (1998): Állatorvosi járványtan I. (Állatorvosi mikrobiológia), Mezőgazda Kiadó, Szeged, 335-344.
- Varga J., Fodor L.* (2003): Nyugat-nílusi láz, Szemleciikk, Magyar Állatorvosok Lapja 125, 451-457.
- Verwoerd, D.W., Erasmus, B.J.* (2004): Bluetongue. In: Coetzer JAW, Tustin RC, (eds) *Infectious Diseases of Livestock*, Vol. 2, Oxford University Press, Oxford. Pp. 1201-20.
- Viera, J., Marcovecchio, F., Fondevilla, N., Carillo, B., Schudel, A., David, M., Torres, A., Mebus, C.* (1995). Epidemiology of foot and mouth disease in the llama (*Lama glama*). *Veterinaria Argentina*, 12(119), 620-7.*
- Wentz, P.A., Belknap, E.B., Brock, K.V., Collins, H.K., Pugh, D.G.* (2003). Evaluation of bovine viral diarrhoea virus in NWCs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 223(2), 223-8.
- Wernery, U., Kaaden, O. R.* (2002): *Infectious Diseases in Camelids*, Georg Thieme Verlag, 418 p.
- Wernery, U., Kaaden, O.-R.* (2004): Foot-and-mouth disease in camelids: a review, *The Veterinary Journal*, Volume 168, Issue 2 Pages 134–142
- Yaeger, M., Yoon, K.-J., Schwartz, K., Berkland, L.* (2004): West Nile virus meningoencephalitis in a Suri alpaca and Suffolk ewe, *J Vet Diagn Invest* 16:64–66

Internet:

1. http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/west_nile_fever.pdf
 2. <http://www.gatewayalpacas.com/alpacas/health-and-wellness/bvdv.htm>
1. kép: <http://www.bioquicknews.com/node/854>

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 8

Issue 2

Gödöllő
2012



SOME VALUATION MEASUREMENT CHARACTERISTICS OF BLONDE D'AQUITAINE CALVES IN A BREEDING HERD

András Rádli, Szabolcs Bene, Zsuzsanna Benedek, Péter J. Polgár

Pannon University Georgikon Faculty, Department of Animal Science and Animal Husbandry
8360 Keszthely, Deák Ferenc Street. 16.

radlee@freemail.hu

Summary

The authors examined pedigree Blonde d'Aquitaine offspring kept on a grazing husbandry system under large scale conditions. The measurements were carried out at the Dörögdi Mező Ltd. Animal Breeding Site in Taliándörögd, Hungary.

The study included 26 calves. The birth weights of these were then recorded, furthermore prior to turning out to pasture they were individually weighed, likewise again after 84 days at the end of the examination period and finally at weaning.

In the case of 26 calves the most important body measurements (height at withers, height at rump, heart girth, length of body, cannon girth) were taken immediately after birth and also at 3 months of age and using these values the most important body ratio indexes were calculated.

The weight of the calves at birth was 42.5 kg, when turning them out to pasture this was 69 kg, at 3 months this was 145.5 kg, and at weaning the average live weight was 188 kg.

In the case of characteristics measured with a measuring stick or a measuring tape the bull calves had higher birth data than the heifer calves, but we could only show a significant difference in the case of the leg measurement. In the case of height data measured at 3 months (height at withers, height at rump) we did not experience any difference among the sexes. In the case of our data measured with a measuring tape (heart girth, length of body, cannon girth) however we experienced that the heifer calves showed higher growth in all three characteristics than the bull calves.

Keywords: calf, body weight, body size.

Introduction

The Blonde d'Aquitaine is French beef cattle, characterised by well developed muscles, which is extremely desirable from an economic point of view (*Morand, 1985*). The breed is characterised by easy calving, fast growing, special meat quality and outstanding output at slaughter (*Wagenhoffer, 2006*).

duct of the beef cattle cows are the weaned calves. In France there is a longstanding tradition of weighing Blonde d'Aquitaine calves at weaning. By contrast in Hungary this process is not yet a part of daily practice in all cases (*Balika, 2007*).

The French *Midatest* breed description considers the 47kg birth weight of bull calves and 44kg birth weight of heifer calves standard values. Based on Hungarian tests the optimum birth weight for bull calves is 49kg and for heifer calves is 46kg (*Balika, 1991b*). The optimum weight



achieved at 120 days under intensive conditions by bull calves is 176 kg on average and by heifer calves is 168 kg (Wagenhoffer, 2006). According to the French breed description the optimum weight at weaning for bulls is 233 kg, whilst in the case of heifers this value is 212 kg (Balika, 1991b).

In addition to the recordings above the body measurement data of the calves are also very important. The objective of recording body measurements is to be able to compare the individual animal with the breeding standard, to gain information about the development of that individual, to be able to check the results of the breeders' aims and to give us numerical data concerning individuals which live separately from one another in both time and space (Mihók, 2004).

The most important measuring points, the body measurements and the methods of recording these were studied on various farm animals (horse, cattle) (Schandl, 1955; Horn, 1973; Bodó and Hecker, 1992; Cabral et al., 2004; Batista Pinto et al., 2008; Zechner et al., 2001). According to Balika (1991a) a Blonde d'Aquitaine cow having a live weight of 750 kg has an average height at withers of 140 cm, length of body 175 cm, and heart girth around 210 cm.

Since there is little information available on this genotype, the objective of our examination was to announce more up to date information on the weight examination and body measurements of calves from birth to weaning.

Materials and Methods

We carried out our examinations between April and October 2010 at the Animal Breeding Site of the Dörögdi Mező Ltd. at Taliándörögd. The calving period lasted from 28th April 2010 until 5th June 2010.

There were 26 calves born to the 25 cows under examination (1 cow had twin calves), and their weight at birth were recorded. After birth the calves were housed for 2-40 days in stable. Following this the calves were put out to pasture together with the cows, where they spent 84 days. In the case of the examined individuals weighing took place prior to going out to pasture, after 84 days at the end of the examination, and at weaning, with an accuracy of ± 0.5 kg. Our second measurement was defined as the weight measurement at 3 months. Based on our obtained results we then also calculated the corrected live weight of the calves for 120 and 205 days (Szabó, 2004).

$120 \text{ days weight} = (\text{weight at weaning} - \text{birth weight} / \text{age at weaning}) * 120 + \text{birth weight}$

$205 \text{ days weight} = (\text{weight at weaning} - \text{birth weight} / \text{age at weaning}) * 205 + \text{birth weight}$

The weight data was compared in all four cases using a t-test according to sex. For the purposes of body size recording, 26 of the born calves were measured. Body size was recorded according to Bene et al., 2005. We recorded the most important body measurements immediately after birth and at 3 months (height at withers, height at rump, heart girth, length of body and cannon girth) accurate to ± 0.5 cm.

A measuring stick was used for assessing the height at withers and the height at rump whilst a measuring tape was used to measure the heart girth, length of body and cannon girth. Based on our data we calculated the change in body size between two measurements and the % ratio of the change.

We carried out the evaluation of our results with an error probability level of $P=5\%$. For the evaluation of the data we applied the t-test and a single factor variant analysis (SPSS 9.0.).



Results

The bull calves had bigger birth weights (44.6kg) than the heifers (39.9kg). This deviation of 5kg can be explained by sexual dimorphism (*Table 1.*) The average of the birth weights we measured was in both sexes slightly below the breed description values of the French *Midatest* (where 47kg and 44kg respectively were measured (*Balika*, 1991b)). The average was 42.4kg; the bull calves showed 11% heavier birth weights than the heifers. These are similar to the results of *Kertz et al.*, (1997).

The average weight when putting out to pasture was 69.5kg. We weighed the calves again after 84 days on pasture at which point the bull calves were 8kg heavier than the heifer calves. At 3 months the bull calves weighed close to 150kg. In this case our results were better than the values given in the French *Midatest breed description* (1972) (*Balika*, 1991a). In the case of the other pasture phase the bull calves retained their heavier weight advantage of a few kg and closed with an average weaning weight of 192kg.

Table 1.: Sex effect on the weight of calves at the time of birth, getting on pasture, weaning adjusted 120- and 205-day weight

| Sex | Birth weight | Getting on pasture weight | 3-month weight | Weaning weight | Adjusted 120-day weight | Adjusted 205-day weight |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | average± standard deviation | average± standard deviation | average± standard deviation | average± standard deviation | average± standard deviation | average± standard deviation |
| Heifer calf n=12 | 39,9±9,5 | 68,5±23,0 | 141,0±34,0 | 184,0±32,5 | 149,0±27,0 | 226,0±27,0 |
| Bull calf n=14 | 44,6±6,7 | 70,0±19,0 | 149,0±28,0 | 192,0±27,0 | 159,0±28,0 | 241,0±28,0 |
| Total n=26 | 42,4±8,3 | 69,5±20,5 | 145,5±30,5 | 188,0±29,5 | 154,0±27,5 | 234,0±27,5 |
| Significance | NS | NS | NS | NS | NS | P<0,05 |

Comment: treatments without the same superscript differ significantly (P<0,05).

The weight at weaning of the heifer calves was 184 kg on average, which was 8 kg less than of bull calves. We did not find the weight differences significant between the sexes at birth, when turning out to pasture, at 3 months and at weaning.

Body measurement data of the calves are summarised in (*Table 2.*) according to sex, at birth and at 3 months. The height at withers (74.0cm) in the case of bull calves was on average 2cm more than in the case of the heifer calves.

At 3 months we noticed a difference of exactly 3cm in favour of the bull calves. At this body size both sexes showed a 30% increase over 3 months.

When measuring rump height at birth we measured 2.5cm more for the bulls than for the heifers (♂ 77.0cm; ♀ 74.5cm).



This difference had doubled by the 3 month measuring, when the bull calves had an average rump height of above 1meter. The growth of the bull calves was 35% compared to birth, whilst the heifers showed a 33.5% growth rate. We did not experience a significant difference between the measured data.

Table 2.: Body measurement data of observed calves at birth and at the age of 3 months

| Body measurements | At birth (cm) | At 3 month age (cm) | Changing (cm) | Changing (%) |
|--------------------------|---------------|---------------------|---------------|--------------|
| Height at withers | | | | |
| -bull calf | 74,0±3,0 | 97,0±6,0 | 23,0±6,0 | 31,0±9,0 |
| -heifer calf | 72,0±3,5 | 94,0±6,0 | 22,0±5,5 | 31,0±8,0 |
| - total | 73,0±3,5 | 95,5±6,0 | 22,5±5,5 | 31,0±8,5 |
| - significance | NS | NS | NS | NS |
| Height at rump | | | | |
| -bull calf | 77,0±3,0 | 104,0±6,0 | 27,0±6,0 | 35,0±8,0 |
| -heifer calf | 74,5±4,0 | 99,5±6,0 | 25,0±5,5 | 33,5±8,0 |
| - total | 76,0±3,5 | 102,0±6,5 | 26,0±5,5 | 34,5±8,0 |
| - significance | NS | NS | NS | NS |
| Heart girth | | | | |
| -bull calf | 79,0±4,0 | 119,0±8,0 | 40,0±7,0 | 51,5±6,0 |
| -heifer calf | 75,0±6,0 | 116,0±13,0 | 41,5±10,0 | 55,5±12,0 |
| - total | 77,0±5,0 | 118,0±10,5 | 41,0±8,0 | 53,0±10,20 |
| - significance | NS | NS | NS | NS |
| Length of body | | | | |
| -bull calf | 63,0±4,0 | 92,0±7,0 | 29,0±6,0 | 47,0±10,0 |
| -heifer calf | 61,0±7,0 | 93,0±6,0 | 32,0±5,0 | 53,0±13,0 |
| - total | 62,0±5,0 | 92,0±6,0 | 30,0±5,0 | 49,5±11,5 |
| - significance | NS | NS | NS | NS |
| Cannon girth | | | | |
| -bull calf | 12,0±1,0 | 14,5±1,0 | 2,5±0,5 | 19,5±6,0 |
| -heifer calf | 11,0±1,0 | 13,5±1,0 | 2,5±0,5 | 21,5±5,0 |
| - total | 12,0±1,0 | 14,0±1,0 | 2,5±0,5 | 20,5±6,0 |
| - significance | P<0,05 | P<0,05 | NS | NS |

Comment: treatments without the same superscript differ significantly (P<0,05).

In the case of heart girth we measured 4cm difference at birth in favour of the bull calves (♀ 75.0 cm; ♂ 79.0 cm). After 3 months this measurement reduced to 3cm, which meant that



during this period the growth of the heifers was slightly better than that of the bull calves. The heifer calves showed a 55.5% growth in heart girth from birth in contrast to 51.5% growth by the bull calves.

We measured 2cm more for the length of body at birth in the case of bull calves than for the heifers. We experienced no significant difference between the sexes at weaning when their length of body measured 93cm.

In the case of the heifer calves the change in the length of body was 3cm more than in the case of the bull calves. In terms of percentages this meant on average that over 3 months the heifers grew more than 53% longer compared to the 47.0% lengthening of the bull calves.

The evaluation of the cannon girth measurement showed that both at birth and at weaning the bull calves had a measurement of nearly 1cm more than the heifer calves. This was the only case where we found a significant difference between the sexes. During this measurement the growth of both the bull calves and of the heifers was the same over a 3 month period.

1. Picture.: The measurement of Blonde D'Aquitaine calves at 3-month age





2. picture: The measurement of heart girth with measuring tape



Discussion

The weight of the calves at birth was on average 42.4kg. After brief housing when put out to pasture we measured an average weight of nearly 70kg. When changing the grazing strip, i.e. approximately when the calves were 3 months old, the average weight was 145.5kg. The calves closed the examination at weaning weighing 188.0kg

During the course of all weighing the bull calves showed higher values than the heifers. We experienced a significant difference in the 3 months weight and the weaning weight, when the bull calves had an advantage of over 8kg.

In the case of characteristics measured with a measuring stick or a measuring tape the bull calves had a higher birth weight than the heifer calves, but we could only show a significant difference in the case of cannon girth measurement.

In the case of height data measured at 3 months (height at withers, height at rump) we did not experience any difference among the sexes. In the case of our data measured with a measuring tape (heart girth, length of body, cannon girth) however we experienced that the heifer calves showed higher growth in all three characteristics than the bull calves.



References

- Balika S.* (1991a): A blonde d'Aquitaine húsmarha története és hazai eredményei 1979-1989 között I. *A Hús.* 3:39-44.
- Balika S.* (1991b): A blonde d'Aquitaine húsmarha története és hazai eredményei 1979-1989 között II. *A Hús.* 4:43-51.
- Balika S.* (2007): A blonde d'Aquitaine fajta eredményei hazánkban. *Magyar Állattenyésztők Lapja.* 7:9.
- Batista Pinto, L. F., de Almeida, F. Q., Quirino, C. R., de Azevedo, P. C. N., Cabral, G. C., Santos, E. M., Corassa, A.* (2008): Evaluation of the sexual dimorphism in Mangalarga Marchador horses using discriminant analysis. *Liv. Sci.,* 119. 1–3. 161–166.
- Bene Sz., Nagy B., Nagy L., Szabó F.* (2005): Különböző húshasznú szarvasmarha fajták teheneinek testméretei. *Állattenyésztés és Takarmányozás,* 54.4.317-329.
- Bodó I., Hecker W.* (szerk.)(1992): *Lótenyésztők kézikönyve.* Mezőgazda Kiadó, Budapest, 123–167.
- Cabral, G. C., de Almeida, F. Q., Quirino, C. R., de Azevedo, P. C. N., Batista Pinto, L. F., Santos, E. M.* (2004): Avaliação morfológica de equinos da raça Mangalarga Marchador: índices de conformação e proporções corporais. *R. Bras. Zootec.,* 33. 6. 1798–1805.
- Horn A.* (szerk.) (1973): *Szarvasmarhatenyésztés,* Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Kertz, A. F., Reutzel, L. F., Barton, B. A., Ely, R. L.* (1997): Body weight, body condition score and wither height of Parturient Holstein cows and birth weight and sex of calves by Parity. *Journal of Dairy Science.* 3:525-529.
- Mihók S.* (szerk.) (2004): A gazdasági állatok küllemtana, In: *Szabó F. /szerk./: Általános Állattenyésztés.* Mezőgazda Kiadó, Budapest, 264–290.
- Morand, J.* (1985): Valeur bouche`re du taurillon Blonde d'Aquitaine. *Viande et Produits Carne` s,* 6, 47–52.
- Schandl J.*(szerk.)(1955): *Lótenyésztés.* Mezőgazda Kiadó, Budapest, 13–18., 97–138.
- Szabó F.* (2004): *Általános Állattenyésztés,* Mezőgazda Kiadó, Budapest, 202-205.
- Wagenhoffer Zs.* (2006): Blonde d'aquitaine. *Magyar Állattenyésztők Lapja.* 7:10-11.
- Zechner, P., Zohman, F., Sölkner, J., Bodó, I., Habed, F., Martie, E., Bremf, G.* (2001): Morphological description of the Lipizzan horse population. *Liv. Prod. Sci.,* 69. 2. 163–177.

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 8

Issue 2

Gödöllő
2012



MAGYAR MERINÓ ÉS NÉMET HÚSMERINÓ FAJTÁJÚ LEGELTETETT ANYAJUHKOK ÉTKESSÉGÉNEK VIZSGÁLATA

Rádli András, Polgár J. Péter, Bene Szabolcs

Pannon Egyetem Georgikon Kar, Állattudományi és Állattenyésztéstani Tanszék
8360 Keszthely, Deák Ferenc u. 16.
radlee@freemail.hu

Összefoglalás

A Szerzők vizsgálataikat 2011 áprilisa és júliusa között végezték el a Dörögdi Mező Kft. Kapolcsi Állattenyésztő telepén. Itt egy 26 ha-os juhlegelő található, ahol a májusi, júniusi, júliusi hónapokban megállapították a gyepter més mennyiségét m²-re vetítve három ismétlésben. Ezután körülbelül fél kilogrammos mennyiséget küldtek a Pannon Egyetem Georgikon Karának Állattudományi és Állattenyésztési Tanszékének Kísérleti Laboratóriumába, ahol laboratóriumi körülmények között megmérték és kiszámolták a legelőfü beltartalmi paramétereit, mint: szárazanyag-, víztartalom 60 C°-on, nyersfehérje-, nyersshamu- nyerssír-, nyersrost-, NDF-, ADF-, lignintartalom, majd atomabszorpciós spektrométerrel megállapították a legelőfü makro és mikroelemtartalmát.

Meghatározták a legelő botanikai összetételét, ahol figyelembe vették a növényfajták gyakoriságát az ismétlések számában, valamint az előfordult növényeket rendszertanilag besorolták. A felvételezés során 33 növényfajt azonosítottak be, döntően inkább a kétszikű növények domináltak.

Végül különböző életkorú 20 magyar merinó és 20 fajtatizta német húsmerinó anyajuh étkességi vizsgálatát végezték el kizárólag legelőfüre alapozva. Mérték a vizsgált anyajuhok súlyait 3 egymást követő nap reggel kihajtás előtt, valamint este legelőről behajtáskor, meghatározták az anyajuhok kondíciópontszámát, továbbá a reggeli és esti mérés után kiszámolták a súlyváltozást adott nap alapján, így megállapították a napi takarmányfelvételt transzformációs hasznosulással korrigálva. Genotípus vizsgálata alapján a német húsmerinó anyajuhoknál körülbelül 2 kilogrammal nagyobb súlyt mértek minden mérés során, így kondíció szempontjából is magasabb kondíciópontszámot értek el (3,38). Életkor vizsgálata alapján a júniusi hónapban a 9 éves anyajuhok, míg a júliusi hónapban a 4 éves anyajuhok érték el a legnagyobb súlyt.

Kulcsszavak: anyajuh, legelő, testsúly, kondíció, botanikai összetétel

Examination of feed consumption of ewes of various genotypes on pasture conditions

Abstract

The authors carried out their examinations between April and July 2011 at the Kapolcs Animal Breeding Site of the Dörögdi Mező Ltd. There are 26 hectares of sheep-grazing pastures here where the quantity of grass production per m² was assessed for the months of May, June and July



and repeated three times. Following this approximately half a kilogram was given to the Testing Laboratory of the Pannon University Georgikon Faculty, Department of Animal Science and Breeding, where under laboratory conditions the major parameters of the grazing grass were measured and calculated, such as: dry matter content, water content at 60°C, crude protein, crude ash, crude fat, crude fibre, NDF, ADF and lignin content. Then using atomic absorption spectroscopy they ascertained the macro and micro element content of the grazing grass.

The botanical composition of the pasture was assessed taking into account the frequency of the occurring plant varieties in the number of repetitions, and the occurring plants were classified. The recordings showed 33 plant species where the dicotyledonous plants were dominant.

Finally the examination of feed consumption based exclusively on pasture grass was carried out on 20 Hungarian Merino and 20 purebred German Mutton Merino ewes of various ages. The ewes under examination were weighed on three consecutive days in the mornings, prior to being driven out to pasture, and in the evenings when driven back from the pasture, and the condition scoring of the ewes was also assessed, furthermore following the morning and evening weighing on each given day the weight change was calculated and so the daily feed consumption uptake was defined, corrected by the transformation utilization. Based on the examination of the genotype the German Meat Merino ewes were approximately 2 kilograms heavier at each weighing, so from the condition aspect they also achieved a higher condition score (3.38). Based on the ages, the examinations showed the heaviest weights during the month of June were achieved by the 9 year old ewes, whilst in July the 4 year old ewes were dominant.

Key words: ewe, pasture, body weight, condition, botanical composition

Bevezetés és irodalmi áttekintés

A világban sokféle meghatározása van a gyepeknek, de abban megegyeznek a kutatók és a szakemberek, hogy olyan növényi ökoszisztémákkal borított területet jelent, ahol a pázsitfűfélék dominanciája érvényesül (Coupland, 1979; Breymeyer és van Dyne, 1980). A vegyesnövényzetű gyepek a legelőkön kialakult állatok legtermészszerűbb, legértékesebb takarmánya (Kota és mtsai, 1993; Vinczeffy, 1993; Mucsi, 2001). A legelőhasznosítás esetében a gyepeket kizárólag legeltetéssel lehet hasznosítani, ez a forma elsősorban a száraz fekvésű, kis mennyiséget termő, természetes gyepekre jellemző (Tasi, 2011). Szentmihályi (1979) szerint az üszök, húsmarhák és juhok takarmánya 80-90%-ban gyepek lehet. Ugyanezen a véleményen van Harsányi (1979) is, aki szerint a gyepek hasznosításának megfelelő állatai: a húsmarha, a tenyészüsző és a juh. Mucsi (1991) szerint a legelőfü elősegíti az állati szervezet optimális anyagcseréjét és szaporodásbiológiai hatékonyságát.

A rétek és legelők értéke nagymértékben függ botanikai összetételétől, amelyet a hasznos, a káros és az egyéb fajok egymáshoz viszonyított aránya határoz meg (Bajnok és mtsai, 2000; Barcsák és Kertész, 1986; Barcsák és mtsai, 1978; Haraszti, 1973; Kota és mtsai, 1993; Vinczeffy, 1998). Számos szerző kihangsúlyozta a gyepek fajösszetételének pontos ismeretének fontosságát is (Szemán, 1990; 1991; 1997; 2003; Tasi, 2002; Tasi és Kripner, 2003). Ezek arányát többek között az időjárási tényezők is befolyásolják (Dér, 1988).

A legelő botanikai összetétele mellett fontos szerepet játszik a legelő laboratóriumban vizsgált eredményei és ezek közül is kiemelkedően a nyersfehérje és nyersrost tartalom. Daccord (1998) arra hívja fel a figyelmet, hogy a növények korai fejlődési stádiumában fehérje túlkínálat, a késői fejlődési stádiumokban pedig fehérjehiány alakul ki. Természetesen a gyeppalkotó



növényfajok között a fehérjetartalomban jelentős változatosság tapasztalható. A pillangósoknak nagyobb, pászitfüvek mérsékeltebb a fehérjetartalma (Schmidt, 1996). A rost a többi táplálóanyaggal ellentétben azzal fejt ki elsősorban a táplálkozás-élettani hatását, hogy az egész emésztőapparátus tevékenységének befolyásolása útján az összes táplálóanyag sorsát érinti (Schmidt, 1996). Buchgraber (1999) szerint a legjobb minőségű szálaskarmány nyersrost tartalma 22-25 % között kívánatos, a szálfüvek és a magas termetű kétszikű gypalkotók gyorsabban öregednek, mint az aljfüvek, így azokon a gypes területeken, ahol ezek aránya nagyobb, hamarabb éri el a nyersrost mennyisége a kritikus tartományt. Ha a laktáció bármely szakaszában nincs kielégítve az állat nyersrost igénye, akkor alacsony lesz az adag nyersrost koncentrációja, ADF és NDF tartalma, az összes táplálóanyag lebomlásának és hasznosulásának a hatékonysága romlik, alacsonyabb lesz a tejtermelés, csökken a tej beltartalma, az anyagforgalmi betegségek állományszintű kialakulása tetemes veszteséget okozhat (Edvi és mtsai, 1980). Czako (1978) szerint a juhok úgy válogatják ki a füveket, hogy a legelt fükeverék egészének mindig nagyobb a fehérje tartalma és kisebb a nyersrost tartalma.

Viszonylag kevés irodalom született arról, hogy az anyajuhok legeltetési körülményei között hány kilogramm legelőfű felvételére képesek napi szinten. Póti és mtsai (2001) szerint egy átlagos termésű gyeper 3-12 juh/ha környezetbarát tartását teszi lehetővé, míg Jávori és mtsai (2001) véleménye szerint, a hazai legelőhozamok mellett, 8-10 órai legeltetés sem fedezi a szükséges tápanyagfelvételt. A legelő gyeptermeze igen széles határok között változhat. Spedding (1967) számításai szerint Angliában 12 anyajuh tartása lehetséges hektáronként. Ez döntő mértékben a növény fajok kedveltségétől függ (Barcsák és mtsai, 1986). Vannak olyan gypalkotók, amelyeket mind fiatal, mind idősebb korban általában legelnek, és van néhány olyan fiatal, vagy idősebb korban részesítenek előnyben, de vannak olyan fajok is, amelyet egyetlen fejlődési fázisban sem kedvelnek az állatok (Barcsák és Kertész, 1984).

Vizsgálatainkban célul tűztük ki az anyajuhok gypfogyasztásának értékelését átlagos hazai legelőn a 2011-es évben, ami egy inkább aszályos évnek volt mondható. Ezen a juhlegelőn vizsgáltuk különböző genotípusú és életkorú anyajuhok éttekességét és a kondíció alakulását két nyári hónap folyamán.

Anyag és módszer

Vizsgálatainkat 2011 áprilisa és júliusa között végeztük el a Dörögdi Mező Kft. Kapolcsi Állattenyésztő Telepén. Az Állattenyésztő telep mellett több helyrajzi számon egy 26 ha-os juhlegelő található (ösgyep), ahol ebben az időszakban folyamatos legeltetés történt anyajuhokkal (1. táblázat).

A vizsgált évben a juhlegelőn mind a májusi, a júniusi és a júliusi hónapokban megállapítottuk a gyeptermeze mennyiségét m^2 -re vetítve három ismétlésben. A felvételezést a Balázs-féle kvadrát módszerrel végeztük el (Balázs, 1949) 1×1 m-es kvadrátokban. A gyeptermeze mennyiségének meghatározását a növényzet $1 m^2$ -én történő nyírásával végeztük. A nyírást kézi ollóval hajtottuk végre és a lenyírt területen kb. 2 centiméteres tarlót hagytunk. Ehhez az adatokhoz mértük folyamatosan az évi csapadékmennyiséget 3 hónap során, ami 2011-ben 197 ml volt.

**1. táblázat: A vizsgált legelőterület legfontosabb adatai**

| | Helyrajzi szám (2) | Ha (3) | Aranykorona (4) |
|-------------------------------|---------------------------|---------------|------------------------|
| Kapolcsi juhlegelő (1) | 0164/1 | 7,99 | 24,79 |
| | 0164/2 | 2,49 | 7,78 |
| | 0132 | 1,61 | 22,31 |
| | 0134/1 | 6,09 | 72,67 |
| | 0134/2 | 2,66 | 13,85 |
| | 0121/2 | 5,16 | 17,05 |
| Összes (5) | | 26,00 | 158,45 |

Table 1: Main data of the examined grassland sheep grazing in Kapolcs (1); lot number (2); hectare (3); gold crown (4); total (5)

A mennyiségek meghatározása után körülbelül fél kilógrammos mennyiséget beszállítottunk a Pannon Egyetem Georgikon Karának Állattudományi és Állattenyésztési Tanszékének Kísérleti Laboratóriumába, ahol laboratóriumi körülmények között Magyar Szabvány (*Magyar Takarmánykódex*, 2004) alapján megmértük és kiszámoltuk három ismétlésben a legelőfü legfontosabb paramétereit: szárazanyag-, víztartalom 60 C°-on, nyersfehérje-, nyershamu- nyerszsír-, nyersrost-, NDF-, ADF-, lignintartalom. Ezután hónapokra lebontva meghatároztuk a juhlegelő legfontosabb makroelemeinek (foszfor, kalcium, nátrium, magnézium, kálium) %-os tartalmát, valamint mikroelemeinek (vas, mangán, réz, cink) mg/kg-os mennyiségét. A mérést a *Perkin Elmer A Analyst 200*-as atomabszorpciós spektrométerrel (1. kép) végeztük, amely elektromágneses sugárzás és az anyag kölcsönhatásán alapuló analitikai eljárás (*Csapó és Csapóné*, 2003). A makroelemek meghatározásánál az oldat 100 x-os hígítását kellett elvégezni, míg mikroelemeknél hígítás nélkül dolgoztunk. A hígításhoz a *Scharlau cég standardjait* használtuk.

2011. június 08.-án meghatároztuk a legelő botanikai összetételét. A növényállomány felvételezését szintén a Balázs-féle kvadrát módszerrel (*Balázs*, 1949) 1x1 m-es kvadrátokban végeztük el öt ismétlésben (2. kép). A mintavételezéseket a nyugati hosszúság 46°57'28,4" és az északi szélesség 17°35'52,2"-on, a tengerszint felett 198 méteren végeztük, ahol a növényborítottságot 100 %-nak tekintettük és az átlagos növénymagasság 25 cm volt. A botanikai összetétel-vizsgálatnál figyelembe vettük a növényfajták gyakoriságát az ismétlések számában, valamint hogy az előfordult növények egyszikűek, vagy kétszikűek.



**1. kép. Perkin-Elmer atomabszorpciós spektrofotométer
A Analyst 200**



*Figure 1: Perkin-Elmer atomic absorption spectroscopy
A Analyst 200*

2. kép. Gyeptermés mennyiségének meghatározása m²-re vetítve



Figure 2: The determination of the grass yield quantity on 1 m²



Vizsgálatunk további célja ugyanezen a juhlegelő szakaszon különböző genotípusú és életkorú anyajuhok éttekességének meghatározása volt 2011 júniusában és júliusában. A Dörögdi Mező Kft. által itt legeltetett állományból véletlenszerűen 20 magyar merinó és 20 fajtatizsza német húsmerinó anyajuhot választottunk ki. A vizsgált anyajuhok 3-11 év kor közöttiek voltak. A vizsgálat alatt a legelt fűvön kívül más takarmányt nem kaptak az állatok. A júniusi és júliusi hónapban kiválasztottunk három egymást követő napot amikor is megmértük a vizsgált anyajuhok súlyát reggel kihajtás előtt, valamint este legelőről behajtáskor. A reggeli és esti mérés után kiszámoltuk a súlyváltozást adott nap alapján, így meghatároztuk a napi takarmányfelvételt. Legelőfűből a napi takarmányfelvétel meghatározásának érdekében megállapítottuk az ürítéssel korrigált súlyváltozást is. *Husvéth* (2003) szerint anyajuhok napi ürítése 1-3 kg közötti, *Nyíri* (1993) szerint juhok 1,5-2,5 kg bélsárt és 0,6-1,0 kg vizeletet ürítenek naponta, míg *Frame* (1992) angliai vizsgálataiban 1-1,5 kg ürülék és 1-2 liter vizelet ürülését ír le. Vizsgálatainkban ezért az átlaggal számolva 2 kg-ot vettünk figyelembe transzformációs hasznosulásként. Mivel a juhok fél napot töltöttek legelőn és fél napot istállóban, így az egy napra került ürülék és vizelet tömegének a felével kalkuláltunk. Így a legeléssel töltött fél nap alatt 1 kg leadott testsúllyal megnövelten is kiszámoltuk a napközi testsúlyváltozást.

Ürítéssel korrigált súlyváltozás, kg = Átlagos súlyváltozás a 3 napi legelés alatt, kg + Transzformációs hasznosulás, kg.

A három egymást követő nap után megállapítottuk az anyajuhok kondícióját. A kondíció meghatározása *Kilkenny öt pontos* értékelési módszerével történt (*Church*, 1991). Az ágyékcsigolyák tövisnyúlványainak élessége, a hosszú hátizom teltsége és faggyúval való fedettség kapott különösen nagy hangsúlyt. Az anyajuhok súlyát digitális mérlegen két tizedes pontossággal határoztuk meg minden esetben. Az élősúlyadatok normál eloszlásúak voltak.

Eredményeink értékelését $\alpha=1\%$ -os hiba szinten végeztük. A kiértékeléshez az SPSS 9.0 programcsomagból az egytényezős varianciaanalízist alkalmaztuk. Vizsgáltuk az anyák genotípusát, életkorát az anyajuhok kondíció és élőhely paramétereiben.

Eredmények és értékelésük

A botanikai összetétel-vizsgálat meghatározása során az öt felvételezés alapján összesen 33 növényfajt azonosítottunk be gyakoriság és rendszertan (osztály szint) alapján (2. táblázat).

A 33 növényfajból 10 faj fordult elő egyszeri gyakorisággal és újabb 10 kétszeri gyakorisággal. Mindkét esetben 3 egyszikű és 7 kétszikű növényt találtunk. Háromszori gyakoriságot csupán 2 növény esetében fedeztünk fel, egy egyszikű növényenél (*Alopecurus pratensis*), valamint egy kétszikű növényenél (*Vicia grandiflora*).

Négyezeri gyakoriságot 2 egyszikű és 5 kétszikű növény esetében tapasztaltunk. Végül olyan tulajdonságot, hogy mind az öt felvételezés során előfordult, csupán 4 növényfajnál volt jellemző, két egyszikű (*Cynosurus cristatus*, *Trisetum flavescens*) és két kétszikű növény (*Achillea collina*, *Trifolium pratense*) esetében.



2. táblázat: A vizsgált juhlegelő botanikai összetétele öt ismétlésben

| Tulajdonság (1) | Egyszeri előfordulás (2) | Kétszeri előfordulás (3) | Háromszori előfordulás (4) | Négyszeri előfordulás (5) | Ötszöri előfordulás (6) | Összes 1. (7) |
|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------|
| Egyszikűek (8) | <i>Festuca pratensis</i> | <i>Agrostis alba</i> | <i>Alopecurus pratensis</i> | <i>Bromus secanilus</i> | <i>Cynosurus cristatus</i> | 11 |
| | <i>Lolium perenne</i> | <i>Carex caryophylla</i> | | <i>Festuca rupicola</i> | <i>Trisetum flavescens</i> | |
| | <i>Luzula campestris</i> | <i>Poa pratensis</i> | | | | |
| Kétszikűek (9) | <i>Agrimonia eupatoria</i> | <i>Fragaria viridis</i> | <i>Vicia grandiflora</i> | <i>Centaurea jacea</i> | <i>Achillea collina</i> | 22 |
| | <i>Cerastium arvense</i> | <i>Glechoma hederacum</i> | | <i>Lotus corniculatus</i> | <i>Trifolium pratense</i> | |
| | <i>Cirsium vulgare</i> | <i>Medicago falcata</i> | | <i>Pimpinella saxifraga</i> | | |
| | <i>Daucus carota</i> | <i>Medicago lupulina</i> | | <i>Plantago lanceolata</i> | | |
| | <i>Galium verum</i> | <i>Potentilla argentea</i> | | <i>Stellaria graminea</i> | | |
| | <i>Taraxacum officinale</i> | <i>Ranunculus bulbosus</i> | | | | |
| | <i>Veronica prostrata</i> | <i>Salvia pratensis</i> | | | | |
| Összes 2. (10) | 10 | 10 | 2 | 7 | 4 | 33 |

Table 2: The botanical composition of the examined sheep grazing in five replicates property (1); one-time presence (2); two-times presence (3); three-times presence (4); four-times presence (5); five-times presence (6); total 1. (7); monocotyledonous (8); dicotyledonous (9); total 2. (10)

Szemán és mtsai (2008) szikes talajú, természetvédelmi gyepen (juhlegelő) botanikai felmérést végzett, ahol legnagyobb mennyiségben az *Alopecurus pratensis* és a *Poa pratensis* fordult elő. Leberl és mtsai (2010) Németországban botanikai összetétel vizsgálatot végzett extenzív juhlegelőn 2009 júniusától szeptemberéig, ahol a leggyakrabban előforduló növényfajok a *Festuca rubra*, *Festuca ovina*, *Galium verum* és *Plantago lanceolata* voltak.

Összességében a kétszikű növények domináltak a felvételezések folyamán, mivel 11 egyszikű növény mellett 22 kétszikű növényfajt azonosítottunk be. A legelőn nem tapasztaltunk ott hagyott, le nem rágott növényzetet, a beazonosított fajok mindegyikét elfogyasztották a juhok.

3. kép. Gyeptermés meghatározás dekagramm pontossággal



Figure 3: The determination of the grass yield in decagram

A laboratóriumi körülmények között mért eredményeinket a 2011-es juhlegelőről a (3. táblázatban) foglaltuk össze. A 2011-es év gyeptermés mennyiségének az átlaga 1 m^2 -re levetítve 1,28 kg volt. A legnagyobb mennyiséget májusban mértük, számszerint 1,77 kg-ot. Majd június és július hónapban folyamatosan csökkent a gyep mennyisége az idő előrehaladtával. Júniusban 1,42 kg-ot, míg júliusban csupán 0,64 kg volt a gyeptermés.

A 60°-os szárazanyag-tartalom átlagos értéke a 3 hónap alapján 25,76 % volt, májustól júliusig növekvő tendenciát mutatott. A 60°-os víz-tartalom átlagaként 74,24 %-ot mértünk, ez viszont ellenkezőleg májustól júliusig csökkenő tendenciát mutatott.

A vizsgált gyep nyersfehérje-, nyershamu-tartalma májusban és júniusban majdnem azonos, 2 % körüli értéket adott, míg júliusban közel 4 %-os értéket ért el. A nyersrost tartalom átlaga a 3 hónap alapján 8,61 %, de májustól júliusig közel háromszorosára növekedett (13,77 %).

Makro- és mikroelemek esetében is szintén növekvő értékeket mértünk a hónapok előrehaladtával. Kimagasló értékű volt a gyepmintánk júliusban mért 92,53 mg/kg-os vas-tartalma.

**3. táblázat: A vizsgált gyepminták laboratóriumban mért eredményei**

| Tulajdonság (1) | 2011-es év (2) | | | |
|------------------------------------|----------------|---------------|---------------|--------------|
| | Május (3) | Június (4) | Július (5) | Átlag (6) |
| Gyeptermés/m ² (kg) (7) | 1,77 | 1,42 | 0,64 | 1,28 |
| Száranyag-tartalom 60°-on (%) (8) | 17,69 | 21,76 | 37,82 | 25,76 |
| Víz-tartalom 60°-on (%) (9) | 82,31 | 78,24 | 62,18 | 74,24 |
| Nyersfehérje-tartalom (%) (10) | 2,21 | 2,16 | 3,60 | 2,66 |
| Nyershamu-tartalom (%) (11) | 2,05 | 2,08 | 3,46 | 2,53 |
| Nyerszsír-tartalom (%) (12) | 0,59 | 0,60 | 0,93 | 0,71 |
| Nyersrost-tartalom (%) (13) | 5,14 | 6,91 | 13,77 | 8,61 |
| NDF (%) (14) | 9,79 | 13,11 | 24,92 | 15,94 |
| ADF (%) (15) | 6,35 | 8,54 | 14,44 | 9,78 |
| Lignin-tartalom (%) (16) | 0,77 | 1,08 | 1,77 | 1,21 |
| Foszfor-tartalom (%) (17) | 0,07 | 0,06 | 0,10 | 0,08 |
| Kalcium-tartalom (%) (18) | 0,11 | 0,17 | 0,26 | 0,18 |
| Nátrium-tartalom (%) (19) | 0,02 | 0,02 | 0,05 | 0,03 |
| Magnézium-tartalom (%) (20) | 0,04 | 0,05 | 0,08 | 0,06 |
| Kálium-tartalom (%) (21) | 0,03 | 0,03 | 0,05 | 0,04 |
| Vas-tartalom (mg/kg) (22) | 21,69 | 57,58 | 92,53 | 57,27 |
| Mangán-tartalom (mg/kg) (23) | 10,08 | 18,17 | 35,77 | 21,34 |
| Réz-tartalom (mg/kg) (24) | 1,31 | 1,35 | 2,01 | 1,56 |
| Cink-tartalom (mg/kg) (25) | 4,24 | 5,76 | 9,53 | 6,51 |

Table 3: Laboratory analysis results of the examined pastures

property (1); year 2011 (2); month of May (3); month of June (4); month of July (5); average (6); grass yield on 1 m² kg (7); dry matter content at 60 ° C (8); water content at 60 ° C (9); crude protein content % (10); crude ash content % (11); crude fat content % (12); crude fiber content % (13); NDF % (14); ADF % (15); lignin content % (16); phosphorus content % (17); calcium content % (18); sodium content % (19); magnesium content (20); potassium content % (21); iron content mg/kg (22); manganese content mg/kg (23); copper content mg/kg (24); zinc content mg/kg (25)

A magyar merinó és fajtatiszta német húsmerinó anyajuhok súlyait éttekesség vizsgálatának szempontjából a júniusi legelőn a (4. táblázatban) foglaltuk össze. Mindhárom egymást követő nap mérése során a fajtatiszta német húsmerinó genotípusnál körülbelül 2 kilógrammal nagyobb súlyt mértünk, mint a magyar merinó anyák esetében.



Első nap a súlyváltozás átlaga nem érte el egyik genotípusban sem a 4 kilógrammot (3,93; 3,70 kg), míg a másik két napon mindkét genotípus esetében 4 kilógrammnál nagyobb súlyváltozás volt a jellemző, sőt mindkét fajtánál nőtt a takarmányfelvétel legelőfűből a napok előrehaladtával. A harmadik napon a német húsmerinó fajtacsoport 4,65 kg-ot vett fel legelőfűből, ami a legmagasabb érték volt a három nap alatt.

4. táblázat: Különböző genotípusú anyajuhok súlya és kondíciója júniusi legelőn három egymást követő napon keresztül

| Tulajdonság (1) | magyar merinó (n=20) (2) | | német húsmerinó (n=20) (3) | | Összes (n=40) (4) | | Szn. (5) |
|---|-----------------------------|-------------------|----------------------------------|-------------------|----------------------|-------------------|-------------|
| | Átlag, kg (5) | Szórás, kg (6) | Átlag, kg (5) | Szórás, kg (6) | Átlag, kg (5) | Szórás, kg (6) | |
| Kihajtási súly az első napon (6) | 59,35 | 5,28 | 61,50 | 7,54 | 60,42 | 6,52 | NS |
| Behajtási súly az első napon (7) | 63,28 | 5,27 | 65,20 | 7,58 | 64,24 | 6,52 | |
| Súlyváltozás az 1. napi legelés alatt (8) | 3,93 | 0,90 | 3,70 | 0,97 | 3,81 | 0,93 | |
| Kihajtási súly a második napon (9) | 59,52 | 5,01 | 61,80 | 7,94 | 60,66 | 6,65 | |
| Behajtási súly a második napon (10) | 64,04 | 5,30 | 65,84 | 7,91 | 64,94 | 6,71 | |
| Súlyváltozás a 2. napi legelés alatt (11) | 4,53 | 1,27 | 4,05 | 1,02 | 4,29 | 1,16 | |
| Kihajtási súly a harmadik napon (12) | 59,72 | 5,08 | 61,64 | 7,78 | 60,68 | 6,56 | |
| Behajtási súly a harmadik napon (13) | 64,12 | 5,20 | 66,28 | 7,70 | 65,20 | 6,58 | |
| Súlyváltozás a 3. napi legelés alatt (14) | 4,41 | 0,74 | 4,65 | 0,70 | 4,53 | 0,72 | |
| Átlagos súlyváltozás a 3 napi legelés alatt (15) | 4,29 | | 4,13 | | 4,21 | | |
| Ürítéssel korrigált súlyváltozás (16) | 5,29 | | 5,13 | | 5,21 | | |
| Kondíció júniusban (17) | 3,18 | 0,41 | 3,38 | 0,58 | 3,28 | 0,51 | |

Table 4: The weight and condition of different genotype ewes on the pasture in June in 3 following days

property (1); Hungarian Merino (2); German Mutton Merino (3); total (4), significance (5); getting on pasture weight on the first day (6); living the pasture weight on the first day (7); change in weight on the first day (8); getting on pasture weight on the second day (9); living the pasture weight on the second day (10); change in weight on the second day (11); getting on pasture weight on the third day (12); living the pasture weight on the third day (13); change in weight on the third



day (14); average change in weight during a 3 day grazing period (15); the change in weight corrected with excretion (16); condition in June (17)

A számított átlagos súlyváltozás a 3 napi legelés alatt magyar merinók esetében 4,29 kg volt, ez ürítéssel korrigálva 5,29 kg-nak felelt meg. Német húsmerinók esetében ez közel 20 dekagrammal kevesebb volt, ez esetben 4,13 kg volt az átlagos súlyváltozás a 3 nap alatt.

5. táblázat: Különböző genotípusú anyajuhok súlya és kondíciója júliusi legelőn három egymást követő napon keresztül

| Tulajdonság (1) | magyar merinó (n=20) (2) | | német húsmerinó (n=20) (3) | | Összes (n=40) (4) | | Szn. (5) |
|--|-----------------------------|-------------------|----------------------------------|-------------------|----------------------|-------------------|-------------|
| | Átlag, kg (5) | Szórás, kg (6) | Átlag, kg (5) | Szórás, kg (6) | Átlag, kg (5) | Szórás, kg (6) | |
| Kihajtási súly az első napon (6) | 60,42 | 4,45 | 62,34 | 6,75 | 61,38 | 5,72 | NS |
| Behajtási súly az első napon (7) | 63,92 | 4,44 | 65,64 | 6,51 | 64,78 | 5,57 | |
| Súlyváltozás az 1. napi legelés alatt (8) | 3,50 | 0,84 | 3,31 | 0,78 | 3,40 | 0,81 | |
| Kihajtási súly a második napon (9) | 59,59 | 4,40 | 61,44 | 6,00 | 60,52 | 5,28 | |
| Behajtási súly a második napon (10) | 63,61 | 4,52 | 65,03 | 6,34 | 64,32 | 5,48 | |
| Súlyváltozás a 2. napi legelés alatt (11) | 4,02 | 0,92 | 3,59 | 0,78 | 3,80 | 0,87 | |
| Kihajtási súly a harmadik napon (12) | 59,66 | 4,20 | 61,00 | 5,94 | 60,33 | 5,12 | |
| Behajtási súly a harmadik napon (13) | 63,69 | 4,25 | 64,97 | 6,03 | 64,33 | 5,19 | |
| Súlyváltozás a 3. napi legelés alatt (14) | 4,03 | 0,49 | 3,97 | 0,81 | 4,00 | 0,66 | |
| Átlagos súlyváltozás a 3 napi legelés alatt (15) | 3,85 | | 3,62 | | 3,73 | | |
| Ürítéssel korrigált súlyváltozás (16) | 4,85 | | 4,62 | | 4,73 | | |
| Kondíció júniusba (17) | 3,25 | 0,34 | 3,33 | 0,57 | 3,29 | 0,47 | |

Table 5: The weight and condition of different genotype ewes on the pasture in July in 3 following days as in Table 4 (1-16); condition in July (17)



Kondíció vizsgálata során a magyar merinó anyajuhok esetében 3,18-as átlagos kondíciópontszámot tapasztaltunk, míg a német húsmerinók jobb kondíciót mutattak, esetükben 2 tizeddel magasabb kondíciós számot mértünk, s 3,38-as kondíciópontszámmal zártak. A különbség a két fajta között statisztikailag nem volt igazolható, tehát egymással azonosnak tekinthetőek.

Revell és mtsai (2002) 100 Border Leicester x Romney anyajuh kondícióját vizsgálta meg ellés előtt, ahol átlagosan 3,1-es kondíciópontszámot tapasztalt.

A júliusi legelőn mért anyajuhok súlyait az (5. táblázatban) foglaltuk össze. Júliusban is érvényesült az a tendencia, hogy a német húsmerinó csoport minden mérés során nagyobb súllyal rendelkezett, mint a magyar merinó anyajuhok.

A júliusi legelők esetében azonban már erőteljesen megmutatkozott a csapadékhiány, ezzel együtt a legelők gyengébb gyephezama.

A magyar merinó fajta jobban elviselte a szárazságot, s a napi súlyváltozásuk a második és harmadik napon meghaladta a 4 kilogrammot (4,02 ; 4,03 kg).

Német húsmerinó fajta esetében ez a mennyiség nem igazolódott be és mindhárom nap esetében 4 kilogramm alatti takarmányfelvételt mértünk (3,31 ; 3,59 ; 3,97 kg).

A júliusi hónapban a számított átlagos súlyváltozás a 3 napi legelés alatt magyar merinók esetében 3,85 kg volt, míg német húsmerinók esetében 3,62 kg-ot számoltunk.

Ennek következtében a júliusi hónapra kondíció a magyar merinó anyajuhoknál javuló kondíciót mutatott, s esetükben 0,07-es kondíciójavulást tapasztalhattunk.

Német húsmerinók esetében viszont 0,05-ös kondícióromlás volt a jellemző, így 3,33-mal zártak. Júliusi hónap vizsgálata során a genotípus alapján között szignifikáns mértékű különbséget szintén nem tapasztaltunk.

Az anyajuhok életkorának vizsgálatát a júniusi juhlegelőn a (6. táblázatban) foglaltuk össze. Az első napon a kihajtási súly esetében a 9 éves anyajuhok rendelkeztek a legnagyobb súllyal (66,70 kg).

Az átlag 60,43 kg volt, ami teljesen optimálisnak tekinthető, hiszen a mérést ellés után egy hónappal végeztük el. Igaz, egy 6 éves anyajuh nagyobb súllyal rendelkezett, mint a többi, de mivel ebben az esetben csak egy egyed szerepelt, ezért itt szórással nem is számolhattunk, így nem vettük figyelembe.

Legelőről behajtási súly mérése során az első napon szintén a 9 éves anyajuhoknál mértük a legnagyobb súlyt (70,05 kg), bár ezeknél az anyajuhoknál volt a legkisebb súlyváltozás is az első napon (3,35 kg). Legnagyobb súlyváltozást ebben az esetben a legfiatalabb 3 éves anyajuhok adták 4,23 kg-os növekedéssel.

A második és harmadik nap vizsgálata során szintén a 9 éves anyajuhok domináltak. Ezek az anyák rendelkeztek a legnagyobb kihajtási súllyal (66,65 kg ; 66,30 kg), behajtási súllyal (70,20 kg ; 70,00 kg), valamint szintén a legkisebb súlyváltozással (3,55 kg ; 3,70 kg).

A második nap esetében kimagasló eredményt mutattak a 4 éves anyajuhok, amelyeknél 5,14 kg-os súlyváltozást mértünk a legeltetés során, ami igazán jó eredménynek mondható ezen a júniusi ősgyepen.



6. táblázat: Az életkor hatása anyajuhok súlyára és kondíciójára júniusi legelőn három egymást követő napon keresztül

| Tulajdonság (1) | Életkor, év (2) | | | | | | | | | Szign. (4) |
|--|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------|
| | 3 (n=4) | 4 (n=8) | 5 (n=4) | 6 (n=1) | 7 (n=2) | 8 (n=15) | 9 (n=2) | 11 (n=4) | Összes (n=40) | |
| | Átlag± Szórás, kg (3) | Átlag± Szórás, kg (3) | Átlag± Szórás, kg (3) | Átlag± Szórás, kg (3) | Átlag± Szórás, kg (3) | Átlag± Szórás, kg (3) | Átlag± Szórás, kg (3) | Átlag± Szórás, kg (3) | Átlag± Szórás, kg (3) | |
| Kihajtási súly az első napon (5) | 58,95± 2,05 | 63,53± 5,88 | 56,33± 5,28 | 67,60± 0 | 59,10± 5,23 | 61,07± 7,17 | 66,70± 0,71 | 53,10± 4,63 | 60,43± 6,51 | NS |
| Behajtási súly az első napon (6) | 63,18± 2,59 | 67,46± 5,58 | 60,30± 5,78 | 71,20± 0 | 63,05± 3,46 | 64,79± 7,25 | 70,05± 0,35 | 56,78± 4,80 | 64,24± 6,52 | NS |
| Súlyváltozás az 1. napi legelés alatt (7) | 4,23± 0,94 | 3,94± 1,19 | 3,98± 0,87 | 3,60± 0 | 3,95± 1,77 | 3,71± 0,83 | 3,35± 0,35 | 3,58± 1,18 | 3,81± 0,93 | NS |
| Kihajtási súly a második napon (8) | 59,90± 0,89 | 64,25± 5,99 | 56,05± 5,32 | 66,90± 0 | 59,90± 3,39 | 61,15± 7,27 | 66,65± 2,47 | 52,77± 5,02 | 60,66± 6,65 | NS |
| Behajtási súly a második napon (9) | 63,75 ^{ab} ± 2,07 | 69,39 ^a ± 5,82 | 59,88 ^{bc} ± 4,95 | 71,50± 0 | 64,45 ^{ab} ± 4,45 | 65,21 ^{ac} ± 7,14 | 70,20 ^{ac} ± 1,84 | 56,98 ^b ± 4,97 | 64,94± 6,71 | P<0,05 |
| Súlyváltozás a 2. napi legelés alatt (10) | 3,85± 1,72 | 5,14± 1,01 | 3,83± 0,91 | 4,60± 0 | 4,55± 1,06 | 4,13± 1,13 | 3,55± 0,64 | 4,20± 1,33 | 4,29± 1,16 | NS |
| Kihajtási súly a harmadik napon (11) | 59,53± 1,94 | 64,26± 5,39 | 55,93± 5,01 | 68,80± 0 | 60,25± 4,17 | 61,11± 7,33 | 66,30± 2,83 | 53,13± 4,07 | 60,68± 6,56 | NS |
| Behajtási súly a harmadik napon (12) | 63,63± 2,32 | 69,04± 5,74 | 60,73± 5,10 | 72,30± 0 | 64,65± 4,88 | 65,79± 7,21 | 70,00± 2,97 | 57,48± 4,21 | 65,20± 6,58 | NS |
| Súlyváltozás a 3. napi legelés (13) | 4,10± 0,45 | 4,78± 0,74 | 4,77± 0,32 | 3,50± 0 | 4,40± 0,71 | 4,67± 0,77 | 3,70± 0,14 | 4,35± 0,90 | 4,53± 0,72 | NS |
| Kondíció júniusban (14) | 3,13± 0,25 | 3,50± 0,37 | 3,00± 0,71 | 3,50± 0,50 | 3,25± 0,36 | 3,30± 0,56 | 3,75± 0,35 | 2,88± 0,48 | 3,28± 0,51 | NS |

Megjegyzés: az oszlopon belül az azonos betűt nem tartalmazóak P<0,05 szinten szignifikánsan különböznek (15).

Table 6: Age effect on body weight and condition of ewes on the pasture in June in 3 following days

property (1); age year (2); average ± standard deviation (3); significance (4); getting on pasture weight on the first day (5); living the pasture weight on the first day (6); change in weight on the first day (7); getting on pasture weight on the second day (8); living the pasture weight on the second day (9); change in weight on the second day (10); getting on pasture weight on the third day (11); living the pasture weight on the third day (12); change in weight on the third day (13); condition in July (14); treatments without the same superscript differ significantly (P <0,05) (15)

A júniusban mért átlagos kondíciópontszám 3,28 volt a 40 anyajuh esetében. Legmagasabb kondíciópontszámot (3,75) a legnagyobb súllyal rendelkező 9 éves anyajuhoknál tapasztaltuk.

Legalacsonyabb kondíciópontszámot (2,88) a 11 éves anyajuhoknál mértük, ahol minden mérés során a legalacsonyabb volt a kihajtási és behajtási súly, bár így is a legeltetés során a második és harmadik napon 4 kilogramm feletti súlyváltozást mutattak.



Az anyajuhok életkorának vizsgálatát a júliusi juhlegelőn a (7. táblázatban) foglaltuk össze. Kihajtási súly esetében az első napon nem tapasztaltunk változást a júniusi hónaphoz képest, mivel most is a 9 éves anyajuhok rendelkeztek a legnagyobb súllyal (64,85 kg), míg a 11 éves anyajuhok a legalacsonyabb súllyal, közel 10 kg-os súlykülönbség volt köztük (54,98 kg).

7. táblázat: Az életkor hatása anyajuhok súlyára és kondíciójára júliusi legelőn három egymást követő napon keresztül

| Tulajdonság (1) | Életkor, év (2) | | | | | | | | | Szign. (4) |
|---|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------|
| | 3 (n=4) | 4 (n=8) | 5 (n=4) | 6 (n=1) | 7 (n=2) | 8 (n=15) | 9 (n=2) | 11 (n=4) | Összes (n=40) | |
| | Átlag± Szórás, kg (3) | Átlag± Szórás, kg (3) | Átlag± Szórás, kg (3) | Átlag± Szórás, kg (3) | Átlag± Szórás, kg (3) | Átlag± Szórás, kg (3) | Átlag± Szórás, kg (3) | Átlag± Szórás, kg (3) | Átlag± Szórás, kg (3) | |
| Kihajtási súly az első napon (5) | 60,72± 2,77 | 64,64± 4,98 | 56,95± 4,94 | 66,60± 0 | 60,85± 2,90 | 61,96± 6,36 | 64,85± 2,19 | 54,98± 3,74 | 61,38± 5,72 | NS |
| Behajtási súly az első napon (6) | 63,95± 3,78 | 68,00± 5,09 | 60,43± 4,95 | 69,80± 0 | 63,45± 2,76 | 65,57± 5,81 | 67,85± 2,76 | 58,43± 3,87 | 64,78± 5,57 | NS |
| Súlyváltozás az első napon (7) | 3,23± 1,06 | 3,36± 0,75 | 3,48± 0,17 | 3,20± 0 | 2,60± 0,14 | 3,61± 1,01 | 3,00± 0,57 | 3,45± 0,52 | 3,40± 0,81 | NS |
| Kihajtási súly a második napon (8) | 59,33 ^{ab} ± 3,19 | 63,65 ^a ± 4,60 | 55,90 ^{bc} ± 4,30 | 66,70± 0 | 60,80 ^{ab} ± 0,57 | 61,48 ^a ± 5,34 | 62,45 ^{ac} ± 1,06 | 53,78 ^b ± 3,61 | 60,52± 5,28 | P<0,05 |
| Behajtási súly a második napon (9) | 63,53 ^{ab} ± 2,65 | 67,64 ^a ± 4,71 | 59,15 ^{bc} ± 4,35 | 69,70± 0 | 64,70 ^{ab} ± 0,85 | 65,38 ^a ± 5,74 | 65,45 ^{ac} ± 0,92 | 57,55 ^b ± 3,91 | 64,32± 5,48 | P<0,05 |
| Súlyváltozás a második napon (10) | 4,20± 1,18 | 3,99± 0,84 | 3,25± 1,16 | 3,00± 0 | 3,90± 0,28 | 3,90± 0,78 | 3,00± 0,14 | 3,78± 1,05 | 3,80± 0,87 | NS |
| Kihajtási súly a harmadik napon (11) | 59,23 ^{ab} ± 3,21 | 63,44 ^a ± 4,16 | 55,13 ^b ± 4,29 | 65,50± 0 | 60,15 ^{ab} ± 1,06 | 61,49 ^a ± 5,20 | 61,50 ^{ab} ± 1,41 | 54,25 ^b ± 3,91 | 60,33± 5,12 | P<0,05 |
| Behajtási súly a harmadik napon (12) | 63,42 ^{ab} ± 3,14 | 67,65 ^a ± 4,03 | 58,85 ^b ± 4,26 | 68,90± 0 | 63,85 ^b ± 0,50 | 65,45 ^b ± 5,31 | 65,50 ^{ab} ± 2,83 | 58,30 ^b ± 4,06 | 64,33± 5,19 | P<0,05 |
| Súlyváltozás a harmadik napon (13) | 4,19± 0,29 | 4,21± 0,69 | 3,73± 0,81 | 3,40± 0 | 3,70± 0,57 | 3,95± 0,73 | 4,00± 1,41 | 4,05± 0,30 | 4,00± 0,66 | NS |
| Kondíció júliusban (14) | 3,25± 0,29 | 3,50± 0,38 | 2,88± 0,48 | 3,50± 0 | 3,25± 0,35 | 3,27± 0,56 | 3,50± 0,35 | 3,13± 0,25 | 3,28± 0,47 | NS |

Megjegyzés: az oszlopon belül az azonos betűt nem tartalmazóak P<0,05 szinten szignifikánsan különböznek (15).

Table 7: Age effect on body weight and condition of ewes on the pasture in July in 3 following days

as in Table 6 (1-13); condition in July (14); treatments without the same superscript differ significantly (P <0,05) (15)



Legelőről behajtáskor azonban már a 4 éves anyajuhoknál mértük a legnagyobb súlyt 68 kg-mal. A legnagyobb súlyváltozást a legeltetés alatt a 8 éves anyajuhok érték el 3,61 kg-mal.

A második napon, a mérlegelés során mind kihajtáskor és behajtáskor a 4 éves anyajuhoknál mértük a legnagyobb súlyt (63,65 kg;67,64 kg). A 9 éves anyajuhok már csak 3 kg-os súlyváltozást mutattak legelő körülmények között. Ez magyarázható elsősorban az idősebb korral, valamint a száraz időjárásnak köszönhető gyengébb fűterméssel.

A harmadik nap mérése során szintén a 4 éves anyajuhok érték el a legjobb eredményeket mindhárom esetben. Legelőre kihajtáskor ez esetben átlagosan 63,44 kg-ot mértünk, míg behajtáskor 67,64 kg volt az átlagos súlyuk. Legelőfűből is a legnagyobb mennyiségét ez a korosztály vette fel a harmadik napon 4,21 kg-mal.

A júliusi gyep beltartalma megváltozott a júniuséhoz képest a csapadékhiány következtében. Ennek következtében a rostban gazdagabb legelőfűvet az idősebb anyajuhok a gyengébb, elkopott fogazatukkal nem tudták oly mértékben felvenni, mint a fiatalabb juhok.

Kondíció vizsgálata szempontjából a 4 éves és 9 éves anyajuhok átlagosan 3,50-es kondícióval zártak, ami jó eredménynek mondható. Az 5 éves anyajuhok 2,88-as kondíciópontszáma azonban gyenge eredménynek tekinthető.

Következtetések és javaslatok

A botanikai összetétel-vizsgálat meghatározása során az öt felvételezés alapján összesen 33 növényfajt azonosítottunk be, ebből 11 növényfaj egyszikű volt és 22 növény a kétszikűek osztályába tartozott. Egyértelműen megmutatkozott a kétszikű növények dominanciája. Két egyszikű és két kétszikű növény esetében fordult elő, hogy mind az öt felvételezés során beazonosítottuk. Az anyajuhok az összes növényt lelegelték.

Anyajuhok éttekességének vizsgálatát a legelőn felvett gyep tömege alapján a napi súlyváltozás segítségével genotípus és életkor szerint értékeltük. A fajtatípusa német húsmerinó anyajuhok a júliusi mérlegelések során minden esetben közel 2 kg-mal nagyobb súlyúak voltak, mint a magyar merinók és a kondíciójuk esetében is nagyobb pontszámot tapasztaltunk. Egyértelműen megmutatkozott a két fajta közötti különbség.

Júliusban azonban a szárazabb időjárásnak, valamint a gyengébb fűtermésnek köszönhetően a német húsmerinók gyephasznosítása gyengébb volt, s ez esetben kondícióromlást tapasztaltunk júniushoz képest.

Anyajuhok életkorának vizsgálata alapján a 9 éves anyajuhok rendelkeztek a legnagyobb súllyal mindhárom mérés során, míg a legalacsonyabb súlyt a 11 éves anyajuhoknál mértük. Az átlagsúly minden mérésnél 60 kilogramm feletti volt, ami teljesen optimálisnak tekinthető, hiszen a mérést ellés után egy hónappal végeztük el. A napi takarmányfelvétel legelőfűből 3,35 kg és 4,78 kilogramm volt júniusban. Kimagasló eredményt értek el a 4 éves anyajuhok, amelyek átlagosan 5,14 kg-os súlyváltozást mutattak, ami ösgyepen, csapadékhiányos évben jó eredménynek mondható.

A júliusi hónap mérései során az anyajuhok mindig 60 kilogramm feletti átlagsúlllyal rendelkeztek, de a napi takarmányfelvétel már csupán 2,60 kg és 4,21 kilogramm közötti volt. Az átlagos gyepfogyasztás a júliusi 5,21 kg-ról júliusra 4,73 kg-ra csökkent. Bebizonyosodott, hogy a júliusi ösgyepes száraz évben az intenzív német húsmerinó fajta, valamint az idősebb anyajuhok takarmányszükségletét nem elégítette ki teljes mértékben.



Irodalomjegyzék

- Bajnok M., Rostás M., Tasi J. (2000): Néhány legelő és rét növényzetének értékelése a takarmányozás szempontjából. *Állattenyésztés és takarmányozás*, Herceghalom, 49. 3. 247-256.
- Balázs F. (1949): A gyepek termésbecslése növényzociológia alapján. *Agrártudomány*, 1. 1. 26-35.
- Barcsák Z., Baskay-Tóth B., Prieger K. (szerk.)(1978): Gyeptermesztés és hasznosítás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 339.
- Barcsák Z., Kertész I. (1984): Termesztett gyepnövények produkció vizsgálat és legelési sorrendjének alakulása. *Mg. Tudományos Napok, Gödöllő*, 174.
- Barcsák Z., Kertész I. (szerk.)(1986): Gazdaságos gyeptermelés és gyephasznosítás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 20-90.
- Barcsák Z., Szemán L., Tasi J. (1986): A műtrágyázás hatása a gyepek termésére, táplálótartalmára és ízletességére. *Tudományos Tanácskozás, Gödöllő*, 73-74.
- Bremeyer, A. I., Van Dyne G. M. (1980): Grasslands, system analysis and man. *International Biological Programme 19*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Buchgraber, K. (1999): Einfluss der Höhenstufen im Berggebiet auf die Ertrags- und Qualitätsleistung. *43. Jahrestagung AG Grünland und Futterbau*, Bremen, 58-62.
- Coupland, R. T. (1979): Grassland ecosystem of the world. *International Biological Programme 18*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Church, D. C. (1991): *Livestock Feeds and Feeding* Prentice Hall, New Jersey. USA. 546.
- Czakó J. (szerk.)(1978): Gazdasági állatok viselkedése. (2. kiadás), Mezőgazdasági Kiadó, Budapest 9-212.
- Csapó J., Csapóné Kiss Zs. (szerk.)(2003): *Az Élelmiszer-kémia*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Daccord, R. (1998): Auswirkung einer unterschiedlichen Grünlandbewirtschaftung auf die Milchviehfütterung. *Wintertagung für Grünland- und Viehwirtschaft*, Gumpenstein, Austria.
- Dér F. (1988): A jelentősebb környezeti tényezők hatása a takarmány-pázsitfűvek első növedékének értékére délnyugat-dunántúli mélyfekvésű talajokon. *Növénytermelés*, 37. 3. 239-246.
- Edvi P., Kutas F., Vucskits A. (1980): A takarmány puffer vegyületekkel való kiegészítésének hatása a sav-bázis háztartásra szarvasmarha-állományokban. *Magyar Állatorvosok Lapja*, 35. 8. 516-518.
- Frame, J. (1992): *Improved Grassland Management*. Farming Press Books, Ipswich, UK.
- Haraszti E. (szerk.)(1973): *Az állat és a legelő*. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 1-113.
- Harsányi L. (1979): Húshasznú szarvasmarha-tartás. In: Gyepre és melléktermékre alapozott hústermelés (Szerk.: Vinczeffly I.). *Debreceni Gyepgazdálkodási Napok*, Debrecen. 25.
- Húsvéth F. (szerk.)(2003): *A gazdasági állatok élettana az anatómia alapjaival* Mezőgazda Kiadó, Budapest. 399.
- Jávor A., Molnár Gy., Kukovics S., Nábrádi A. (2001): Tartástechnológiai lehetőségek a juhtenyésztés színvonal növelésében. *Innováció a Tudomány és a Gyakorlat az Ezredforduló Agráriumban. Konferencia Kiadvány, Gödöllő*, 255-260.



- Kota M., Zsuposné Oláh A., Vinczeffy I. (1993): A gyepek néhány gyógynövényének takarmányértéke és mikrobiológiai jelentősége. In.: *Legeltetési állattartás*. Tudományos közlemények, Debrecen, 159-169.
- Leberl, P., Geiger, J., Schenkel, H. (2010): Vergleich verschiedener Futterwertparameter extensiver Grünlandaufwüchse unter dem Gesichtspunkt der Bedarfsdeckung beim Mutterschaf in unterschiedlichen Leistungsstadien. Proceedings of the 19th International Scientific Symposium on Nutrition of Farm Animals. Zadravec-Erjavec Days.
- Magyar Takarmány Kódex (2004): II-III kötet. ISBN szám: 9638609753.
- Mucsi I. (1991): A legeltetés jelentősége az állattartásban. Természetes Állattartás, Hódmezővásárhely, 25-31.
- Mucsi I. (2001): A gyepek és az állati termékelőállítás kapcsolata napjainkban. In: Nagy G. (szerk.) 2003: *Gyepgazdálkodás 2001*: 29-31. Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Agrárgazdasági és Vidékfejlesztési és Tájhasznosítási Tanszék. Debrecen.
- Nyíri L. (szerk.) (1993): Földműveléstan. Mezőgazda Kiadó. Budapest.
- Póti P., Bedő S., Tózsér J., Kovács A. (2001): Fejlesztési lehetőségek a hazai juhtenyésztésben. Innováció a Tudomány és a Gyakorlat az Ezredforduló Agráriumban. Konferencia Kiadvány, Gödöllő, 238-245.
- Revell, D. K., Morris, S. T., Cottam, Y. H., Hanna, J. E., Thomas, D. G., Brown, S., McCutcheon, S. N. (2002): Shearing ewes at mid-pregnancy is associated with changes in fetal growth and development. Australian Journal, 53. 697-705.
- Schmidt J. (szerk.) (1996): Takarmányozás. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 358.
- Spedding, C. R. W. (1967): The grazing sheep in relation to its environment. In: Report of the Proceedings and Invited Papers. Edinburgh. 174-187.
- Szemán L. (1990): Domb- és hegyvidéki gyepek termőképességének javítási lehetőségei. Kandidátusi értekezés. Gödöllő.
- Szemán L. (1991): Gyepozamnévelés újratelepítéssel. Tudományos Tanácskozás. In.: „Természetes állattartás”. Hódmezővásárhely, 119-122.
- Szemán L. (1997): Possibilities of Renovation on Hungary Grasslands. XVIII. International Grassland Congress Proceeding. Volume 2. Canada, Saskatoon, 83-84.
- Szemán L. (2003): Extenzív gyepgazdálkodás. Nemzeti Agrár-környezetvédelmi Program. SZIE-KTI. Budapest-Gödöllő 29.
- Szemán L. – Bajnok M. – Harcsa M. – Kulin B. – György A. – Kenéz Á. – Penksza K. (2008): Gyep fajdiverzitás változása juhlegeltetés hatására. Animal welfare, etológia és tartástechnológia. 4 (2), 822-828 p.
- Szentmihályi S. (1979): Gyepre és melléktermékekre alapozott takarmányozás. In: Gyepre és melléktermékekre alapozott hústermelés (Szerk.: Vinczeffy I.). Debreceni Gyepgazdálkodási Napok, Debrecen. 20.
- Tasi J. (2002): Gyepök gyomnövényei és a gyomszabályozás lehetőségei. Egyetemi jegyzet az MKK Távoktatási Tagozat hallgatói részére. SZIE Gödöllő. 1-40.
- Tasi J. (2011): Gyepgazdálkodás alapjai. Egyetemi jegyzet. Gödöllő.
- Tasi J., Kripner V. (2003): Rákospatak menti gyepek gyógynövényeinek jelentősége a hivatalos és a népi gyógyászatban. DGYN 18. Természetes Állattartás, Debrecen, 84-87.
- Vinczeffy I. (1993): A gyep szakirodalmának kialakulása és fejlődése hazánkban. In: Vinczeffy I (szerk.) 1993: *Legelő-és gyepgazdálkodás*: 23-28. Mezőgazda Kiadó. Budapest.
- Vinczeffy I. (1998): Lehetőségek a legeltetési állattartásban. DATE Debrecen, 134.

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 8

Issue 2

Gödöllő
2012



ANALYSIS OF LAMENESS TRAITS AND TYPE TRAITS IN HUNGARIAN HOLSTEIN-FRIESIAN CATTLE

Richard Gudaj¹, Endre Brydl², István Komlósi¹

¹ Centre for Agricultural and Applied Economics Science, Faculty of Agricultural and Food Sciences and Environmental Management, University of Debrecen, 138 Böszörményi street, 4032 Debrecen, Hungary

² Department of Animal Hygiene, Herd Health and Veterinary Ethology, Szent István University Faculty of Veterinary Science, Budapest, H-1078 Budapest, István u. 2, Hungary
rgudaj@agr.unideb.hu

Abstract

Lameness is an important factor for culling animals. Strong legs and feet improve herd life of dairy cows. Therefore, many countries include leg and feet conformation traits in their breeding programs, often as early predictors of longevity. In the study 609 cows from 5 farms were observed for a year for correlation between lameness and conformation traits. Among the type traits, rear leg side view (0.30), rump angle (0.18), back teat placement (0.18) and front teat placement (0.18), had the strongest associations ($P < 0.05$) with clinical lameness. Low leg angle, low rump angle, back and front tits pointing inside were associated with increased clinical lameness. Correlations with strength and body depth ranged from 0.12 to 0.14, indicating that heavier cows were slightly more prone to clinical lameness. Practical implementation of higher selection pressure on rear leg side view is recommended.

Key words: clinical lameness, genetic correlation, type.

Introduction

Lameness in cattle is a systemic disease with local manifestation in the claws and occurs in several clinically recognizable forms (Greenough et al., 2007). Lameness is usually associated with tissue damage, discomfort and is manifested as an inability to walk (O'Callaghan, 2002). Some misconceptions due to the ability of cattle to experience pain and the paucity of licensed veterinary products might aggravate welfare. What is more, farmers often underestimate the scope of the lameness problem within their herds (Whay et al., 2002).

This is an economically important production disease (Kaneene and Hurd, 1990; Enting et al., 1997; Fourichon et al., 2001) and losses include reduced milk yield and quality, weight loss and death (Webster, 2001). Disease has an impact on decreasing reproductive performance (Sprecher et al., 1997) and increasing treatment costs. The cost of premature culling is also highlighted (Enting et al., 1997). Cows with low milk yield and lameness and claw lesions are more likely to be culled (Sogstad et al., 2007). Lameness is the reason for culling 16% of dairy cows sent to slaughter in the US (NAHMS, 2002) and has an impact on decreased carcass value of culled cows (Van Arendonk et al., 1984).



Research has found that there is a genetic correlation between production and poor leg health in the modern high yielding dairy cows what explains increased susceptibility (Pryce et al., 1997). It is thought to be a part of the intensification of the dairy industry (Faye, 1989). Greenough et al. (2007) state that lameness appeared to be more common after the selection of dairy cows. Just over the last 20-30 years the genetic potential for milk production in Holsteins has doubled. Hoof and leg traits have been under investigation over the last two decades. However, selection was not focused on non-production traits like locomotion, resistance to diseases and other factors that contribute to longevity and functional efficiency (Boelling and Pollott, 1998a). Nevertheless, if farm husbandry and management are appropriate for high-yielding animals, that susceptibility may not manifest itself with higher occurrence.

Variation in feet and leg disorders is associated with environmental effects like changes in housing and management. However, studies already have discovered genetic impact on diseases of feet and legs (O'Callaghan, 2002). Therefore, selection could be used to decrease the incidence of disease. Traits used in dairy selection are relatively inexpensive to record. Conformation assessment is taking place usually in the first third of the first lactation. Type traits provide only an indication of susceptibility to disease. How the particular trait will evolve was the aim of the research of Boelling and Pollott (1998b). Authors found that claw traits and locomotion showed variation between years and were influenced by seasonal factors as well as the age of the animal, with the exception of foot angle. Additionally, the most noticeable relationship was found between locomotion and rear leg side view.

The aim of the study was to estimate correlations between type traits that are currently evaluated by the Hungarian Holstein-Friesian Association and lame and not lame cows. As clinical lameness is affecting about 28% of cows in Hungary (personal observation) on different levels focusing on rear leg side view trait might minimise occurrence of that disease.

Material and Methods

609 cows from 5 farms were chosen for lameness and traits observations. Every month 5 cows from first lactation and 5 cows from second lactation were selected. During the visit cows on the farm were judged regarding their locomotion score and body condition score. 5-point scale locomotion score of dairy cattle was used. The system developed by Sprecher et al. (1997) has understandable objective descriptions of posture and gait for scoring. This also includes subdivisions between sound and clinically lame cows (Table 1).

Cows were provided relatively dry, free of obstacles, concrete surface. Cows which were found in the cubicles were given few minutes to recover after standing up, so impact of muscle crump would not affect cows' locomotion. For evaluating body condition score 5-point scale condition score of dairy cattle published in (Rodenburg, 2000) was used. For measuring intraobserver variation notes were made at the beginning of the observation. Cows walking were judged and results were recorded. Half of the cows were observed for the second time at the end of each visit and results were compared with the first observation. Number of cows observed twice ranged from 5 (during the first visit) up to 60 (during the last visit, if no cow left the farm). In average 83% repeatability of locomotion scores and 91% repeatability in body condition scores were estimated.

**Table 1. Locomotion score of dairy cattle (Sprecher et al., 1997)**

| | |
|-------------------------------------|---|
| Lameness score 1 Normal | Stands and walks normally with a level back. Makes long confident strides. |
| Lameness score 2 Mildly lame | Stands with flat back, but arches when walks. Gait is slightly abnormal. |
| Lameness score 3 Moderately lame | Stands and walks with an arched back and short strides with one or more legs. Slight sinking of dew-claw in limb opposite to the affected limb may be evident. |
| Lameness score 4 Lame | Arched back standing and walking. Favouring one or more limbs, but can still bear some weight on them. Sinking of the dew-claws is evident in the limb opposite to the affected limb. |
| Lameness score 5 Severely lame | Pronounced arching of back. Reluctant to move, with almost complete weight transfer off the affected limb. |

Cows were observed for a year, which means animals were observed in different production groups (barns), stages of lactation and during dry period as well. Culled and slaughtered cows were included in records. Production data and type traits reported by judge from Hungarian Holstein-Friesian Association were retrieved from the RISKKA farm herd management software. Data was collected and transformed in Microsoft Office Excel application. Table prepared was put into SPSS 13.0 for Windows. For calculations, Pearson correlation coefficient between type traits and lameness score, and its associated significance value (p) was used to interpret the correlation between measures.

Results and Discussion

Rear Leg Side View

Estimates of correlations between lameness and the linear traits are in *Table 2*. Not surprisingly, the greatest correlations between conformation and lameness were for traits that describe structure of leg, rump and dairy form. The greatest correlation was between lameness and rear leg side view. Estimate was 0.30 indicating that decreased leg angle was associated with increased occurrence of lameness. This finding is in agreement with *Boelling and Pollott (1998b)* where correlation 0.22 was found and with *Boelling and Pollott (1998a)* (0.44). *Boettcher et al. (1998)* found a similar relationship between rear leg side view and lameness on the phenotypic scale. They reported, however, correlation only at level of 0.13.

Rear Leg Rear View

There was no correlation found between rear leg rear view and lame cows ($p=0.542$). Unlike this study, *Boettcher et al. (1998)* had measured correlation at -0.68. That result indicates that cows that tend to stand or walk with their toes pointing outward and hocks pointing inward and genetically predisposed to being lamer.

**Table 2. Correlations between lameness and traits observed on 5 dairy farms**

| Trait | Present study | <i>BOETTCHER et al.</i> (1998) | <i>BOELLING and POLLOTT</i> (1998a) | <i>BOELLING and POLLOTT</i> (1998b) |
|-----------------------|---------------|--------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Rear Leg Side View | +0.30** | +0.13** | +0.44** | +0.22* |
| Front Teat Placement | +0.19** | -0.33** | - | - |
| Rump Angle | +0.18** | -0.03** | - | +0.03** |
| Back Teat Placement | +0.18** | - | - | - |
| Dairy Form | +0.18** | +0.60** | - | - |
| Udder | +0.15** | - | +0.07* | - |
| Udder Cleft | +0.14** | -0.46** | - | - |
| Body Depth | +0.14** | +0.42** | - | - |
| Udder Depth | +0.13** | -0.44** | - | -0.15 to 0.15* |
| Stature | +0.13** | - | - | - |
| Strength | +0.12** | +0.22** | - | - |
| Rear Udder Height | +0.12** | +0.26** | - | - |
| Rump Width | +0.12** | +0.63** | - | - |
| Milk yield/1 lact. | +0.12** | - | +0.09* | - |
| Feet and legs | +0.11* | +0.11* | - | - |
| Teat Length | +0.10* | +0.30** | - | - |
| Fore Udder Attachment | +0.09** | -0.06* | - | - |
| BCS | -0.40** | - | - | - |
| Rear Leg Rear View | - | -0.68* | - | - |
| Foot Angle | - | -0.76* | -0.08* | -0.21* |

* – $P < 0.05$; ** – $P < 0.01$

Rump Width

Genetic correlation between rump width and lameness was found to be low (0.12). In the research of *Boettcher et al.* (1998) that correlation was greater than 0.60. That correlation shows that heifers of bulls that transfer genes for wider rumps are more disposed to locomotion problems.

Rump Angle

Correlation between rump angle and lameness was low (0.18). In the other studies this was reported with correlation of -0.03 (*Boettcher et al.*, 1998) or 0.03 (*Boelling and Pollott*, 1998b).

Dairy Form

Among other type traits, correlation between dairy form and lame cows was not different from 0 ($P < 0.05$). In the study of *Boettcher et al.* (1998b) that correlation was 0.60 what shows that increased sharpness and decreased body condition were associated with increased lameness. Nevertheless, in the current study body condition score was negatively correlated to lameness (-



0.40). This finding is similar to Wells *et al.* (1993) who reported the same phenotypic relationship. In the study, the average condition score was 2.5 for healthy cows and 2.32 for clinically lame. Moreover, Manson and Leaver (1989) also reported decreased body condition score related to increases in lameness occurrence. The reasons and effects of this association are not clear. Both body condition scores and lameness may be indicators of susceptibility to metabolic diseases such as rumen acidosis. Cows in severe negative energy balance are likely to have poorer condition than healthy cows. Such cows are also more prone to laminitis.

Strength and Body Depth

Correlation between strength and body depth and lameness were also low 0 (0.12 and 0.14 respectively with $P < 0.05$). In the research of Boettcher *et al.* (1998) genetic correlations between those traits were moderately high and positive (0.22 and 0.42 respectively). These correlations, and the high correlation of lameness with rump width, indicated that sires with larger, wider, and possibly heavier daughters tended to be predisposed to be lame.

Stature

The correlation between stature and lameness was only 0.13, however, suggesting that, genetically, increased body weight relative to frame size may be a more important risk factor for lameness than absolute body weight. Wells *et al.* (1993) reported that the lame cows in their study were significantly heavier than the cows that were not lame. Weight was estimated by measuring the heart girth of each cow, and lame cows probably had more body depth and strength (width of chest) than did cows that were not lame. Rowlands *et al.* (1985) previously reported a positive phenotypic relationship between heart girth and lameness.

Udders

In the time of judgment heifers are not expressing characteristics of mature animals. That is why, udder score was almost not correlated to lameness. In the future, more bulgy udders of mature cows form an obstacle for the rear legs and force them to make a circle (Greenough *et al.*, 1981). Bigger udders make cows walking with legs spread, uneven foot wear can occur which can lead to lameness (Blowey, 1985). Similar, weak correlation was discovered by Boelling and Pollott (1998a). Fore udder attachment had very low correlation, similar to Boettcher *et al.* (1998).

Udder Cleft and Udder Depth

Correlations between lameness, udder cleft and udder depth were moderately low (0.13 and 0.14 respectively). That means that cows with two halves of udders coming inside and udders higher positioned than the hocks are a bit more prone to lameness. The same unexpected results were noticed by Boelling and Pollott (1998b) ranging from -0.12 to 0.15. The differences were caused because of use of alternative statistical methods - the sire component and the distinction between young and proven bulls. Some other research has found, however, some different relation, -0.46 for udder cleft and -0.44 for udder depth respectively. In the work of Boettcher *et al.* (1998) cows with halves of udders coming outside and udders positioned lower than hocks are more disposed to being lame. Phenotypically, cows may have to alter their gaits if udders are deep and pendulous, what can be understandable in the work of Boettcher *et al.* (1998). There is however no clear explanation why well-attached udders in this study and study of Boelling and



Pollott (1998b) are associated with increase of lameness. Possibly, different statistical methods are giving alternative results.

Front and Back Teat Placement

What is interesting front and back teat placement (0.19), it was slightly more correlated than udder depth (0.13) and udder cleft (0.14). This pattern demonstrates that cows with front and back tits slightly positioned inward are more disposed to lameness. In contrast, research of *Boettcher et al. (1998)* found lame cows moderately and negatively correlated (-0.33) with front tits being positioned rather outward.

Feet and Legs Score

Similarly to *Boettcher et al. (1998)* the correlation between feet and legs score and lameness was not high (0.11).

Foot angle

There was not significant correlation between lameness and foot angle found. However, some studies found significant negative correlation close to 0 (*Boelling and Pollott, 1998a, 1998b*). *Wells et al. (1993)* and *Boettcher et al. (1998)* found some strong negative relationships between those measures (-0.76). Following this, decreased foot angle was genetically associated with increased lameness occurrences. What is more, *Wells et al. (1993)*, reported an odds ratio of 2.4 for a decrease of 10 degree in the angle of the rear lateral claw. Not directly a foot angle, but angle of dorsal wall was investigated by *Distl et al. (1990)* and the same conclusions were found.

Milk production

Average 305-d production across herds was 9098.3 kg (SEM = 173.5 kg) of milk, with a range of 6728 to 10860 kg. There was a weak correlation found between milk production during one lactation (10946.34 ± 7440.08) and lameness (0.12). A weak association between milk production and locomotion score result was also found by *Reurink and van Arendonk (1987)* and *Boelling and Pollott (1998a)*.

Other traits

Rump angle, dairy character, final score, capacity, total score, and locomotion had very low correlation with lameness with no significance.

Estimates of correlations between several type traits were low to moderate. Correlations were highest for lameness with rear leg side view, rump angle and dairy form. Astonishingly, there was no reported foot angle and rear leg rear view as being correlated to lameness. However, those traits are thought to be the most related to lameness (*Wells et al., 1993* and *Boettcher et al., 1998*). Correlation between lameness and feet and legs score was close to 0. Weak correlation between milk production and lameness probably means that all groups of cows are affected by lameness in similar way. What is more, locomotion trait used by the judge in this study was not correlated significantly to lameness. This suggests that lameness is hard to distinguish in the time of judging first lactation cows. The correlation between lame cows and rear leg side view was the highest among all traits. That combination demonstrates that decreased leg angle is strongly associated with cows being lame. The magnitude of these correlations indicate that a selection index with rear leg side view (0.30), rump angle (0.19) and dairy form (0.18) could be used to directly select for more resistance to lameness.



Conclusions

The study did not show high values of correlations between lameness and type traits, what might be because of environment which modifies the correlations. Low leg angle, low rump angle, back and front tits pointing inside were associated with increased clinical lameness. That knowledge can be used to pay more attention in the future which cow needs more care with legs and what kind of bulls should be used in the future for selection. For the conformation traits, it is important not only to breed an ideal looking heifer, but an animal which shows equilibrium between milk production, rear leg side view, and resistance to lameness.

Acknowledgments

We thank the 5 dairy producers who allowed us to visit their dairies and collect data. We also want to thank Dr. János Lehoczy, the owner of trimming company Leholand Kft., for help with arranging contact details of farmers and for his valuable comments.

References

- Blowey, R.W. (1985): A Veterinary Book for Dairy Farmers. Farming Press, Ipswich, 241–273.
- Boelling, D. and Pollott, G.E. (1998a): Locomotion, lameness, hoof and leg traits in cattle I. Phenotypic influences and relationships. *Livestock Production Science*, 54: 193–203.
- Boelling, D. and Pollott, G.E. (1998b): Locomotion, lameness, hoof and leg traits in cattle II. Genetic relationships and breeding values. *Livestock Production Science*, 54: 205–215.
- Boettcher, P.J., Dekkers, J.C.M., Warnick, L.D. and Wells, S.J. (1998): Genetic Analysis of Clinical Lameness in Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science*, 81: 1148-1156.
- Distl, O., Koorn, D.S., McDaniel, B.T., Peterse, D., Politiek, R.D. and Reurink, A. (1990): Claw traits in cattle breeding programs: report of the European Federation for Animal Science working group “claw quality in cattle”. *Livestock Production Science*, 25: 1–13.
- Enting, H., Kooij, D., Dijkhuizen, A., Huirne, R.B.M. and Noordhuizen-Stassen, E.N. (1997): Economic losses due to clinical lameness in dairy cattle. *Livestock Production Science*, 49: 259-267.
- Faye, B. and Lescourret, F. (1989): Environmental factors associated with lameness in dairy cattle. *Preventive Veterinary Medicine*, 7: 267-287.
- Fourichon, C., Beaudeau, F., Bareille, N. and Seegers, H. (2001): Incidence of health disorders in dairy farming systems in western France. *Livestock Production Science*, 68: 157-170.
- Greenough, P.R., MacCallum, F.J., Weaver, A.D. (1981): Lameness in Cattle, 2nd edition by Weaver, A.D., Publisher: Wright’s Sciencetechnica, Bristol, 91–97.
- Greenough, P., Bergsten, R., Brizzi, C. and Mulling, A. (2007): Bovine Laminitis and Lameness A Hands-on Approach. London: Elsevier, 26-29.
- Kaneene, J.B. and Hurd, H.S. (1990): The National Animal Health Monitoring System in Michigan. I. Design, data and frequencies of selected dairy cattle diseases. *Preventive Veterinary Medicine*, 8: 103-114.
- Manson, F.J. and Leaver J.D. (1989): The effect of concentrate: silage ratio and of hoof trimming on lameness in dairy cattle. *Animal Production*, 49: 15–22.



- NAHMS – National Animal Health Monitoring System* (2002): *Reference of Dairy Health and Management in the United States*. US Department of Agriculture: Animal Plant Health Inspection Service. Fort Collins: Veterinary Services CO, 15-19.
- O’Callaghan, K.A.* (2002): Lameness and associated pain in cattle – challenging traditional perceptions. *In Practice*, 24: 212–219.
- Pryce, J.E., Veerkamp, R.F., Thompson, R. and Simm, G.* (1997): Genetic aspects of common health disorders and measures of fertility in Holstein Friesian dairy cattle. *Animal Science*, 65: 353–360.
- Reurink, A. and van Arendonk, J.* (1987): Relationships of claw disorders and claw measurements with efficiency of production in dairy cattle. In proceedings of 38th European Federation for Animal Science Meeting, 28.09–01.10.1987, Lisbon, 58-61.
- Rodenburg, J.* (2000): Body Condition Scoring of Dairy Cattle. Factsheet, 12: 92-99.
- Rowlands, G.J., Russel, A.M. and Williams, L.A.* (1985): Effects of stage of lactation, month, age, origin and heart girth on lameness in dairy cattle. *Veterinary Records*, 111: 155–160.
- Sogstad, Å.M., Østerås, O., Fjeldaas, O. Nafstad, T.* (2007): Bovine claw and limb disorders related to culling and carcass characteristics. *Livestock Science*, 106: 87-95.
- Sprecher, D.J., Hostetler, D.E. and Kaneene, J.B.* (1997): A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. *Theriogenology*, 47: 1179–1187.
- Van Arendonk, J.A.M., Stokvisch, P.E. and Korver, S.* (1984): Factors determining the carcass value of culled dairy cows. *Livestock Production Science*, 11: 391–400.
- Webster, A.J.F.* (2001) Effects of housing and two forage diets on the development of claw horn lesions in dairy cows at first calving and in first lactation. *The Veterinary Journal*, 162: 56-65.
- Wells, S.J., Trent, A.M., Marsh, W. E., McGovern, P.G. and Robinson. R.A.* (1993) Individual cow risk factors for clinical lameness in lactating dairy cows. *Preventive Veterinary Medicine*, 17: 95–109.
- Whay, H.R., Whay, D.C.J., Green, L.E. and Webster, A.J.F.* (2002): Farmer perception of lameness prevalence. In proceedings of the 12th International Symposium on Lameness in Ruminants, 13-15.08.2000, Orlando, Florida, 355–358.

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 8

Issue 2

Gödöllő
2012



ASSOCIATIONS BETWEEN THE OCCURRENCE OF LAMENESS, NUMBER OF ORTHOPAEDIC BLOCKS USED BY HOOF TRIMMERS AND MANAGEMENT RISK FACTORS IN DAIRY COW HERDS

Richard Gudaj¹, Endre Brydl², István Komlósi¹

¹ Centre for Agricultural and Applied Economics Science, Faculty of Agricultural and Food Sciences and Environmental Management, University of Debrecen, 138 Böszörményi street, 4032 Debrecen, Hungary

² Department of Animal Hygiene, Herd Health and Veterinary Ethology, Szent István University Faculty of Veterinary Science, Budapest, H-1078 Budapest, István u. 2, Hungary
rgudaj@agr.unideb.hu

Abstract

A 5-point locomotion scoring system was used to investigate risk factors for elevated locomotion scores and increased number of blocks used by trimmers among 11 422 dairy cows on 25 farms in Hungary. Each of the farms was visited twice between May and December 2010 and between May and December 2011. At each visit, all milking cows were scored for locomotion by a single observer. Farms were grouped according to their management (which sometimes changed in two years) and prevalence of lameness. Correlations, analysis of variance and chi-square tests were constructed to identify factors associated with elevated mean locomotion score (increased abnormality). Risk factors for increased locomotion score were: increased number of foot baths per week, decreased number of extra free stalls, decreased BCS, dirtier bedding, non-grooved feed yards, limited access to water, old-fashioned, square feeders and milking parlours with steps > 5 cm. Unrestricted rising was related to the presence of lunge areas and brisket boards. There were fewer hock and knee lesions in straw yards than in free stalls and rising was unrestricted on farms where stalls were provided with lunge areas and brisket boards. Risk factors for increased use of orthopaedic blocks by trimmers were: an increased number of foot baths per week, more frequent trimmings per year, decreased number of extra free stalls, narrower passageways, longer distances between barns and paddocks, lower placement of neck rails, increased percentage of cows perching and heifers with dirty hindlimbs, no access to paddocks, presence of free stalls, lack of lunge areas, poor quality surfaces in front of water troughs, non-grooved feed yards, stones on tracks, increased percentage of obviously ill cows, scraping passageways using tractors and the presence of grooved alleys in milking parlours. The results provide a framework for hypotheses for future investigations of risk factors for impaired locomotion.

Key words: dairy cattle, lameness, orthopaedic blocks, risk factor, lameness prevalence.



Introduction

Lameness has been recognized as a multifaceted condition (*Espejo and Endres, 2007*), severely-decreased animal welfare (*Webster, 2001*) and is an important constraint to the dairy industry (*Kossaibati and Esslemont, 1997*). Lameness is a major welfare problem of dairy cows (*Whay et al., 2003*) and because of its negative impact on milk production is one of the most important problems of dairy cattle (*Coulon et al., 1996; Warnick et al., 2001*). If antibiotics are administered, milk may have to be discarded (*Blowey, 1993*).

Technical and scientific knowledge about locomotion disorders in dairy cattle has grown partly due to activities of projects such “Sund Klov” (Healthy Claw) in Sweden and Denmark, (*DairyCo, 2012*), “Lamecow”, funded under the EU Sixth Framework (*Amory et al., 2006*) and applied behavioural studies in the USA (*Faull et al., 1996*). Nevertheless, lameness in dairy is still a problem, with for example data showing increase in prevalence in lameness in the UK from 18% in 1989-1990 and 35% reported in 2006–2007 (*FAWC, 2009*).

Improvements in mastitis and SCC in dairy cattle were possible due to different payments depending on milk quality. However, there have been few improvements in management of lameness in dairy cattle. Unlike milk quality there are no direct payments to reduce lameness. Management plans for decreasing lameness in dairy cattle are not developed to be fully effected because the research background is not strong enough to provide such a plan (*Amory et al., 2006*). It is obvious that there is a high prevalence of lameness and this is the evidence that recommendations are need to be provided to reduce locomotion disorders. The prevalence in Europe has been estimated at 1.2% in 34 zero-grazing herds in Holland (*Smits et al., 1992*), 5% on 101 farms in Sweden (*Manske et al., 2002*), 19% on 4 farms in Hungary (*Ozsvári et al., 2007*) and 22% on 53 farms in England (*Whay et al., 2003*). It is possible that differences in lameness variation in those countries occur because of different managements, scoring systems or observers.

Studies about lameness and its associations with dairy husbandry are still in progress. One of the methods of collecting knowledge about the diseases is observation of associations between prevalence of lameness and management risk factors. An increased occurrence of lameness was associated with concrete floors *Webster (2002)*, slatted concrete floors (*Leach et al., 1997*) and rubber slats (*Hultgren et al., 2004*). More hoof lesions were found to be related to reduced time cows are lying (*Leonard et al., 1996*), presence of slopes and high steps (*Philipot et al., 1993*). High prevalence of lame cows was also associated with slippery surfaces and uncomfortable cubicles (*Faull et al., 1996*), free stalls in comparison to tie stalls (*Cook, 2003*) and lack of biotin as a supplement for milking cows (*O’Callaghan, 2002*). These studies comparing different management factors might be independently not sufficient enough for creating background for management program for decreasing lameness on Hungarian dairy farms. Different husbandry practices in different countries means that risk factors for lameness are likely to vary.

Extremely affected hooves can be given relief by shifting the weight-bearing surface off affected lesions to promote healing and recovering. There are two ways of doing that, either by leaving the unaffected hoof untrimmed higher than the affected hoof or by applying a wooden, plastic or rubber orthopaedic block to the healthy claw. One of those methods should be applied every time the corium is exposed. If possible, the cow with the orthopaedic block is best kept on concrete after trimming so the affected claw does not sink into mud, manure or dung. *Higginson et al. (2011)* asserted that orthopaedic blocks make no differences in lame cows with number of steps taken, in lying duration or bouts. However, the commonly used orthopaedic blocks lose the perpendicular placing, slope towards the axial cleft resulting in secondary hoof horn lesions when



cows walk intensively not allowing enough time for lesion recovery. For that reason larger angle-adjusted blocks maintained their original shape and position longer resulting in fewer secondary hoof horn lesions (Burgi, 2011). Blocks used are not direct indicators of overall prevalence of lameness in herds, but can give an idea how many cows are found with the most severe lesions. So far there was no publication found covering reasons for elevated use of orthopaedic blocks.

The aim of the study was to check associations between the prevalence of lameness, number of blocks used by hoof trimmers and management risk factors.

Material and Methods

25 Holstein-Friesian farms in eastern and south eastern Hungary were enrolled into a study of risk factors associated with high locomotion score and high use of blocks by trimmers. Farms were visited between May and December 2010 for the first time. During each visit all milking cows leaving milking parlour after morning milking were observed for occurrence of lameness. Cows were checked when walking on flat, clean concrete free of mud, muck and other contaminations which could make cows walking abnormally. For that reason locomotion scoring system developed by Sprecher et al. (1997) was used (Table 1). This method has understandable objective descriptions of posture and gait for scoring. It also includes subdivisions between sound with imperfect locomotion and clinically lame cows. The system contains 5 categories of increasing severity. The first describes a normal locomotion and only considers the back position (flat while walking and standing). Another one describes a mild abnormality visible only when the animal walks when the back is arched. The last 3 scores classify a bovine as lame and the animals are arching of the back while standing and walking with more visible gait abnormalities. Researchers consider lame cows to be the ones with scores 3-5 (Clarkson et al., 1996; Sprecher et al., 1997 and Cook, 2003).

Table 1. Locomotion score of dairy cattle
(Sprecher et al., 1997)

| | |
|---------------------------------------|---|
| Locomotion score 1 Normal | Stands and walks normally with a level back. Makes long confident strides. |
| Locomotion score 2 Mildly lame | Stands with flat back, but arches when walks. Gait is slightly abnormal. |
| Locomotion score 3 Moderately lame | Stands and walks with an arched back and short strides with one or more legs. Slight sinking of dew-claw in limb opposite to the affected limb may be evident. |
| Locomotion score 4 Lame | Arched back standing and walking. Favouring one or more limbs, but can still bear some weight on them. Sinking of the dew-claws is evident in the limb opposite to the affected limb. |
| Locomotion score 5 Severely lame | Pronounced arching of back. Reluctant to move, with almost complete weight transfer off the affected limb. |

After locomotion scoring every single lameness preventive measure was recorded and discussed with farm manager. Farmers were given advices regarding the most neglected areas on the farms coming from scientific outputs and international journals dealing with dairy



management. The second visit was performed between May and December 2011. Again milking cows leaving milking parlour after morning milking were observed for occurrence of lameness and lameness preventive measures were recorded. Cooperation with leading professional trimming company helped to obtain information about number of blocks used during trimmings on 15 out of 25 farms in 2010 and 2011. Number of blocks was transformed to units of blocks/100 cows (lactating and dry). Then there was possibility to run a Spearman Rank Correlation test to determine strength of relationship between number of blocks used on farms, prevalence of lameness and environmental factors. Each farm was grouped to the category with particular measure and lameness score. Observations with lameness and 2 or more categories were analysed with analysis of variance. Percentages of lameness and percentages describing particular category were correlated and two measures described as categories were tested with Chi-square tests. Following measures were tested in the study to be theoretically associated with elevated prevalence of lameness: footbathing (no./week), trimming (no./year), method of trimming (no trimming, on-farm hoof trimmers, professional trimmers), records of lame cows, building type (freestall, straw yard), bedding material (corn, straw), scraping method (tractor, scraper), width of passageways between cubicles (cm), type of concrete between cubicles (grooved, non-grooved), surface quality (1 – relatively dry, no holes not slippery; 2 – wet or some holes or slippery; 3 – wet, some holes and slippery), width of passageways in front of feeders (cm), type of concrete in front of feeders (grooved, non-grooved), extra free stalls (no.), lunge area (present or not), brisket board (present or not), free stall length (cm), free stall width (cm), horizontal position of neck rail (cm), vertical position of neck rail (cm), water access (easy, limited), ventilation (present or not), steps in milking parlour >5 cm, type of concrete in milking parlours (grooved, non-grooved), access to paddocks, shade, distance between buildings and paddocks (m), width of track (m), track camber (present or not), stones on track (present or not) and stockman (1 – cows herded calmly, 2 – at least one worker expressing negative behaviour, 3 – more than half of workers expressing negative behaviours).

Results and Discussion

Relations between the occurrence of lameness, welfare measures and environmental factors

Among a long list of measures of potential risks for lameness only some of them were found to be correlated with an increased prevalence of locomotion disorders on the 25 Hungarian dairy farms measured (*Table 2*). There was a positive correlation between the number of foot baths per week and with a high number of lame cows. Less extra cubicles in barns were discovered to be correlated with more lameness. More dull, thin and obviously sick cows were found with compromised locomotion. Regarding performance data lower average milk yield, higher protein content, SCC and urea level were correlated to growth in prevalence of lameness. Finally, similarly to lactating cows, thin dry cows with soiled or wet bedding were found lamer.



Table 2. Correlations between occurrence of lameness, welfare measures and environmental factors observed on 25 dairy farms in Hungary

| Measures | No. of farms | Correlation coefficient (lameness) | Significance |
|----------------------------------|--------------|------------------------------------|--------------|
| Foot bathing (No./week) | 50 | +0.29 | 0.045 |
| Extra free stalls (%) | 50 | -0.41 | 0.034 |
| Milking cows – Obviously ill (%) | 50 | +0.29 | 0.40 |
| Milking cows – BCS1 (%) *) | 50 | +0.36 | 0.010 |
| Milking cows – BCS2 (%) *) | 50 | +0.40 | 0.004 |
| Milking cows – BCS3 (%) *) | 50 | -0.52 | 0.001 |
| Thin dry cows (%) | 50 | +0.43 | 0.002 |
| Dry cows bedding cleanliness | 50 | -0.31 | 0.03 |

*) BCS – Body Condition Score; 5-point scale was used

The analysis of variance proved that more lame cows can be found on farms with limited access to water troughs compared to easy access to water, concrete square feeding troughs compared to feeder on flat surface and with steps higher than 5 cm in milking parlours compared to farms with no steps higher than 5 cm in milking parlours (Table 3).

Table 3. Analysis of variance between means of lameness in different environmental conditions

| Measures | No. of farms | Mean of lameness | Std. dev. | Significance |
|-------------------------------|--------------|------------------|-----------|--------------|
| Limited access to water | 19 | 36.31 | 12.76 | 0.029 |
| Easy access to water | 31 | 28.23 | 11.99 | |
| Feeder (flat surface) | 25 | 27.08 | 12.88 | 0.018 |
| Feeder (concrete trough) | 25 | 35.52 | 11.44 | |
| Feed yard non-grooved | 31 | 35.97 | 12.03 | 0.001 |
| Feed yard grooved | 19 | 23.68 | 10.25 | |
| Milking parlour with no steps | 32 | 28.42 | 12.82 | 0.032 |
| Milking parlour steps >5cm | 18 | 36.42 | 11.32 | |

The investigation of resting areas for lactating cows shows that there is a very significant impact of a lack of lunge area and brisket boards on rising behaviour of cows (Table 4).

**Table 4. Rising opportunities with different cubicle setups**

| | | Measures | | | |
|--------------------------|-----------------------|---------------|--------------------|------------------|-----------------------|
| | | No lunge area | Lunge area present | No brisket board | Brisket board present |
| Rising scores | 1 - Unrestricted | 0 | 12 | 0 | 12 |
| | 2 - Mildly restricted | 9 | 3 | 6 | 6 |
| | 3 - Very restricted | 4 | 0 | 3 | 1 |
| No. of farms | | 28 | | 23 | |
| Df | | 2 | | 2 | |
| Chi-Square Tests - Value | | 18.96 | | 10.87 | |
| Asymp. Sig. (2-sided) | | 0.001 | | 0.005 | |

Finally, a lower number of hock and knee lesions was found in straw yards in comparison to free stall barns (*Table 5*).

Table 5. Analysis of variance between mean occurrence of hock and knee lesions in straw yard and free stall barns

| Measures | No. of farms | Mean of hock and knee lesions | Std. dev. | Significance |
|------------|--------------|-------------------------------|-----------|--------------|
| Straw yard | 24 | 13.88 | 11.88 | 0.006 |
| Free stall | 26 | 26.85 | 18.92 | |

There is no agreement in literature with some of the measures how they affect lameness distributions; misinterpretation can have a place if advice are going to be given to Hungarian dairy farmers. There are different bedding materials used in free stalls and it is unclear which, if any, of the available surfaces are best for the health of legs and hooves (*Cook, 2003; Espejo et al., 2006; Faull et al., 1996; Wechsler et al., 2000*). There is no agreement which housing is better regarding lameness development (*Barker et al., 2007; Philipot et al., 1993*) and if overcrowding is really elevating the number of lame cows (*Espejo et al., 2007; Wierenga and Hopster, 1990*). For clarifying those and other issues this study gives good confirmation how scientific outcomes (similar or different) are found to affect lameness on Hungarian dairy farms. The estimated measures can give an idea what are potential risk areas which should be considered in applying lameness preventive solutions in Hungary. Locomotion scores provide an estimate of the prevalence of lameness in a herd. Scoring many cattle on many farms and correlating the scores with management practices can assist in understanding impaired locomotion and provide the opportunity to generate a hypotheses for improved locomotion, whatever the etiology of specific lesions.

Faye and Lescourret (1989) reported that the use of foot baths is beneficial in controlling digital dermatitis. However, benefits of foot bathing were not detectable on commercial farms in this study with more lame cows and more orthopaedic blocks used by hoof trimmers on farms



using more often foot baths. The same relations were found by *Amory et al.* (2008) in dairy cattle and by *Wassink et al.* (2003) in sheep. Foot bathing was probably positively correlated to an elevated prevalence of lameness due to a possible incorrect use of foot baths. This could include the chemical solution being too concentrated, too diluted, contaminated or not changed frequently enough. It is very likely that the reservoir with the solution became filled with faeces and cows had to walk through the slurry when leaving the milking parlour, possibly increasing the chance for the spreading of digital dermatitis (the conditions of foot baths were not measured in this study). The other explanation is that on farms with poor housing and management, foot bathing, alongside trimming, is thought to be the only possible effective routine solution, whatever the quality of action is taken. *Sumner and Davies* (1998) concluded that these are not the foot baths which make cows lamer, but farmers, seeing more lame cows, use foot baths more often. There are already commercially innovative approaches to foot bathing. Some foot baths separate the legs of the cows for proper cleaning, with special brushes or jets cleaning hooves from five sides. Additionally, pressurised water is sprayed when the cows vacate the bath; the equipment is sprayed down and the solution is changed with programmable repetitions. In other words what was until now a simple hole in the concrete became a thing of technology. Whichever method is used it should be used effectively.

A minimum 5-10% of extra stalls are recommended by different authors to be in the barn to provide enough space for all the cows (*ESCE*, 2012; *Tucker et al.* 2003; *Wagner-Storch et al.*, 2003). That solution gives every cow free access to a laying area. Animals will lie down longer if there is enough space to lie. *Bowell et al.* (2003) and *Leonard et al.* (1996) had shown that the ratio of cubicles to cows in his research was negatively correlated with the locomotion score and the same correlation was found in the present study. Moreover, the number of orthopaedic blocks used by hoof trimmers was also correlated with less extra stalls available for cattle.

Lower body condition scores (1 and 2) were found to be positively correlated to elevated lameness cases among 826 cows and the same relation was found on the 25 farms. *Ózsvári et al.* (2007) reported that the body weight of lame cows decreased by 6.6% (41.7 kg) compared to the indices of healthy cows. *Wells et al.* (1993) also found a strong correlation between poor body condition and clinical lameness. For a long time researchers believed that lameness was the result of sub-clinical rumen acidosis and body condition thought to be not a cause, but a consequence of lameness. A study at *Bicalho et al.* (2009) found that a thinner digital cushion was correlated to lower body conditions of cows. A weaker cushion has a lower capacity to protect the corium tissue from compression by the third phalanx which causes more incidences of impaired locomotion. The relation is likely to be true because a great part of the digital cushion is built up of adipose tissue. *Hassall et al.* (1993) and *Juarez et al.* (2003) claim that a lower body condition could be a consequence of reduced feeding times. *Juarez et al.* (2003) go further with conclusions that restriction of movement and not being able to arrive to the feeder as fast as healthy cows make lame cows unable to acquire larger portions of feed.

In the study, the farms where dry cows had compromised resting area cleanliness, there were more lame cows. *Borderas et al.* (2004), *Gregory* (2004) and *Somers et al.* (2005) associated contaminated surfaces and housing conditions with softer claw horns, increased hoof horn lesions and digital dermatitis. This relation is likely to be a reason for increased use of orthopaedic blocks by hoof trimmers on farms where an elevated percentage of heifers were found with dirty hindlimbs. When dry cows and heifers are moved from wet and dirty straw yard barns to milking groups they are experiencing a shock of contact with abrasive concrete passageways.



On farms with limited access to water more cows were reported with lameness and more blocks were used by claw trimmers. This is possible that on those farms the water troughs were positioned slightly higher and cows needed to walk on a concrete steps which increases the risk for slipping especially in winter. On some farms the water stations were placed at the end of passageways where the scraper arms were present when not in use. If the cows wanted to access the water trough, they needed to walk over the metal parts of the scraper. As a result safe and stable hoof position was compromised. In another situation, the cows drinking water were disturbed by the scraper when it started its movement. On some farms the water troughs were positioned along passageways on the way of the tractor scraping the manure. The area around the water troughs was not properly scraped and cows were walking in manure.

The cows kept in barns with flat feeding surfaces were observed with less locomotion problems. Modern feeders (flat surfaces) are build slightly higher than the level of the cows stand and feed is pushed few times a day closer to the cattle. In old fashioned troughs, which are usually relatively wide, food is most of the time spread to the farther end of the feeder. The cows that are trying to reach the farthest pieces of TMR are placing more weight on the front legs and placing more pressure on the hooves.

In the study the cows kept in barns with grooved feed yard passageways were less likely to be lame and more orthopaedic blocks were used by hoof trimmers in comparison to non-grooved yards. *Dembele et al. (2006)*, *Faull et al. (1996)* and *Flower et al. (2007)* correlated slippery flooring with a higher prevalence of lameness and *Telezhenko and Bergsten (2005)* with alterations in gait. Abnormal gait on slippery surfaces causes altered weight bearing on the sole and white line disease. In comparison, *Barker et al. (2007)* claimed that the risk of white line disease increased with solid grooved concrete floors in housing and yards, compared with other floor surfaces.

Cows walking in the milking parlour are most of the time herded by stockmen. The cattle are in proximity to each other and if rushed, are not able to carefully observe where it steps. Cows which collide with an extra step must change their gait and either put more pressure on the hooves or lose equilibrium.

The stalls should have adequate lunge space in front to allow the cows to easily stand up and lie down. The comfort of cubicles was studied by *Dippel et al. (2009)* who concluded that cows were more often choosing stalls with a lunge area in comparison to stalls without that area. In the present study the same relations were found in addition to fewer blocks used by claw trimmers on farms providing their cows with lunge areas. It is possible, that in the barns with lunge areas, cows have longer lying times and do not affect their hooves so much.

The purpose of the brisket locator is to discourage forward movement when a cow is resting to preserve lunge space and minimize the change of hitting the stall structure when rising. It should allow the largest cow in the group to comfortably rest on the stall surface. It should also allow cows to extend their front leg(s) forward when resting, and step forward when rising. However, *Tucker et al. (2006)* and *Anderson (2008)* agreed that if given a choice, cows prefer stalls without brisket boards because they do not contribute to restlessness and brisket boards reduce the amount of time cows spend lying. A brisket board higher than 15 cm was estimated by *Espejo and Endres (2007)* to be associated with greater prevalence of lameness. In the present study there was no observation to estimate the preference for cubicles with and without boards, lying times and the height of brisket boards. However, considering rising easiness significantly more cows had unrestricted rising in cubicles with a brisket board present in comparison to stalls lacking that device.



Singh et al. (1994) estimated improved laying times in straw yards when compared with free stalls and *Singh and Ward* (1993) observed a relation between elevated sole lesion scores, growth in locomotion disorders and increased standing times. In the current study free stalls were confirmed to be more hazardous for dairy welfare than straw yards with a more average percentage of cows found with hock and knee lesions. There were also more orthopaedic blocks used by hoof trimmers on farms where cows were kept in free stalls. Unlike those studies, *Barker et al.* (2007) did not report any significant differences in mean herd locomotion scores between herds housed in straw yards and herds housed in free stalls.

Relations between the number of orthopaedic blocks used by hoof trimmers, welfare measures and environmental factors

On average 8.54 orthopaedic blocks were used by hoof trimmers per 100 cows with standard deviation of 5.73. The number of blocks used during trimming was reported to have a rather strong and positive correlation with an increased number of foot baths per week and a higher number of trimmings per year (*Table 6*). Similar to lameness, more orthopaedic blocks were used on farms with lower number of extra free stalls provided for milking cows. Narrower passageways in front of cubicles and feeders with longer distances to paddocks were strongly correlated to more lame cases. The neck rail positioned lower was negatively correlated to more lameness. Finally, more perching cows with dirty hindlimbs in heifers were positively correlated to increased occurrence of lameness.

The number of orthopaedic blocks was evaluated to differ significantly regarding the method of trimming with on-farm trimmers using 5-6 blocks per 100 cows and professional trimmers using 9-11 blocks per 100 cows (*Table 7*). In straw yards fewer orthopaedic blocks were used than in free stalls.

Table 6. Correlations between the number of orthopaedic blocks used by hoof trimmers, welfare measures and environmental factors observed on 25 dairy farms in Hungary

| Measures | No. of farms | Correlation coefficient (blocks) | Significance |
|-------------------------------|--------------|----------------------------------|--------------|
| Foot bathing (No./week) | 24 | +0.59 | 0.003 |
| Hoof trimming per year | 24 | +0.41 | 0.049 |
| Extra free stalls (%) | 24 | -0.85 | 0.002 |
| Passageways – feeder (m) | 24 | -0.42 | 0.042 |
| Building – paddock (m) | 10 | +0.82 | 0.007 |
| Passageways – cubicles (m) | 20 | -0.60 | 0.005 |
| Neck rail – vertical position | 10 | -0.73 | 0.016 |
| Lactating cows perching (%) | 20 | +0.51 | 0.02 |
| Heifers dirty hindlimbs (%) | 20 | +0.45 | 0.02 |



Table 7. Analysis of variance between mean the number of orthopaedic blocks used by hoof trimmers in different environmental conditions

| Measures | No. of farms | Mean blocks | Std. dev. | Significance |
|-------------------------------|--------------|-------------|-----------|--------------|
| On-farm hoof trimming | 10 | 5.63 | 3.85 | 0.044 |
| Professional hoof trimming | 14 | 10.65 | 5.64 | |
| Straw yards | 14 | 6.72 | 4.20 | 0.019 |
| Free stalls | 10 | 11.86 | 5.72 | |
| Scraping – scraper | 19 | 7.29 | 3.99 | 0.003 |
| Scraping – tractor | 5 | 14.83 | 6.45 | |
| Lunge area present | 5 | 7.42 | 3.76 | 0.004 |
| Lunge area not present | 5 | 16.31 | 3.16 | |
| Water surface quality – good | 16 | 7.36 | 4.35 | 0.039 |
| Water surface quality – bad | 8 | 11.87 | 6.38 | |
| Feed yard surface grooved | 13 | 6.39 | 3.41 | 0.012 |
| Feed yard surface not grooved | 11 | 11.79 | 6.03 | |
| Parlour – smooth flooring | 12 | 7.98 | 5.47 | 0.04 |
| Parlour – rough flooring | 8 | 12.34 | 4.82 | |
| Parlour – rubber flooring | 4 | 4.59 | 1.48 | |
| No access to paddocks | 10 | 12.75 | 4.40 | 0.001 |
| Access to paddocks | 14 | 6.09 | 4.34 | |
| Track – no stones | 6 | 3.84 | 1.59 | 0.047 |
| Track – stones present | 4 | 7.51 | 3.68 | |

In comparison, in barns where tractors were used for scraping manure a higher number of orthopaedic blocks was used. Interestingly, there were less cows with blocks in barns with grooved flooring in front of feeders in comparison to not grooved, however, there were more orthopaedic blocks used on farms where milking parlours were provided with grooved surfaces. Fewer numbers of blocks was found in milking parlours with non-grooved flooring and the least number of blocks was observed when cows walked on rubber. Increased provision of orthopaedic blocks was on farms without access to paddocks and stones on tracks.

The number of orthopaedic blocks used by hoof trimmers was not correlated to the prevalence of lameness. That means that a high prevalence of lameness does not require a high number of blocks (for example, if digital dermatitis or only slightly-impaired locomotion takes place on a high scale in the herd). On the other hand, a high number of blocks used by claw trimmers does not mean that the level of lameness is very high if some cows need blocks to be used and the rest of cows have hooves in relatively good condition. Nevertheless, cows that need orthopaedic blocks are definitely the most affected by lameness.

The number of trimmings per year and its correlation with increased number of blocks can be explained by more care taken with lame cows. Herds which are more often trimmed are also more often monitored and the most severe cases can be treated which gives a greater chance for those cows to recover. The higher number of blocks used by professional trimming services in comparison to on-farm workers probably means that skilled hoof trimmers are more likely to find and estimate severe cases treatable with the use of orthopaedic blocks.



In a study by *Barker et al.* (2007) narrower passageways were correlated with a growth in the number of lame cows. In the present study, narrower aisles in front of feeders and cubicles were also correlated with a higher number of blocks used by claw trimmers. This is driven either by a higher level of slurry or more traffic and more wear of hooves in narrower passageways compared to wider areas.

The distance between barn and paddocks and between barn and milking parlour was found only to be investigated by *Espejo and Endres* (2007), but the relation in that study was found to be insignificant. In the current project, the cows on the farms with paddocks located farther from the barn were found with an increased number of orthopaedic blocks. The same relation was found in New Zealand and described to be a reason of excess exercise on hard surfaces causing mechanical stress on the hooves (*Vermunt*, 1992). It is not completely in agreement with *Harris et al.* (1988) who concluded that interdigital cracking and pain were more common when the distance to paddocks was shorter. An explanation for this was that in shorter tracks there is an increased crowding with more cows trying to pass the same place in the same time and with limited foot placement. On the 25 Hungarian dairy farms, farmers and hoof trimmers confirmed that more problems with white line disease and stones in the hooves were reported when cows were walking on concrete where small stones penetrated the hoof. Those situations happen when wheels of vehicles crossing routes of cattle bring small stones on a concrete during everyday activities or engineering works carried. As a confirmation in the present study more blocks were used on farms with stones found on tracks where cows were walking to milking parlours and to paddocks than on farms with tracks free of stones.

Neck rail position and its presence was found by scientists to have advantages and disadvantages. The neck rail often prevents cows from standing fully inside the stall in order to keep the bedding clean, but cows showed no clear preference for the position of the neck rail (*Tucker et al.*, 2005). In the current study with the neck rail positioned lower was correlated with a higher number of orthopaedic blocks used. This finding agrees with *Fregonesi et al.* (2009) who observed that an aggressive neck rail placement contributes to the occurrence of lameness and when removed helps lame cows recover. Lower positioned neck rails did not affect lying times, but forced cows to perch, with only the two front feet inside the dry stall and hindlimbs usually in passageway in manure. *Bernardi et al.* (2009) found and described that as the stall-design paradox because neck rails improve udder and stall hygiene, but increase lameness. In the present study there was a link existing between a higher number of blocks, lower position of the neck rail and increased number of cows perching.

Barker et al. (2007) demonstrated that the use of automatic scrapers was associated with an increased risk of lameness. Although automatic scrapers can improve hygiene in the free-stall barn because of frequent scraping; they are thought to be associated with an increased percentage of lame cows because cows have dirtier hooves as the wave of slurry passes. Moreover, the movement of automatic scrapers is believed to result in the cows moving rapidly to avoid its path. *Stefanowska et al.* (2001) measured that 91% of locomotion incidents observed in barns with automatic scrapers occurred as a result of contact with the scrapers. During feeding, automatic scrapers can cause further disruption because cows lower in social rank may be displaced from their position at the feed barrier. Automatic scrapers in the present study were associated with fewer numbers of orthopaedic blocks used by hoof trimmers in comparison to tractor scraping. Number of blocks used by trimmers and mean occurrences of lameness were not correlated in this study but both measures are expressing compromised locomotion of dairy cows. The reason



for more blocks being used on farms with tractor scrapers could be that scrapers are used on flat, regular concrete surfaces. Tractors, however, are mostly used on poor-quality passageways where manure and dung is cumulating in holes and damaged areas. It is possible that the poor hygiene of feet and legs in dairy cows provides more favourable conditions for digital dermatitis.

Rough flooring in milking parlour alleys was associated with more blocks being used by hoof trimmers in comparison with smooth flooring which was associated with more blocks being used than on farms with rubber flooring. The surface where cows are milked is rarely maintained because is hard to reach with other machines. The concrete floors in the milking parlours are covered with manure and cleaned with chemicals and water many times a day which, with heavy traffic, makes it rougher because small particles are washed out, leaving sharper, bigger lumps. The destructive effect of rough, sharp, or eroded concrete is that these surfaces have higher frictional properties and results in an increased wear of the claw horn. As a result the white line is more prone to separation and the thin horn of the sole is at increased risk of penetration by foreign bodies. Smooth flooring is less abrasive and does not wear down hooves like rough concrete surfaces. It is documented, that the majority of cows prefer to stand and walk on soft rubber flooring, rather than on concrete floors (*Telezhenko et al.*, 2004) because of its optimal softness (*Irps*, 1983) and friction (*Watson*, 2007). The present study confirms that softer flooring is related with fewer numbers of orthopaedic blocks used by hoof trimmers because rubber is not affecting hooves as concrete does.

Hernandez-Mendo et al. (2007) asserted that cows, when given access to pasture even for a few weeks, are able to improve locomotion and some attributions of gait (head bob, back arch, tracking up, and reluctance to bear weight evenly on all four hooves). Improved gait for cows in pasture was not because of increased lying times, but softer surfaces. This is probably the reason why in the current study fewer numbers of blocks used by hoof trimmers were on farms which provide cows with access to paddocks compared to those farms which did not have that opportunity. Paddocks are different to pastures mentioned earlier because there is no grass; yet, paddocks are considered to be friendlier to hooves than concrete.

Conclusions

The majority of relations between the occurrence of lameness, welfare measures and environmental factors on 25 farms were similar to those already reported in publications where elevated locomotion disorders were related to: increased number of foot baths per week, decreased number of extra free stalls, decreased BCS, dirtier bedding and non-grooved feed yards. Unrestricted rising was related to the presence of lunge areas and brisket boards. There were fewer hock and knee lesions in straw yards than in free stalls and rising was unrestricted on farms where stalls were provided with lunge areas and brisket boards. Associated with increased number of lame cows and not reported before were: limited access to water, old-fashioned, square feeders and milking parlours with steps > 5 cm. There were no contradictory findings to those already known related to the growth of locomotion disorders.

Orthopaedic blocks used by hoof trimmers on hooves with the most severe lesions were not studied before. In the present study, an elevated number of blocks was associated and related to an increased number of foot baths per week, more frequent trimmings per year, decreased number of extra free stalls, narrower passageways, longer distances between barns and paddocks, lower placement of neck rails, increased percentage of cows perching and heifers with dirty hindlimbs, no access to paddocks, presence of free stalls, lack of lunge areas, poor quality



surfaces in front of water troughs, non-grooved feed yards and stones on tracks. Those measures were already reported by scientists to be related to an increase occurrence of lameness. The increased percentage of obviously ill cows, scraping passageways using tractors and the presence of grooved alleys in milking parlours were three measures related to an increase in the average number of blocks. These three measures were not previously reported to be related to lameness.

Acknowledgments

We thank the 25 dairy producers who allowed us to visit their dairies and collect data. We also want to thank Dr. János Lehoczky, the owner of trimming company Leholand Kft., for help with arranging contact details of farmers and for his valuable comments. The work/publication is supported by the TÁMOP-4.2.2/B-10/1-2010-0024 project. The project is co-financed by the European Union and the European Social Fund.

References

- Anderson, N.* (2008): Cow behaviour to judge: free stall and tie stall barns. [www document] http://www.omafra.gov.on.ca/english/livestock/dairy/facts/info_cowbehave.htm#Stalls (accessed 19 October 2009).
- Amory, J.R., Kloosterman, P., Barker, Z.E., Wright, J.L., Blowey, R.W. and Green, L.E.* (2006): Risk factors for poor locomotion in dairy cattle in cubicle housing on nineteen farms in the Netherland. *Journal of Dairy Science*, 89. 1509-151.
- Amory, J.R., Barker, Z.E., Wright, J.L., Mason, S.A., Blowey, R.W. and Green, L.E.* (2008): Associations between sole ulcer, white line disease and digital dermatitis and the milk yield of 1824 dairy cows on 30 dairy cow farms in England and Wales from February 2003-November 2004. *Preventive Veterinary Medicine*, 83. 381–391.
- Barker, Z.E., Amory, J.R., Wright, J.L., Mason, S.A., Blowey, R.W. and Green, L.E.* (2007): Risk factors for increased rates of sole ulcers, white line disease, and digital dermatitis in dairy cattle from twenty-seven farms in England and Wales. *Journal of Dairy Science*, 92. 1971-1978.
- Bernardi, F., Fregonesi, J., Winckler, C., Veira, D.M., Von Keyserlingk, M.A.G. and Weary, D.M.* (2009): The stall-design paradox: Neck rails increase lameness but improve udder and stall hygiene. *Journal of Dairy Science*, 92. 3074-3080.
- Bicalho, R.C., Machado, V.S. and Caixeta, L.S.* (2009): Lameness in dairy cattle: A debilitating disease or a disease of debilitated cattle? A cross-sectional study of lameness prevalence and thickness of the digital cushion. *Journal of Dairy Science*, 92. 3175–3184.
- Blowey, R.W.* (1993): *Cattle lameness and hoof care*. Ipswich: Farming Press, 62–77.
- Borderas, T.F., Pawluczuk, B., De Passille, A.M. and Rushen, J.* (2004): Claw hardness of dairy cows: relationship to water content and claw lesions. *Journal of Dairy Science*, 87. 2085-2093.
- Bowell, V.A., Rennie, L.J., Tierney, G., Lawrence, A.B. and Haskell, M.J.* (2003): Relationship between building design, management system and dairy cow welfare. *Animal Welfare*, 12. 547-552.



- Burgi, K. (2011): Result driven bovine block applications. In: Proceedings of the 16th symposium and 8th conference of lameness in ruminants. Rotorua, 26 April 2011, New Zealand. 57.
- Clarkson, M.J., Downham, D.Y., Faull, W.B., Hughes, J.W., Mason, F.J., Merritt, J.B., Murray, R.D., Russell, W.B., Sutherst, J.E. and Ward, W.R. (1996): Incidence and prevalence of lameness in dairy cattle. *Veterinary Record*, 138. 563–567.
- Cook, N.B. (2003): Prevalence of lameness among dairy cattle in Wisconsin as a function of housing type and stall surface. *Journal of American Veterinary Medicine Association*, 223. 1324–1328.
- Coulon, J.B., Lescourret, F. and Fonty, A. (1996): Effect of foot lesions on milk production by dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 79. 44–49.
- DairyCo (2012): EU farmgate milk prices [www document] <http://www.dairyco.org.uk/datum/milk-prices-and-contracts/farmgate-prices/eu-farmgate-milk-prices.aspx> (accessed 12 February 2012).
- Dembele, I., Špinka, M., Stehulova, I., Panama, J. and Firla, P. (2006): Factors contributing to the incidence and prevalence of lameness on Czech dairy farms. *Czech Journal of Animal Science*. 51. 102–109.
- Dippel, S., Dolezal, M., Brenninkmeyer, C., Brinkmann, J., March, S., Knierim, U. and Winckler, C. (2009): Risk factors for lameness in freestall-housed dairy cows across two breeds, farming systems, and countries. *Journal of Dairy Science*, 92. 5476-5486.
- ESCE (2012): Environmental Sciences Cooperative Extension – Free Stall dairy Centre Design. [www document] <http://www.caes.uga.edu/departments/bae/extension/handbook/documents/Free%20Stall%20Dairy%20Design.pdf> (accessed 11 February 2012).
- Espejo, L.A., Endres, M.I. and Salfer, J.A. (2006): Prevalence of lameness in high-producing Holstein cows housed in free stall barns in Minnesota. *Journal of Dairy Science*, 89. 3052-3058.
- Espejo, L.A. and Endres, M.I. (2007): Herd-level risk factors for lameness in high-producing holstein cows housed in free stall barns. *Journal of Dairy Science*. 90. 306-314.
- Faull, W.B., Hughes, J.W., Clarkson, M.J., Downham, D.Y., Manson, F.J., Metcalf, J.A., Murray, R.D., Russell, A.M., Sutherst, J.E. and Ward, W.R. (1996): Epidemiology of lameness in dairy cattle: the influence of cubicles and indoor and outdoor walking surfaces. *Veterinary Record*. 139. 130-136.
- Faye, B. and Lescourret, F. (1989): Environmental factors associated with lameness in dairy cattle. *Preventive Veterinary Medicine*. 7. 267-287.
- FAWC (2009): Farm Animal Welfare Council: Opinion on the welfare of the dairy cow. London: Farm Animal Welfare Council. 4-14.
- Flower, F.C., De Passillé, A.M., Weary, D.M., Sanderson, D.J. and Rushen, J. (2007): Softer, higher-friction flooring improves gait of cows with and without sole ulcers. *Journal of Dairy Science*. 90. 1235-1242.
- Fregonesi, J.A., Von Keyserlingk, M.A.G., Tucker, C.B., Veira, D.M. and Weary, D.M. (2009): Neck-rail position in the free stall affects standing behavior and udder and stall cleanliness. *Journal of Dairy Science*. 92. 1979-1985.
- Gregory, N.G. (2004): Physiology and behaviour of animal suffering. Oxford: Blackwell Science. 56-59.



- Harris, D.J., Hibburt, C.D., Anderson, G.A., Younis, P.J., Fitzpatrick, D.H., Dunn, A.C., Parsons, I.W. and McBeath, N.R. (1988): The incidence, cost and factors associated with foot lameness in dairy cattle in southwestern Victoria. *Australian Veterinary Journal*. 65. 171–176.
- Hassall, S.A., Ward, W.R. and Murray, R.D. (1993): Effects of lameness on the behaviour of cows during the summer. *Veterinary Record*. 132. 578–580.
- Hernandez-Mendo, O., Von Keyserlingk, M.A.G., Veira, D.M. and Weary, D.M. (2007): Effects of pasture on lameness in dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 90. 1209-1214.
- Higginson, J., Millmann, S., Shearer, J., Cramer, G. and Kelton, D. (2011): Behaviour changes as a result of hoof block application in healthy (not lame) dairy cows. In: Proceedings of the 16th Symposium and 8th Conference of Lameness in Ruminants, Rotorua, New Zealand, 26 April 2011, 10.
- Hultgren, J., Manske, T. and Bergsten, C. (2004): Associations of sole ulcer at claw trimming with reproductive performance, udder health, milk yield, and culling in Swedish dairy cattle. *Preventive Veterinary Medicine*. 62. 233-251.
- Irps, H. (1983): Results of research projects into flooring preferences of cattle. In: BAXTER, S.H. – BAXTER, M.R. – MACCORMACK, J.A.C. Editors, *Farm Animal Housing and Welfare*. Seminar in the Commission of the European Communities Programme of Coordination of Research on Animal Welfare. Hague: Martinus Nijhoff Publishers. 200–215. In BOYLE, L.A. – MEE, J.F. – KIERNAN, P.J. (2007): The effect of rubber versus concrete passageways in cubicle housing on claw health and reproduction of pluriparous dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science*. 106. 1-12.
- Juarez, S.T., Robinson, P.H., Depeters, E.J. and Price, E.O. (2003): Impact of lameness on behavior and productivity of lactating Holstein cows. *Applied Animal Behaviour Science*. 83. 1-14.
- Kossaibat, M.A. and Esslemont, R.J. (1997): The costs of production diseases in dairy herds in England. *The Veterinary Journal*. 154. 41–51.
- Leach, K.A., Logue, D.N., Kempson, S.A., Offer, J.E., Ternent, H.E. and Randal, J.M. (1997): Claw lesions in dairy cattle: Development of sole and white line haemorrhages during first lactation. *The Veterinary Journal*. 154. 215–25.
- Leonard, F.C., O'Connell, J.M. and O'Farrell, K.J. (1996): Effect of overcrowding on claw health in first-calved Friesian heifers. *British Veterinary Journal*. 152. 459-472.
- Manske, T. (2002): Hoof lesions and lameness in Swedish dairy cattle. Doctoral dissertation. Department of Animal Environment and Health, Swedish University of Agricultural Sciences. *Acta Universitatis Agriculturae Sueciae Veterinaria*. 135.
- O'Callaghan, K.A. (2002): Lameness and associated pain in cattle – challenging traditional perceptions. In *Practice*. 24. 212–219.
- Ózsvári, L., Barna, R. and Visnyei, L. (2007): Economic losses due to bovine foot diseases in large-scale Holstein-Friesian dairy herds. *Magyar Állatorvosok Lapja*. 129. 23-28.
- Philipot, J.M., Pluvinage, P., Cimarosti, I., Sulpice, P. and Bugnard, F. (1993): Risk factors of dairy cow lameness associated with housing conditions. *International Symposium on ecopathology and animal health management*. Clermont Ferrand. October 18–20, 1993. 244-248.
- Singh, S.S. and Ward, W.R. (1993): Behaviour of lame and normal dairy-cows in cubicles and in a straw yard. *Veterinary Record*. 133. 204-208.



- Singh, S.S., Ward, W.R., Lautenbach, K., Hughes, J.W. and Murray, R.D.* (1994): Behaviour of first lactation and adult dairy cows while housed and at pasture and its relationship with sole lesions. *Veterinary Record*. 19. 469-474.
- Smits, M.C.J., Frankena, K., Metz, J.H.M. and Noordhuizen, J.P.T.M.* (1992): Prevalence of digital disorders in zero-grazing dairy cows. *Livestock Production Science*. 32. 231-244.
- Somers, J.G., Frankenna, C.J., Noordhuizen-Stassen, K.N. and Metz, J.H.M.* (2005): Risk factors for digital dermatitis in dairy cows kept in cubicle houses in The Netherlands. *Preventive Veterinary Medicine*. 71. 11-21.
- Sprecher, D.J., Hostetler, D.E. and Kaneene, J.B.* (1997): Locomotion scoring of dairy cattle. *Theriogenolog*. 47. 1178-1187.
- Stefanowska, J., Swierstra, D., Braam, C.R., Hendriks, M.W.B.* (2001): Cow behaviour on a new grooved floor in comparison with slatted floor, taking claw health and floor properties into account. *Applied Animal Behaviour Science*, 71. 87-103.
- Sumner, J. and Davies, R.C.* (1998): Footbaths on dairy farms in England and Wales. *Veterinary Record*. 114. 88.
- Telezhenko, E., Lidfors, L. and Bergsten, C.* (2004): Preferences of dairy cows for walking and standing on different floors. In: *Proceedings of the 38th International Congress of the International Society for Applied Ethology, Helsinki, October 10, 2004*. 120.
- Telezhenko, E. and Bergsten, C.* (2005): Influence of floor type on the locomotion of dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science*. 93. 183-197.
- Tucker, C.B., Weary, D.M. and Fraser, D.* (2003): Effects of three types of free-stall surfaces on preferences and stall usage by dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 86. 521-529.
- Tucker, C.B., Weary, D.M. and Fraser, D.* (2005): Influence of neck-rail placement on free stall preference, use, and cleanliness. *Journal of Dairy Science*. 88. 2730-2737.
- Tucker, C.B., Weary, D.M., De Passille, A.M., Campbell, B. and Rushen J.* (2006): Flooring in front of the feed bunk affects feeding behavior and use of free stalls by dairy cows. *Journal Dairy Science*. 89. 2065-2071.
- Vermunt, J.J.* (1992): Subclinical laminitis in dairy cattle. *New Zealand Veterinary Journal*. 40. 133-138.
- Wagner-Storch, A.M., Palmer, R.W. and Kammel, D.W.* (2003): Factors affecting stall use for different freestall bases. *Journal of Dairy Science*. 86. 2253-2266.
- Warnick, L.D., Janssen, D., Guard, C.L. and Gröhn, Y.T.* (2001): The effect of lameness on milk production in dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 84. 1988-1997.
- Wassink, G.J., Grogono-Thomas, R., Moore, L.J. and Green, L.E.* (2003): Risk factors associated with the prevalence of foot rot in sheep from 1999 to 2000. *Veterinary Record*. 152. 351-358.
- Watson, C.* (2007): *Lameness in cattle: Floor properties*. London: The Crowood Press Ltd. 42-46.
- Webster, A.J.F.* (2001): Effects of housing and two forage diets on the development of claw horn lesions in dairy cows at first calving and in first lactation. *The Veterinary Journal*. 162. 56-65.
- Webster, A.J.F.* (2002): Effects of housing practices on the development of foot lesions in dairy heifers in early lactation. *Veterinary Record*. 151. 9-12.
- Wechsler, B., Schaub, J., Friedli, K. and Hauser, R.* (2000): Behaviour and leg injuries in dairy cows kept in cubicle systems with straw bedding or soft lying mats. *Applied Animal Behaviour Science*. 63. 189-197.



- Wells, S.J., Trent, A.M., Marsh, W.E., McGovern, P.G. and Robinson, R.A.* (1993): Individual cow risk factors for clinical lameness in lactating dairy cows. *Preventive Veterinary Medicine*. 17. 95–109.
- Whay, H.* (2002): Locomotion scoring and lameness detection in dairy cattle. *In Practice*. 24. 444 - 449.
- Whay, H.R., Main, D.C.J., Green, L.E. and Webster, A.J.F.* (2003): Assessment of the welfare of dairy cattle using animal-based measurements: direct observations and investigation of farm records. *Veterinary Record*. 153. 197-202.
- Wierenga, H.K. and Hopster, H.* (1990): The significance of cubicles for the behaviour of dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science*. 26. 309–337.

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 8

Issue 2

Gödöllő
2012



IMPROVING WELFARE ON 25 HOLSTEIN-FRIESIAN FARMS IN HUNGARY

Richard Gudaj¹, Endre Brydl², István Komlósi¹

¹ Centre for Agricultural and Applied Economics Science, Faculty of Agricultural and Food Sciences and Environmental Management, University of Debrecen, 138 Böszörményi street, 4032 Debrecen, Hungary

² Department of Animal Hygiene, Herd Health and Veterinary Ethology, Szent István University Faculty of Veterinary Science, Budapest, H-1078 Budapest, István u. 2, Hungary
rgudaj@agr.unideb.hu

Abstract

Welfare of 11 422 dairy cows, 2153 dry cows, 5175 heifers, 4934 calves >70 days, and 2170 calves <70 days was evaluated on 25 Hungarian Holstein-Friesian farms in 2010 and 2011. Advices were given to farmers regarding the weakest areas on the farms regarding welfare measures and welfare in 2010 and were checked again in 2011. The Shapiro-Wilk test was used to check the normality of animal welfare measures. Multiple factor analysis of variance (for normally distributed data) and Mann-Whitney test (for not normally distributed data) was performed to observe differences in animal welfare measures between 2010 and 2011. A Spearman Rank Correlation test was run to find correlations between animal welfare measures and environmental factors. A Chi-square test for relatedness or independence was used to evaluate the differences in animal welfare distributions on farms between 2010 and 2011. Advices given to farmers significantly affected improvement in cleanliness of all groups of cattle and improvement of body conditions of thin younger calves, fat heifers and fat milking cows. There were less obviously ill heifers reported and less neck rail injuries among heifers, dry and milking cows. Decrease in welfare was observed in older calves with dirtier hindlimbs, higher number of thin heifers and milking cows. Higher number of older calves with diarrhoea and more dry and milking cows being obviously ill were estimated. After the advice, more lameness and not normal behaviours were found in milking cows. There was also higher number of hock injuries discovered among older calves, heifers, dry and milking cows. Finally, more neck rail injuries among older calves with more non-hock injuries in heifers and dry cows were observed. Totally, 18 improved and 14 worst measures were discovered after providing farmers with dairy welfare solutions. Results found in the study confirm that farmers choose between improved cleanliness with better body conditions and more ill cattle with injuries. It can be explain either because those aims were the easiest to achieve or this is how welfare is perceived by farmers.

Key words: dairy cattle, welfare, assessment, monitoring, herd health



Introduction

The main idea followed by animal welfare experts and legislation authorities in Europe is to maintain higher-than-only-minimum standards for farm animals (EFSA, 2009). So far there are no specific rules established at the European Union level about the welfare of dairy cows. Several Member States also have national legislation for dairy cows (Germany, Sweden, United Kingdom and Denmark). There is no specific legislation in Hungary related to the welfare of dairy cows except European Union Council Directive 98/58/EC and its equivalent in Hungarian legislation (Act on the protection and humane treatment of animals 32/1999. (III. 31.) about keeping animals for farming purposes and their minimal requirements about well-being).

When investments are considered, the impact on animal welfare should be monitored and changes should promote improvement in the animal's welfare. It is important that any changes in dairy production consider animal welfare. Furthermore the facilities with stockmanship are adequately staffed for the total number of animals in the herd and for everyday activities. Stockmanship is considered as the most important factor anticipating and alleviating many potential welfare problems. The best welfare-friendly husbandry systems may fail if proper management practice and sound stockmanship are not provided (FAWC, 1993). There were EU animal welfare and innovation programmes run on Hungarian dairy farms in 2009-2011. The changes included new milking parlours and swapping straw yards to cubicle husbandry systems. Those activities are giving opportunities to check how the new keeping systems are influencing the welfare of dairy cows.

Literature is missing in studies covering farm assurance schemes and their positive roles in improving animal welfare. The only available review of the farm welfare programme so far was done by *Main et al.* (2003). The study compared various indicators of welfare on farms following and not following the RSPCA UK Freedom Food scheme. What is interesting, farms had better results for mastitis, non-hock injuries, cow cleanliness and body condition, and poorer welfare indicators for eight of the measures, including hock and knee injuries, lameness and restrictions in rising behaviour. Results of other commercial dairy farm assurance schemes are not available because retailers do not want to provide this information, even for scientific purposes (*Main* – personal communication).

In conclusion, the welfare of dairy cattle has not been previously examined in Hungary to any great extent. The need for creating such a review is especially pertinent in the light of the increasing intensification of dairy farming, legislation's obligations, increasing retailers' and consumers' demands. Such a background can be useful to provide anyone of interest (academia, authorities or commercial companies) with transparent and reliable information. There is no available information about dairy welfare standards in Hungary, except for particular production and health issues. The majority of livestock farms in developed countries are raised according to the requirements of a farm assurance scheme. These types of programmes will likely play an increasingly important role in the dairy industry. If Hungarian farmers are considering running dairy business successfully, it is very likely that they also will have to cope with animal welfare standards expected by consumers and retailers. The aim of this study was to measure welfare of dairy cattle in Hungary and to share the conclusions with the farmers. Hypothesis 1 stated: 'Hungarian Holstein-Friesian cattle have an acceptable standard of welfare.' Another aim was to estimate how cattle welfare can change after voluntarily given advice about improving animal welfare. Hypothesis 2 claimed: 'Advice voluntarily given about animal welfare will significantly



improve specific, measurable, attainable, relevant and time-limited welfare measures of Hungarian Holstein-Friesian herds.'

Material and methods

Data collection

The project presumed dairy farm monitoring in Hungary. The farms were visited twice; the first time from May to December 2010 and the second time from May to December 2011. To make the project successful, there were 27 farms recruited for this study. After one year, two farms were excluded from the study because of lack of interest in further cooperation. There were, on average, 457 heads of lactating cows in the herds producing on average 9047.80 kg (min. 7390 kg and max. 10860 kg) in 2010 and 8984.36 kg (min. 7624 kg and max. 10621 kg) in 2011.

Farm visits were established for creating an animal welfare report summarising conditions on Hungarian dairy farms. Data collection was created according to already-existing assessment of *Whay et al.* (2003). The use of some measures from already-existing protocol was driven by the fact that they were selected through a process of consultations with experts. Measures should be important to the welfare of animals and could be measured in a consistent way. The project, however, needed the protocol to be established again, for in Hungarian conditions some of the points of the protocols would simply not work (for example – access to the pasture). A new welfare quality tool was created including all needed measures that could be important to the welfare of animals and could be comparatively simple, meaningful, time-efficient and usable on a farm. These aims were reached by avoiding a usage of complicated devices and gadgets, so the research (measure) could be repeated easily by another person, for example farm manager.

The following items were used during every visit: Psion Workabout MX hand-held computer, laminate pages with lameness and body condition score. There was also a tape measure for checking the barn and milking parlour dimensions and thermometer for checking the silage and extra notebook in use. Additionally, the protocol was created to have a minimal-possible impact on cows, so the daily routine was not disrupted and farmers could work normally. Following these priorities there was need for a test which the results could be meaningfully interpreted. In case of a discussion with the farmer, there was need for confident explanations, numbers and examples that results (good or bad welfare) actually mean something. Preparation for visiting farms included training with a professional dairy cow selection assessor judging cows for selection purposes. Training was run in parallel with the work of the expert. Oral judgement of the body condition and lameness scores was performed and any hesitations were discussed.

Data handling

Data from the completed welfare assessments was gathered into Microsoft Excel 2007 and then transformed for use in SPSS 13.0 statistical package. Various statistical methods were used in the study (*Table 1*).



Results

Measures for all groups of cattle

Water is a basic need which has to be offered to the animals and its availability and quality are extremely important for animal health and productivity (Table 2). No widespread specific production problems have been reported to be caused by consumption of low quality water. Poor water quality might cause reduced production or non-specific diseases and should be investigated when there are herd health and production problems.

Table 1. Statistical methods used in the study assessing welfare of dairy cattle

| Statistical method | Observation measured |
|---|--|
| Shapiro-Wilk test | Checking normality of animal welfare measures |
| Multiple factor analysis of variance (Univariate) | Differences in animal welfare measures between 2010 and 2011 (for normally distributed data). |
| Spearman Rank Correlation test | Correlations between animal welfare measures and environmental factors to determine strength of that relationship. |
| Chi-square test for relatedness or independence | Differences in animal welfare distributions on farms between 2010 and 2011. Comparison of categorical data for one or more variables. |
| Mann-Whitney test | Differences in animal welfare measures between 2010 and 2011 (for not normally distributed data). Analysis of significant differences between independent variables on dependent measures. |

There were on average 13-15 younger calves, 56-58 older calves, 52-56 heifers, 34-36 dry cows and 42-44 lactating cows sharing 1m of available water trough (Tables 3-7). Any evidence of a dull demeanour or signs of sickness should alert the farm manager to take action. There are many factors that influence sickness of dairy cattle, but one of the most important is identifying the sick cattle and starting treatment early. Among young calves, older calves and heifers not more than 4% were found obviously ill. However, a 0.51% significant drop in average percentage of cattle with dull demeanour or signs of sickness was observed only in heifers with $\chi^2(1, N = 10350) = 3.380$ and $p < 0.05$. In the dry and lactating cows group the percentage of obviously sick animals was slightly higher reaching 4-5%. A similar result was observed by Whay et al. (2003) who reported on average 3.4% of obviously ill lactating cows.

Cleanliness has been used in the dairy industry as a possible indicator of cow welfare and in studies of the influence of housing conditions on the incidence of mastitis (Ward et al., 2002), the effects of tail docking, sub-clinical intra-mammary infection rates and the risk of bacterial contamination of milk (Sanaa et al., 1993). A high standard of cow cleanliness indicates limited exposure to environmental mastitis pathogens and is elementary to food safety, hygiene and quality assurance schemes.

Cubicles are a key component of dairy free-stall housing and must allow enough room for the rest to freely enter the stall, lie down, rest comfortably and easily get up. If cows find rising or finding a position in the cubicle not comfortable they will be probably avoiding lying in the



boxes spending more time standing (Graves et al., 2009). In the study, rising, if all animal groups, was acceptable with younger calves, older calves and dry cows having, on average, rather unrestricted rising. Heifers and lactating cows had slightly mild restricted opportunities for raising their bodies. This can be explained by the fact that heifers and lactating cows were, on some farms, housed in cubicles which were not of the proper size for the animal.

Table 2. Water and bedding quality for all age groups in 2010 and 2011

| Group of cattle | Measure | Category | Percentage of farms | | Difference |
|------------------------|---------------|----------------------------|---------------------|------|------------|
| | | | 2010 | 2011 | |
| Young calves (<70days) | Water quality | 1 – Clean | 88 | 96 | +8 |
| | | 2 – Partly dirty | 8 | 4 | -4 |
| | | 3 – Dirty | 4 | 4 | 0 |
| | Bedding | 1 – Deep, clean and dry | 80 | 72 | -8 |
| | | 2 – Uneven, soiled but dry | 12 | 20 | +8 |
| | | 3 – Poor, soiled and wet | 8 | 8 | 0 |
| Older calves (>70days) | Water quality | 1 – Clean | 68 | 68 | 0 |
| | | 2 – Partly dirty | 12 | 8 | -4 |
| | | 3 – Dirty | 20 | 24 | +4 |
| | Bedding | 1 – Deep, clean and dry | 48 | 56 | +8 |
| | | 2 – Uneven, soiled but dry | 28 | 16 | -12 |
| | | 3 – Poor, soiled and wet | 24 | 28 | +4 |
| Heifers | Water quality | 1 – Clean | 48 | 56 | +8 |
| | | 2 – Partly dirty | 28 | 24 | -4 |
| | | 3 – Dirty | 24 | 20 | -4 |
| | Bedding | 1 – Deep, clean and dry | 16 | 24 | +8 |
| | | 2 – Uneven, soiled but dry | 28 | 28 | 0 |
| | | 3 – Poor, soiled and wet | 56 | 48 | +8 |
| Dry cows | Water quality | 1 – Clean | 32 | 36 | +8 |
| | | 2 – Partly dirty | 32 | 32 | 0 |
| | | 3 – Dirty | 36 | 32 | -4 |
| | Bedding | 1 – Deep, clean and dry | 40 | 48 | +8 |
| | | 2 – Uneven, soiled but dry | 36 | 32 | -4 |
| | | 3 – Poor, soiled and wet | 28 | 20 | -8 |
| Lactating cows | Water quality | 1 – Clean | 24 | 32 | +8 |
| | | 2 – Partly dirty | 32 | 36 | +4 |
| | | 3 – Dirty | 44 | 32 | -12 |
| | Bedding | 1 – Deep, clean and dry | 28 | 20 | +2 |
| | | 2 – Uneven, soiled but dry | 48 | 68 | +7 |
| | | 3 – Poor, soiled and wet | 24 | 16 | +5 |

Wall et al. (2007) concluded that body condition affects health and fertility. A cow with the ability for high milk production produces more milk partly because she is better predisposed for losing body condition to maintain milk production. High-yielding cows with negative energy balance in early lactation have weaker immune resistance and are more susceptible to some diseases. Those cows need careful management to provide good nutrition, to avoid extremes of body tissue loss and to be fertile.



Lameness is caused by a combination of poor management and a failure to select breeding stock with good feet and legs. On average, in both years 2.8% of young calves, from 5.48% to 6.74% older calves and from 7.46% to 7.65% heifers had impaired locomotion but there were no differences between the years. An increase in poor locomotion was observed among dry cows (6.4%) and lactating cows (7.98%) with χ^2 (1, N = 4306) = 26.652, $p < 0.001$ and with χ^2 (1, N = 22844) = 154.492 and $p < 0.001$. *Grandin* (2011) in the 'Outline of cow welfare critical control points for dairies' asserted that less than 5% of lame cows represents an excellent level. Over 10%, should be not acceptable. There were on average 27.31% in 2010 and 35.29% of lame cows observed during the farm visits. That level of occurrence was found to be similar to *Haskell et al.* (2006), *Huxley et al.* (2004) and *Rutherford et al.* (2009) with 19.3%, 24%, and 39% of cows found to be clinically lame, respectively.

Calves

Individual calving, in comparison to group calving pens, with or without sick cows has an advantage in cases of fewer respiratory problems, lower diarrhoea cases and a lower risk of *Salmonella* infections (*Svensson et al.*, 2003). Only on three farms among 25 (12%) calving occurred in group calving pens with contact with sick animals; it also takes place in Canada (52.8% of farms) and in the USA (32.4% of farms) (*Vasseur et al.*, 2010). Group calving pens were present on sixteen farms (64%) which is between (57%) Canada and (70%) the USA (*Vasseur et al.*, 2010).

Mortality of calves is an important cause of economic losses on dairy farms (*Wathes et al.*, 2008). The most important diseases in calves are diarrhoea and respiratory infections with enteritis and pneumonia being the major causes of death. Mortality reported in the USA in 1999 was 11% at an average age of eight weeks. In most cases it was due to enteritic and respiratory infections. *Svensson et al.* (2006) estimated in Sweden an average mortality of 5% which on average occurred before 60 days of age and most of deaths were caused by gastrointestinal disorders. In a study from France 3.1% of the animals died before 80 days of age (*Fourichon et al.*, 1997) and in a Danish study 9% of calves died before 90 days of age (*Torseina et al.*, 2011). In the present study the mortality rate was 10.49% in 2010 and 11.18% in 2011. Most of the cases were related to diarrhoea and respiratory infections.

Heifers

Heifers are expected to grow, milk and bred successfully. The performance and ability of heifers to be conceived are highly affected by adjusting to new herd mates. Heifers fed separately and observed by *Brickell et al.* (2008) produced more milk and were culled less often than heifers fed with older cows. The issue is perceived as stressful for young animals, especially in modern farming with large herd sizes and a high ratio of animals per one stockman. In the present study, heifers were given an adaptation period before entering the milking herd on six of the 25 farms in both years.

Lactating Cows

The average somatic cell count on farms in the study was 423 000 cells/ml (min. 150 000 and max. 620 000) in 2010 and 429 000 cells/ml (min. 220 000 and max. 658 000) in 2011. In comparison the mean SCC in the United States evaluated by *Norman et al.* (2000) was 307 100 cells/ml in 1996 and 313 500 cells/ml in 1997. *Sewalem et al.* (2006) measured the overall



average SCC for lactating Holstein cows in Canada at 167 000 cells/ml. *The Dairy Site* (2009) reports that in the last fourteen years, SCCs have risen by 30% in the UK.

Infertility is a main reason for culling dairy cows which is not, in itself, a welfare problem but might indirectly indicate poor welfare. In the research the conception rate was 35.08% in 2010 and 34.36% in 2011 (i.e., approximately three services per conception) which is similar to *Beam et al.* (1998) who reported that conception rates to the first service are decreasing around 0.5% per year in the USA. In the UK the conception rates to the first service decreased in fourteen years (between 1982 and 1996) by 15% (*Royal et al.*, 2002).

On average 22-23% cows of all milking cows were slaughtered on 25 farms. In the current study in 2010 and in 2011 cows were culled due to digestion disorders (20.83%), lameness (19.74%), reproductive disorders (17.23%), mastitis (17.23%), poor milk production (16.23%) and other outbreaks (8.61%) (data not shown). In the USA 25.9% of cows were slaughtered in 2009 (*USDA*, 2012) and the main reasons for that were: reproductive disorders (28%), mastitis and udder problems (23%), lameness or injuries (19%), poor milk production (16%) and other reasons (14%). In comparison, according to *FAWC* (2010), around 4.7% of British cows were culled because of lameness and 9% because of mastitis. *Whitaker et al.* (2000) emphasised that a relatively low number of cows are slaughtered in the UK because of lameness even though the annual incidence is over 25%.

Dairy cow mortality indicates suboptimal herd health and welfare, causes financial loss and is increasing over time (*Raboisson et al.*, 2011). The farm manager's husbandry methods highly influence mortality and various reasons are behind the percentages of lameness, respiratory disease, sick cows treated with antibiotics, feeding a total mixed ration, culling fewer cows in early lactation, longer calving interval (*Thomsen et al.*, 2004). In the present study deaths were reported at 4.86% in 2010 and 4.80% in 2011. Those results are comparable with mortalities in other countries. In Denmark the mortality risk has increased from approximately 3.5% in 1999 to approximately 4.2% in 2008. In the USA the National Animal Health Monitoring System (NAHMS) evaluated increase in mortality from 3.8% in 1996, 4.8% in 2002 and 5.7% in 2007 (*USDA*, 2012).

Stereotypic behaviours are seen when idling, like pushing the bars with the nose, grasping the bars with their mouths, moving the head from the left to the right or transferring weight from one leg to another. When the cow lies backward in the cubicle she is contaminating the bedding. Another negative behaviour is the dog-sitting position which might give an indication that the rail neck is wrongly positioned or there is not enough lounge space in front of the stall (*Overton et al.*, 2002). There was a highly significant increase in the number of lactating cows not engaged in any activities and expressing idling behaviours from 11.34% in 2010 to 13.72% in 2011 with $\chi^2(1, N = 22844) = 37.777$ and $p < 0.001$.



Table 3. Welfare measures taken for young calves (<70days) in 2010 and 2011 and the difference between the observations in the two years

| Measure | 2010 | | 2011 | | Differ. | Sig. |
|---------------------------|--------------------|-----------|--------------------|-----------|---------|---------|
| | Mean or % of farms | Std. dev. | Mean or % of farms | Std. dev. | | |
| Water – No./1m of trough | 15.32 | 13.07 | 13.78 | 12.46 | -1.54 | NS |
| Obviously ill (%) | 3.50 | 2.86 | 3.20 | 3.22 | -0.30 | NS |
| Dirty flanks (%) | 10.86 | 11.95 | 9.30 | 8.71 | -1.56 | P<0.001 |
| Dirty hindlimbs (%) | 7.41 | 14.80 | 5.76 | 8.32 | -1.65 | P<0.001 |
| Dirty belly (%) | 6.93 | 19.11 | 4.44 | 6.08 | -2.49 | P<0.001 |
| Hair loss (%) | 2.65 | 2.67 | 2.51 | 2.17 | -0.14 | NS |
| Non-hock injuries (%) | 1.94 | 1.86 | 1.97 | 2.84 | +0.03 | NS |
| Hock and knee lesions (%) | 2.46 | 2.51 | 2.09 | 1.95 | -0.37 | NS |
| Neck rail injuries (%) | 9.40 | 9.97 | 10.43 | 13.21 | +1.03 | NS |
| Flight distance (cm) | 71.68 | 20.29 | 71.88 | 20.30 | +0.20 | NS |
| Thin (BCS 1+2) (%) | 12.23 | 9.60 | 10.59 | 8.10 | -1.64 | P<0.001 |
| Lameness (%) | 2.81 | 3.87 | 2.85 | 2.97 | +0.04 | NS |
| Unlimited water (% farms) | 72 | - | 80 | - | +8 | NS |
| Diarrhoea (%) | 4.50 | 4.62 | 4.21 | 3.83 | -0.29 | NS |
| Reared together (% farms) | 20 | - | 16 | - | -4 | NS |
| Mortality (%) | 10.49 | 13.86 | 11.18 | 11.26 | +0.28 | NS |

Table 4. Welfare measures taken for older calves (>70days) in 2010 and 2011 and the difference between the observations in the two years

| Measure | 2010 | | 2011 | | Differ. | Sig. |
|---------------------------|--------------------|-----------|--------------------|-----------|---------|---------|
| | Mean or % of farms | Std. dev. | Mean or % of farms | Std. dev. | | |
| Water – No./1m of trough | 56.23 | 35.76 | 58.89 | 29.87 | +2.66 | NS |
| Obviously ill (%) | 2.54 | 2.34 | 3.02 | 2.99 | +0.48 | NS |
| Dirty flanks (%) | 22.48 | 29.04 | 21.94 | 26.61 | -0.54 | NS |
| Dirty hindlimbs (%) | 35.70 | 37.45 | 36.03 | 35.23 | +0.33 | P<0.001 |
| Dirty belly (%) | 27.24 | 32.23 | 25.77 | 30.91 | -1.46 | P<0.001 |
| Hair loss (%) | 2.59 | 3.84 | 3.02 | 3.79 | +0.43 | NS |
| Non-hock injuries (%) | 2.87 | 2.45 | 2.86 | 2.23 | -0.01 | NS |
| Hock and knee lesions (%) | 7.06 | 13.94 | 8.19 | 14.78 | +1.13 | P<0.001 |
| Neck rail injuries (%) | 34.45 | 39.26 | 36.76 | 36.06 | +2.30 | P<0.001 |
| Flight distance (cm) | 96.16 | 56.22 | 92.76 | 59.78 | -3.40 | NS |
| Thin (BCS 1+2) (%) | 6.21 | 4.17 | 6.43 | 5.28 | +0.22 | NS |
| Lameness (%) | 5.48 | 5.68 | 6.74 | 4.32 | +1.26 | NS |
| Unlimited water (% farms) | 100 | - | 100 | - | 0 | NS |
| Diarrhoea (%) | 2.18 | 1.79 | 2.78 | 2.47 | +0.61 | P<0.005 |
| Reared together (% farms) | 100 | - | 100 | - | 0 | NS |



Table 5. Welfare measures taken for heifers in 2010 and 2011 and the difference between the observations in the two years

| Measure | 2010 | | 2011 | | Differ. | Sig. |
|----------------------------|--------------------|-----------|--------------------|-----------|---------|---------|
| | Mean or % of farms | Std. dev. | Mean or % of farms | Std. dev. | | |
| Water – No./1m of trough | 52.69 | 25.76 | 56.25 | 23.62 | +3.56 | NS |
| Obviously ill (%) | 3.77 | 4.21 | 3.26 | 3.80 | -0.51 | P<0.05 |
| Dirty flanks (%) | 21.70 | 19.29 | 20.70 | 16.68 | -1.00 | NS |
| Dirty hindlimbs (%) | 41.41 | 29.11 | 35.61 | 25.05 | -5.80 | P<0.001 |
| Dirty udder (%) | 42.06 | 37.17 | 36.34 | 33.23 | -5.72 | P<0.001 |
| Hair loss (%) | 5.11 | 3.55 | 4.13 | 2.96 | -0.98 | NS |
| Non-hock injuries (%) | 5.57 | 4.48 | 7.60 | 6.17 | +2.03 | P<0.001 |
| Hock and knee lesions (%) | 8.38 | 10.49 | 9.75 | 8.91 | +1.37 | P<0.05 |
| Neck rail injuries (%) | 35.74 | 31.30 | 33.42 | 29.97 | -2.32 | P<0.005 |
| Flight distance (cm) | 88.88 | 23.52 | 84.52 | 25.71 | -4.36 | NS |
| Thin (BCS 1+2) (%) | 5.16 | 5.17 | 7.20 | 5.96 | +2.05 | P<0.05 |
| Fat (4+5) (%) | 11.52 | 8.60 | 10.26 | 7.29 | -1.26 | P<0.05 |
| Lameness (%) | 7.46 | 4.91 | 7.65 | 3.81 | +0.19 | NS |
| Adaptation period(% farms) | 24 | - | 24 | - | 0 | NS |

Table 6. Welfare measures taken for dry cows in 2010 and 2011 and the difference between the observations in the two years

| Measure | 2010 | | 2011 | | Differ. | Sig. |
|---------------------------|--------------------|-----------|--------------------|-----------|---------|---------|
| | Mean or % of farms | Std. dev. | Mean or % of farms | Std. dev. | | |
| Water – No./1m of trough | 36.32 | 22.85 | 34.45 | 19.23 | -1.87 | NS |
| Obviously ill (%) | 3.51 | 3.45 | 4.91 | 3.62 | +1.40 | P<0.05 |
| Dirty flanks (%) | 21.85 | 24.06 | 16.90 | 18.02 | -4.95 | P<0.001 |
| Dirty hindlimbs (%) | 37.38 | 26.44 | 34.73 | 21.75 | -2.66 | NS |
| Dirty udder (%) | 21.62 | 30.75 | 15.24 | 18.38 | -6.38 | P<0.001 |
| Hair loss (%) | 10.51 | 8.91 | 11.66 | 8.38 | +1.15 | NS |
| Non-hock injuries (%) | 11.65 | 13.86 | 12.93 | 13.42 | +1.28 | P<0.05 |
| Hock and knee lesions (%) | 15.28 | 13.03 | 16.75 | 13.39 | +1.47 | P<0.05 |
| Neck rail injuries (%) | 43.56 | 23.53 | 38.79 | 22.20 | -4.77 | P<0.001 |
| Flight distance (cm) | 97.12 | 38.26 | 98.40 | 36.47 | +1.28 | NS |
| Thin (BCS 1+2) (%) | 13.17 | 9.41 | 18.62 | 12.29 | +5.45 | NS |
| Fat (4+5) (%) | 17.85 | 10.29 | 22.31 | 12.92 | +4.46 | NS |
| Lameness (%) | 24.90 | 9.33 | 28.30 | 10.73 | +3.40 | NS |



Table 7. Welfare measures taken for lactating cows in 2010 and 2011 and the difference between the observations in the two years

| Measure | 2010 | | 2011 | | Differ. | Sig. |
|---------------------------|--------------------|-----------|--------------------|-----------|---------|---------|
| | Mean or % of farms | Std. dev. | Mean or % of farms | Std. dev. | | |
| Water – No./1m of trough | 44.83 | 23.47 | 42.56 | 22.69 | -2.27 | NS |
| Obviously ill (%) | 4.13 | 2.97 | 5.58 | 4.38 | +1.46 | P<0.001 |
| Dirty flanks (%) | 26.85 | 27.22 | 20.19 | 18.08 | -6.66 | P<0.001 |
| Dirty hindlimbs (%) | 50.14 | 33.17 | 43.62 | 29.88 | -6.52 | P<0.001 |
| Dirty udder (%) | 24.73 | 26.69 | 20.97 | 23.56 | -3.76 | P<0.001 |
| Hair loss (%) | 13.19 | 11.05 | 14.09 | 11.11 | +0.90 | NS |
| Non-hock injuries (%) | 14.17 | 16.30 | 14.35 | 13.33 | +0.18 | NS |
| Hock and knee lesions (%) | 18.24 | 14.57 | 23.03 | 19.28 | +4.79 | P<0.001 |
| Neck rail injuries (%) | 49.30 | 35.68 | 45.63 | 35.11 | -3.66 | P<0.001 |
| Flight distance (cm) | 87.92 | 42.49 | 82.86 | 34.90 | -5.06 | NS |
| Thin (BCS 1+2) (%) | 27.28 | 16.21 | 40.40 | 14.07 | +13.13 | P<0.001 |
| Fat (4+5) (%) | 15.65 | 11.36 | 5.89 | 3.42 | -9.76 | P<0.001 |
| Lameness (%) | 27.31 | 13.51 | 35.29 | 10.88 | +7.98 | P<0.001 |
| SCC (x1000) | 422.76 | 137.59 | 429.48 | 139.44 | +6.72 | NS |
| Conception rate (%) | 35.08 | 9.49 | 34.36 | 11.21 | -0.72 | NS |
| Lifespan (No.) | 2.42 | 0.26 | 2.47 | 0.24 | +0.05 | NS |
| Culling (%) | 20.06 | 13.65 | 21.11 | 12.24 | +1.05 | NS |
| Mortality (%) | 4.86 | 6.84 | 4.80 | 5.65 | -0.06 | NS |
| Idling (%) | 11.34 | 7.04 | 13.72 | 8.69 | +2.38 | P<0.001 |
| Grooming brushes (%farms) | 36 | - | 36 | - | 0 | NS |

One of the behaviours was found very sporadically: beating animals. Additionally, there were no correlations found between animal based measures and environmental factors. The study aimed to check what kinds of welfare improvements are possible if farmers are only informed about cattle welfare. *Clarkson et al.* (1996) and *Whay* (2002) reported that in most of the welfare issues farmers underestimate problems on their farms. One of the major tasks for those seeking to improve farm animal welfare is to improve farmer perception of the problem (*Webster*, 2005a).

Hypothesis 1: ‘Hungarian Holstein-Friesian cattle have an acceptable standard of welfare.’

The 25 Holstein-Friesian herds observed do not necessarily represent the welfare conditions of cows throughout Hungary. However, the study probably constitutes the largest independently-observed assessment of the welfare of dairy cows to have been carried out in Hungary. This report considers whether the aims of the Five Freedoms and expectations of dairy welfare principles has been realised for Holstein-Friesian cattle on Hungarian dairy farms. No major problems were encountered in collecting the management and environment-based data. This is likely because questionnaires were thoroughly developed and tested before this experiment. Studies typically report that between 25% and 50% of farmers contacted will not participate in studies of animal health (*Wells et al.*, 1996; *Frei et al.*, 1997; *Whay et al.*, 2003). In the current



study only 2 out of 27 farmers (7%) did not want to follow the project and rejected any cooperation after a few months.

Hypothesis 2: 'Advice voluntarily given about animal welfare will significantly improve specific, measurable, attainable, relevant and time-limited welfare measures of Hungarian Holstein-Friesian herds.'

After voluntary advice was given, welfare improvements were possible only with some measures. Farmers were able to decrease the number of dirty cattle and improve the conditions of younger calves, heifers and lactating cows. On the other hand more animals got injured and ill probably because of introducing cattle to new buildings and new facilities which were implemented between visits. The first reason that improvement was possible only with some measures was the money issue. Even some projects in the study were financed by EU funds and they mainly focused on making the dairy industry more efficient in production, but not always according to welfare standards. On many farms, managers had to choose between better and worse solutions. This is understandable because animal welfare is based on making compromises. This is also possible that farmers simply did not have an interest in improving the welfare of their cattle. Either because they were managers and all decisions are made by owners avoiding unnecessary expenditures or because they are overwhelmed with other issues on the farms which are prohibiting them from concentrating on improving welfare. From the point of view of the decision making process there were differences observed in the capabilities of particular businesses for investments and improving the welfare of cattle. In the case of the European Union subsidies, taking bank loans or making investments on their own, large private and state enterprises with diversity of production areas (animals, plants, agricultural services, retail, transport, etc.) found it easy to invest in improving efficiency and the well-being of cattle. Smaller private farms were next in order of making investments, afterwards, the smallest private farms and smaller state farms were the last because of a lack of funds and limitations of legal aspects of cooperative statuses. It is common to employ seasonal workers on dairy farms in Western Europe, in the USA and Australia. Employment takes usually place during harvesting, when engineering projects are carried on or when not enough labour is on the farm for some other reasons. On the other hand, experience shows that Hungarian farm managers are not very keen to employ extra farmhands (*personal communication and experience*). This is usually explained by complicated employment procedures, lack of money for extra vacancy or simply becoming accustomed to old methods. Time pressure, cost-cutting policies or changing weather conditions during other activities leaves little room for workers to focus on everyday activities with animals.

Voluntarily given advice to farmers resulted in highly significant improvements in cleanliness of all cattle groups. The advice also resulted in significantly to highly significant improvements of body conditions of thin younger calves, fat heifers and fat lactating cows. There was significantly less evidence of obviously-ill heifers reported and from very to highly significantly less neck rail injuries among heifers, dry and lactating cows. A decrease in the welfare was observed in older calves with highly significantly dirtier hindlimbs, highly significant and significantly higher number of thin heifers and lactating cows, respectively. A higher number of older calves with diarrhoea and more dry and lactating cows being obviously ill were estimated. More lameness and idling behaviours were found in lactating cows. A higher number of hock and knee lesions was discovered among older calves, heifers, dry and lactating cows. Finally, more neck rail injuries among older calves with more non-hock injuries in heifers and dry cows were observed. A total of 18 positive and 14 negative measures were discovered after providing farmers with dairy welfare solutions.



Conclusions

Assessment of Hungarian Holstein-Friesian cattle proved that welfare status in 25 Hungarian herds was comparable to those reported in relevant publications. There were better and worse farms, but there were no uniquely bad and uniquely good farms. Average welfare measures were not drastically different to those found in the literature. 25 Holstein-Friesian dairy farms were better managed in aspects like fewer cows with hair loss, non-hock injuries, hock and knee lesions and shorter flight distance. Similar distributions with other authors were found with dirty hindlimbs, dirty udders, bedding lameness, mortality and culling of lactating cows, lifespan and mortality of calves. The worst results in comparison to already-presented studies were dirty flanks. Voluntarily given advice to farmers affected in highly significant improve in cleanliness of all groups of cattle and from significantly to highly significantly improve of body conditions of thin younger calves, fat heifers and fat lactating cows. There were significantly less obviously-ill heifers reported and from very to highly significantly less neck rail injuries among heifers, dry and lactating cows. Decrease in welfare was observed in older calves with highly significantly dirtier hindlimbs, highly significant and significantly higher number of thin heifers and lactating cows, respectively. A higher number of older calves with diarrhoea and more dry and lactating cows being obviously ill were estimated. More lameness and idling behaviours were found in lactating cows. A higher number of hock and knee lesions was discovered among older calves, heifers, dry and lactating cows. Finally, more neck rail injuries among older calves with more non-hock injuries in heifers and dry cows were observed. A total of eighteen positive and fourteen negative measures were discovered after providing farmers with dairy welfare solutions. Estimates found in the study confirm that farmers made compromises between improved cleanliness with better body conditions and ill cattle with injuries.

Acknowledgments

We thank the 25 dairy producers who allowed us to visit their dairies and collect data. We also want to thank Dr. János Lehoczy, the owner of trimming company Leholand Kft., for help with arranging contact details of farmers and for his valuable comments. The work/publication was supported by the TÁMOP-4.2.2/B-10/1-2010-0024 project. The project is co-financed by the European Union and the European Social Fund.

References

- Beam, S.W., Butler, W.R.* (1998): Energy balance, metabolic hormones, and early postpartum follicular development in dairy cows fed prilled lipid. *Journal of Dairy Science*. 81. 121–131.
- Brickell, J.S., Bourne, N., McGowan, M.M., Wathes, D.C.* (2008): Effect of growth and development during the rearing period on the subsequent fertility of nulliparous Holstein-Friesian heifers. *Theriogenology*. 72. 408–416.
- Clarkson, M.J., Downham, D.Y., Faull, W.B., Hughes, J.W., Mason, F.J., Merritt, J.B., Murray, R.D., Russell, W.B., Sutherst, J.E., Ward, W.R.* (1996): Incidence and prevalence of lameness in dairy cattle. *Veterinary Record*. 138. 563–567.



- EFSA (2009): Scientific Report on the effects of farming systems on dairy cow welfare. European Food Safety Authority, Parma, Italy. 23-56.
- EUROPEAN COMMISSION (2009): Feasibility study on animal welfare labelling and establishing a Community Reference Centre for Animal Protection and Welfare Part 1: Animal Welfare Labelling. Framework Contract for evaluation and evaluation related services 4-6.
- Frei, C., Frei, P.P., Stark, D.C., Pfeiffer, D.U., Kihm, U. (1997): The production system and disease incidence in a national random longitudinal study of Swiss dairy herds. *Preventive Veterinary Medicine*. 32. 1–21.
- FAWC (1993): Farm Animal Welfare Council: Report on priorities for animal welfare, research and development. London. Farm Animal Welfare Council. 12-14.
- FAWC (2010): Farm Animal Welfare Council: Recent reports. [www document] <http://www.fawc.org.uk/reports.htm> (assessed 28 January 2012).
- Fourichon, C., Seegers, H., Beaudeau, F., Bareille, N. (1997): Newborn calf management, morbidity and mortality in French dairy herds. *Épidémiologie et Santé Animale*. 32. 1–3.
- Grandin, T. (2011): Outline of cow welfare critical control points for dairies. [www document] <http://www.grandin.com/cow.welfare.ccp.html> (assessed 29 January 2012).
- Graves, R.E., Mcfarland, D.F., Tyson, J.T. (2009): Agricultural and biological engineering designing and building designing and building dairy cattle free stalls. [www document] <http://www.abe.psu.edu/extension/factsheets/g/G76.pdf> (accessed 22 September 2010).
- Haskell, M.J., Rennie, L.J., Howell, V.A., Bell, M.J., Lawrence, A.B. (2006): Housing system, milk production, and zero-grazing effects on lameness and leg injury in dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 89. 4259-4266.
- Huxley, J.N., Burke, J., Roderick, S., Main, D.C.J., Whay, H.R. (2004): Animal welfare assessment benchmarking as a tool for health and welfare planning in organic dairy herds. *Veterinary Record*. 155. 237–239.
- Main, D.C.J., Whay, H.R., Green, L.E., Webster, A.J.F. (2003): Preliminary investigation into the use of expert opinions to compare the overall welfare of dairy cattle farms in different farm assurance schemes. *Animal Welfare*. 12. 565–569.
- Norman, H.D., Miller, R.H., Wright, J.R., Wiggans, G.R. (2000): Herd and state means for somatic cell count from dairy herd improvement. *Journal of Dairy Science*. 83. 2782–2788.
- Overton, M.W., Sisco, W.M., Temple, G.D., Moore, D.A. (2002): Using time-lapse video photography to assess dairy cattle lying behavior in a free-stall barn. *Journal of Dairy Science*. 85. 2407-2413.
- Raboisson, D., Cahuzac E., Sans, P., Allaire, G. (2011): Herd-level and contextual factors influencing dairy cow mortality in France in 2005 and 2006. *Journal of Dairy Science*. 94. 1790-1803.
- Royal, M.D., Pryce J.E., Woolliams, J.A., Flint, A.P. (2002): The genetic relationship between commencement of luteal activity and calving interval, body condition score, production, and linear type traits in Holstein-Friesian dairy cattle. *Journal of Dairy Science*. 85. 3071-3080.
- Rutherford, K.M.D., Langford, F.M., Jack, M.C., Sherwood, L., Lawrence, A.J., Haskell, M.J. (2009): Lameness prevalence and risk factors in organic and non-organic dairy herds in the United Kingdom. *The Veterinary Journal*. 180. 95-105.



- Sanaa, M., Poutrel, B., Menard, J.L., Serieys, F. (1993): Risk factors associated with contamination of raw milk by *Listeria monocytogenes* in dairy farms. *Journal of Dairy Science*. 76. 2891-2898.
- Sewalem, A. F., Miglior, G.J., Kistemaker, B.J., Van Doormaal (2006): Analysis of the relationship between somatic cell score and functional longevity in Canadian dairy cattle. *Journal of Dairy Science*. 89. 3609-3614.
- Svensson, C., Lundborg, K., Emanuelson, U., Olsson S.O. (2003): Morbidity in Swedish dairy calves from birth to 90 days of age and individual calf-level risk factors for infectious /diseases. *Preventive Veterinary Medicine*. 58. 179–197.
- Svensson, C., Linder, A., Olsson, S.O. (2006): Mortality in Swedish dairy calves and replacement heifers. *Journal of Dairy Science*. 89. 4769–4777.
- THE DAIRY SITE (2009): Opinion on the Welfare of the Dairy Cow. [www document] <http://www.thedairysite.com/articles/2188/opinion-on-the-welfare-of-the-dairy-cow> (accessed 23 January 2012).
- Thomsen, P.T., Kjeldsen, A.T., Sørensen, J.T., Houe, H. (2004): Mortality (including euthanasia) among Danish dairy cows (1990–2001). *Preventive Veterinary Medicine*. 62. 19-33.
- Torseina, M., Lindberg, A., Sandgren, C.H., Wallerdm, K.P., Törnquist, M., Svensson, C. (2011): Risk factors for calf mortality in large Swedish dairy herds. *Preventive Veterinary Medicine*. 99. 136–147.
- USDA (2012): United States Department of Agriculture. National Agricultural Statistics Service. Livestock slaughter: 2008 summary. [www document] <http://usda.mannlib.cornell.edu/usda/current/LiveSlauSu/LiveSlauSu-03-06-2009.pdf> (accessed 28 January 2012).
- Vasseur, E., Borderas, F., Cue, R.I., Lefebvre, D., Pellerin, D., Rushen, J., Wade, K.M., De Passillé, A.M. (2010): A survey of dairy calf management practices in Canada that affect animal welfare. *Journal of Dairy Science*. 93.1307–1315.
- Wall, E., Coffey, M.P., Brotherstone, S. (2007): The relationship between body energy traits and production and functional traits in first lactation dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 91. 1527-1537.
- Ward, W.R., Hughes, J.W., Faull, W.B., Cripps, P.J., Sutherland, J.P., Sutherst, J.E. (2002): Observational study of temperature, moisture, pH and bacteria in straw bedding, and faecal consistency, cleanliness and mastitis in cows in four dairy herds. *Veterinary Record*. 151. 199-206.
- Wathes, D.C., Brickell, J.S., Bourne, N.E., Swali, A., Cheng, Z. (2008): Factors influencing heifer survival and fertility on commercial dairy farms. *Animal*. 2. 1135–1143.
- Webster, J. (2005a): *Animal Welfare. Limping towards Eden. Challenge and Response: Exhaustion*. Oxford: Blackwell Publishing Ltd. 36-38.
- Webster, J. (2005b): The assessment and implementation of animal welfare: theory into practice. *Review of the Office International des Epizooties*. 24. 724-734.
- Wells, S.J., Dargatz, D.A., Ott, S.L. (1996): Factors associated with mortality to 21 days of life in dairy heifers in the United States. *Preventive Veterinary Medicine*. 29. 9–19.
- Whay, H.R., Main, D.C.J., Green, L.E., Webster, A.J.F. (2003): Assessment of the welfare of dairy cattle using animal-based measurements: direct observations and investigation of farm records. *Veterinary Record*. 153. 197-202.
- Whitaker, D.A., Kelly, J.M., Smith, S. (2000): Disposal and disease rates in 340 British dairy herds. *Veterinary Record*, 146. 363-367.