

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 3

Issue 1

Gödöllő
2007



Tartalomjegyzék

| | |
|--|-----|
| <i>Gregosits B., Kerti A., Bárdos L.:</i> A karotinoid kutatás nem szokványos kísérleti állatai | 2 |
| <i>Gulyás L., Varga P., Kiss Cs.:</i> A magyar hidegvérű csikók növekedésének vizsgálata | 16 |
| <i>Hervé, J., Szentléleki, A., Tózsér, J.:</i> Cattle's behaviour – perceptions, relationships, studies and measurements of temperament | 27 |
| <i>Kovács A. Z., Kovács Zs., Zsoldos R., Garbacz T., Csonka Á.:</i> Examination of suckling frequency in beef cattle populations | 48 |
| <i>Rus, M., Börgermann, B., Kaufmann, O.:</i> System recording behavioural characteristics of pigs – preference for different flooring systems | 59 |
| <i>Szombati D., Tasi J.:</i> Különböző gyephasznosítási módok hatása a növényállomány összetételére a hortobágyi vizes élőhely-rekonstrukciós programban | 70 |
| Életpályák: Dr. Szűcs Endre | 102 |
| <i>Tózsér J.:</i> Speciális lovastalálkozó 2006 december végén Váckisújfalun | 110 |
| WELFOOD program | 112 |

Summary

| | |
|--|-----|
| <i>Gregosits B., Kerti A., Bárdos L.:</i> Non usual experimental animals in the carotenoid research | 2 |
| <i>Gulyás L., Varga P., Kiss Cs.:</i> Evaluation of growth of Hungarian cold blooded foals | 16 |
| <i>Hervé, J., Szentléleki, A., Tózsér, J.:</i> Cattle's behaviour – perceptions, relationships, studies and measurements of temperament | 27 |
| <i>Kovács A. Z., Kovács Zs., Zsoldos R., Garbacz T., Csonka Á.:</i> Examination of suckling frequency in beef cattle populations | 48 |
| <i>Rus, M., Börgermann, B., Kaufmann, O.:</i> System recording behavioural characteristics of pigs – preference for different flooring systems | 59 |
| <i>Szombati D., Tasi J.:</i> Effects of different lawn utilization methods on the composition of the flora in the reconstruction program of the wet environment in the Hortobágy | 70 |
| Paths of life: Dr. Endre Szűcs | 102 |
| <i>Tózsér J.:</i> A special meeting for horsemen in Váckisújfalu at the end of December, 2006 | 110 |
| WELFOOD program | 112 |

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 3

Issue 1

Gödöllő
2007



A KAROTINOID KUTATÁS NEM SZOKVÁNYOS KÍSÉRLETI ÁLLATAI* IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Gregosits Balázs, Kerti Annamária, Bárdos László

Szent István Egyetem, MKK, Állatélettani és Állat-egészségtani Tanszék, Gödöllő

Bardos.Laszlo@mkk.szie.hu

Összefoglalás

Az állatok és az ember karotinoid anyagcserejének általánosítható és speciális folyamatainak ismerete lehetőséget ad a legmegfelelőbb modell állat kiválasztására. Az emberre jellemző karotinoid felszívódáshoz és szöveti elosztáshoz nem a szokásos laboratóriumi állatok (egér, patkány, nyúl), hanem az újabb keletű kísérleti állatok, a mongol ugróegér és a vadászgörény jellemzői hasonlatosak. A retinában lezajló speciális karotinoid metabolizmust (sárgafolt elfajulás, AMD) a japán fürjjel lehet modellezni. A karotinoidok és a rák, valamint az immunológiai kölcsönhatások esetében a görény és a rágcsálók a legjobb modellek. A megfelelő kísérleti állat és elrendezés kiválasztása a karotinoid kutatásban is nehéz feladat.

Kulcsszavak: karotinoidok, retinoidok, állatkísérletek,

Non usual experimental animals in the carotenoid research

Abstract

Because of there are characteristic differences between animals and human in the carotenoid metabolism, the choose for the suitable model animal is very difficult. The absorption and tissue distribution is very similar to humans in Mongolian gerbils and ferrets instead of common laboratory rodents (mice, rats, rabbits). Japanese quail is a good model for the investigation of retinal carotenoid metabolism (macula degeneration, AMD). The immunological interaction and the cancer research are carried out in laboratory rodents and ferrets. Choosing for adequate model animals and experimental setup are hard tasks in the field of carotenoid study as well.

Keywords: carotenoids, retinoids, animal experiments

* OTKA T 042846 & NKTH-GAK-00140



Bevezetés

Az állatjólét (*animal welfare*) elvárásainak megfelelően az állatkísérletek végzésekor egyre nagyobb körben terjed az ún. 3R stratégia. Az „R”-ek közül az első, a „Reduce”, azaz a kísérletbe vont állatok létszámának csökkentése, a második, a „Refine”, a finomítás, abban, hogy a módszerek a lehető legkevesebb kellemetlenséggel járjanak az állat számára, és a harmadik, a „Replace”, azaz helyettesíthetőség, vagyis lehetőleg ne állatokon végezzék a kísérleteket hanem sejt-, ill. szövetkultúrákban, vagy számítógépes modellekkel (*Garthoff* 2005). A karotinoidokkal és metabolikus kapcsolatuk miatt a retinoidokkal (A-vitamin hatású vegyületek) folyó vizsgálatok esetében legtöbbször a szervezet sokrétű reakciójának megismerése a cél, így mégis szükséges az alkalmas állatfaj kellő számú egyedének kísérletbe vonása. Állat modellek használata előnnyel is járhat. Így pl.: szigorú feltételek mellett, de könnyebben kivitelezhető akár izotóppal jelzett anyagok alkalmazása, és nemcsak vér, de szövetminták is szinte korlátlanul nyerhetők (*Van Vliet*, 1996). A karotinoidok több élettani hatása már régóta ismeretes. Nőtt irántuk az érdeklődést amióta számos nagy lélekszámú embercsoportra kiterjedő, és hosszan tartó vizsgálatban azt találták, hogy a karotin tartalmú gyümölcsök és zöldségek fogyasztása számos rákos megbetegedés kockázatát csökkenti beleértve a tüdő-, elő- és prosztatarákot, gyomor-, bélrendszeri elváltozásokat (*Block és mtsai*, 1992). A karotinoidban bőséges táplálkozás csökkenti a szív-érrendszeri megbetegedések esélyét, és az életkor előrehaladtával összefüggő egyik jelentős látáskárosodást jelentő sárgafolt degeneráció (*age related macula degeneration*, AMD) előfordulását (*Snodderly*, 1995), valamint az arra alkalmas karotinoidokból származó A-vitamin hiány következtében jelentkező farkasvakság (*hemeralopia*) és szemkiszáradás (*xerophthalmia*) előfordulását (*Fawzi és mtsai.*, 1993). Az egyik legegyszerűbb szerkezetű, nem gyűrűs karotinoid a likopin. Ezt tartalmazó gyümölcsök és zöldségek fogyasztása kedvező hatással van a prostata rák rizikójának csökkenésére (*Giovannucci és mtsai.*, 1995), a béta-karotin kiegészítés, pedig még idős emberekben is fokozza a killer sejtek aktivitását (*Ribaya-Mercado és mtsai.*, 1992). A karotin felvétel és egyes betegségek rizikója között összefüggés számos kérdést vet fel. Vajon a karotinoidok önmagukban is védő faktorok, vagy csak más tényezőkkel kölcsönhatásban hatékonyak, vagy a táplálékban és/vagy a szövetekben kimutatható szintjük csak jelzője bizonyos folyamatoknak?

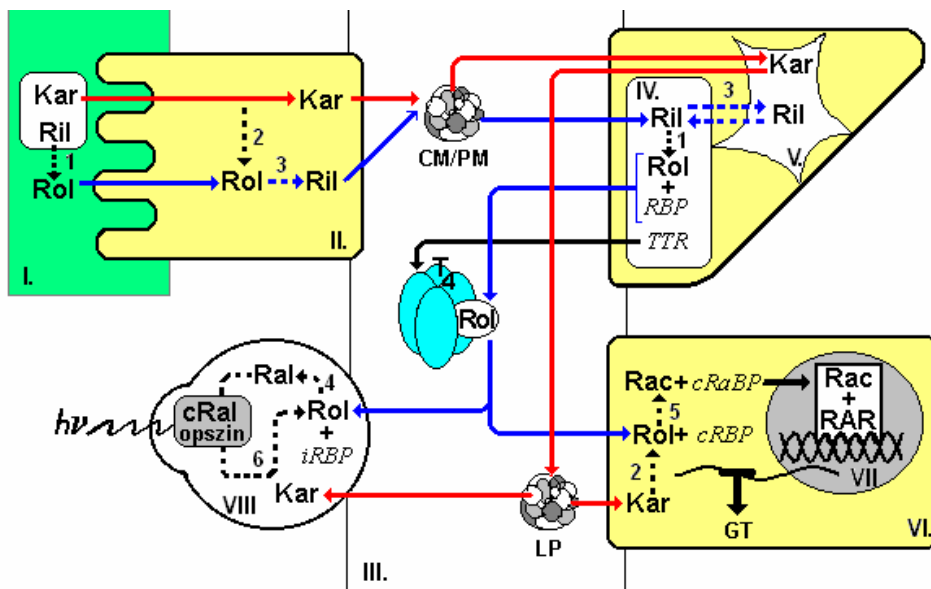
A felszívódás és szöveti eloszlás kérdése különösen fontos, hiszen a karotinoidok többségének van saját aktivitása, és csak kevesebb fejt ki provitamin hatást. A karotinoid metabolizmus akár egyénenként is változó tényezője közül az egyes karotinoidoknak a táplálékban való fiziko-kémiai sajátosságai, a részben ebből fakadó felszívódásbeli eltérések és a bélhámsejtben történő esetleges átalakulás és/vagy a transzport-molekulakomplexbe csomagolás az, ami azután a szöveti felvételt is meghatározza.

A szövetekbeni történések (*felvétel, tárolás, izomerizáció*) szintén több kérdést vet fel, ami egy univerzális, azaz minden vizsgálati szempontra egyaránt alkalmas állati modell kiválasztását nem teszi lehetővé (Furr és mtsai., 1997). A karotinoidoknak az állatok anyagcseréjében játszott szerepét és a tápláléklánc jellegét is figyelembe véve, végső soron az ember metabolizmusában betöltött funkciók megértése a cél. Ideális az lenne, ha a biológiailag hatékony karotinoidok esetében a felszívódás, az anyagcsere, illetve a betegségek megelőzésében játszott szerepük emberekben tisztázódna. Az emberen folyó vizsgálatoknak szigorú az etikai megítélése. Csak a már előzetes kísérletek során bizonyítottan felhasználható anyagokkal végezhető vizsgálatok. A vizsgált populáció nagyságának, homogenitásának szervezése bonyolult koordinációt igényel, ami megnehezíti és megrágtja a vizsgálatokat. Kézenfekvő, hogy állati modellt kell alkalmazni.

Mivel a teljes metabolikus azonosság ember és az állatok között elképzelhetetlen érthető, hogy nincs általánosan használható kísérleti állat ezen a területen sem.

A karotinoid metabolizmus főbb lépései

A karotinoid metabolizmus részletes ismertetése nem tartozik a lap profiljába, de az eltérő kísérleti megközelítéseket igénylő vizsgálatokhoz választandó különböző kísérleti állatok bemutatásához szükséges az anyagforgalom *1. ábrán* történő bemutatása.



I. béltartalom, II. bélhámsejt, III. keringés, IV. májparenchima sejt, V. Ito-féle zsírraktározósejt, VI. perifériás karotinoid/retinoid metabolizáló sejt, VII. sejtmag, VIII. szem;

Enzimek: 1. észterázok (lipáz, foszfolipáz A2), 2. karotináz (15,15'-dioxigenáz), 3. ARAT (acil-CoA-retinol-transzferáz), 4.-5. nem specifikus alkohol (retinol) dehidrogenázok (ADH, Aldh1-3), 6. a látási ciklus enzimeji (ADH, izomeráz)

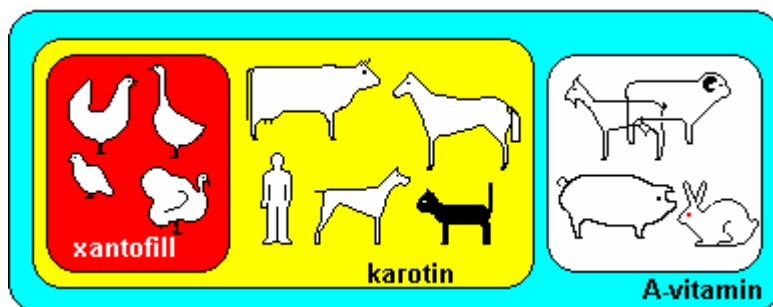
Kar: karotin, Ril: retinil-észter, Rac:retinsav, RBP: retinol binding protein, TTR: transztiretin, CM/PM: chilomicron/portomicron, LP: lipoprotein, T₄- tiroxin, cRBP: celluláris retinol-kötőfehérje, cRaBP: celluláris retinsav-kötőfehérje, RAR: magreceptor, GT:géntermék, iRBP: fotoreceptor retinoidkötő fehérjeje

1. ábra: Karotinoidok és retinoidok emésztése, felszívása, metabolizmusuk főbb lépései

Figure 1: The main steps of digestion, absorption and metabolism of carotenoids and retinoids

A hasznosító szövetekben lejátszódó karotinoid anyagcsere is nagy faji eltéréseket mutat (Castenmiller és mtsai., 1998). A közel 600-féle természetben előforduló karotinoid közül, csak β -jonon gyűrűt tartalmazó, mintegy 50-nek van provitamin aktivitása. Legelterjettebb a β -karotin, az α -karotin, és a β -kriptoxantin. A β -karotin a leghatékonyabb provitamin ami alkalmas a harmadik világ országaiban főként a gyermekeket sújtó vaksággal is járó A-vitaminhiány megelőzésére (Humphrey és mtsai., 1992). Ennek a világméretű egészségi problémának a megoldását biotechnológiai módszerrel a β -karotint szintetizáló gén rizsnövénybe történő bevitelével, az ún. „aranyrizs” kifejlesztésével is igyekeztek megoldani (Potrykus, 2001), aminek termelésével majd a táplálkozásban történő felhasználásával kapcsolatban megoszlanak a vélemények.

Az ember és néhány más faj vékonybél hámsejtjei a karotinoidokat csak részben metabolizálják, és jelentős részben (akár 70-80 %) intakt formában, a keringésbe is juttatják. Egyes fajokban, pl.: sertés, juh, házinyúl, patkány véreből nem mutatható ki karotinoid, de felszívódást követően a bélfodri nyirokerek **Ril**-észter-tartalma nő, ami a bélhámsejtben lezajló A-vitaminná alakulását jelez (Bárdos, 1988). A madarakban, a bélbolyhi nyirokerek hiányában, ún. portomikron (PM), majd annak metabolizálódása után, az LDL frakcióban található ezek a festékek*. A depozícióban is fajra jellemző jelentős különbségek vannak. Emlősökben az A-vitaminná alakulást leszámítva nem változnak a karotinoidok, tárolásuk szerény mértékű a zsírszövetben és a májban. A madarakban jelentősebb a raktár (bőr, toll, zsír, tojássárgája) aminek nemcsak metabolikus, de jelző funkciója is van (nászruhák, csőrök, torkok színe) (2. ábra).



2. ábra. A karotinoidtranszformáció és tárolás függvényében kialakuló fajonkénti különbségek
Figure 2: Differences due to carotenoid transformation and storage of species

Emberben az étrendi karotinoid sértetlenül is felszívódik, de át is alakul, így hozzájárul az egyén A-vitamin ellátottságához. (de Pee, és mtsai., 1998). A karotinoidok részt vesznek a sejt-sejt közötti kommunikációban (Stahl és mtsai., 1998), az immunválasz kialakításában (Bendich, 1989) és a reprodukciós folyamatokban is.

* A karotinoidokat a legtöbb irodalom pigmentnek nevezi. A pigment, vagy festék nem szinonim megjelölése a színezéknek. A pigmentekre az a jellemző, hogy valójában nem oldódnak a közegben. A karotinoidok viszont egyenletesen feloldódnak a transzport (lipoprotein) részecskékben, ill. a szöveti tárolás helyén, a lipidokban.



Ilyen sokrétű kérdés vizsgálatához az ideális állati modell jellemzői a következők lennének: 1) élettani mértékű bevitel esetén a karotinoidok nagyobb hányada változatlan (ép) formában szívódjon fel; 2) hasonló legyen a vér- és a szöveti-eloszlásuk, mint emberben; 3) a modell akár valamely betegségi állapotra is vonatkozzon; 4) legyen könnyen beszerezhető; 5) laboratóriumi követelményeknek is feleljen meg (tartás, takarmányozás, kezelhetőség); 6) ne legyen drága. (Lee és mtsai., 1999).

Sajnos egyik kísérleti állat sem felel meg egyszerre az összes kritériumnak. Az 1. és 2. pont sem érvényesül minden emberben, nagy az egyéni eltérései a táplálékkal felvett karotin felszívódási, átalakulási, a transzport és raktározódási mértékében (Borel és mtsai, 1998).

Az állatmodell kiválasztása

A szempontok között a legfontosabb az adott kérdésben az emberhez viszonyított élettani hasonlóság. Az 1. táblázat a karotinoid kutatások kísérleti állat modelljeit mutatja be. A leggyakoribb élettani, kórtani kérdések a következők: felszívódás, átalakulás és metabolizmus, A-vitamin hiány, kardiovaszkuláris megbetegedések (CVD), immunfunkció, időskori sárgafolt elfajulás (age-related macula degeneration, AMD) és a rák. A modell állatok vizsgálati elvárásoknak való megfelelése eltér egymástól.

1. táblázat. A karotinoid-metabolizmus egyes területeinek vizsgálatára használt állatok

| FAJ | A vizsgálat célja | | | | | | | Tartás |
|-----------------|-------------------|--------------|------------------|---------------|-----|---------------|-----|--|
| | Felszívódás | Metabolizmus | A- vitamin hiány | Fejlődés-tani | CVD | Immuno-lógiai | AMD | |
| Egér | * | * | *** | * | - | *** | - | Szokásos laboratóriumi (állatházi) körülmények |
| Patkány | * | * | *** | - | - | *** | - | |
| Mongol ugróegér | *** | *** | * | - | ** | ** | - | |
| Vadászgörény | *** | *** | * | - | - | - | - | |
| Borjú (szopós) | *** | ** | * | - | - | - | - | Speciális állatházi körülmények |
| Főemlősök | *** | *** | - | - | *** | - | *** | |
| Madarak | ** | ** | * | ** | - | * | *** | |
| Zebra dánió | - | * | - | *** | - | - | - | |

A *-ok száma a felhasználhatóság mértékével arányos.

Table 1. Experimental animals used for investigations for carotenoid metabolism



1. kép: Vadas színű mongol ugróegér
Picture 1: Mongolian gerbil
(fotó: Peter Maas)

Mongol ugróegér

A Mongol ugróegér kalandos módon jutott el a kísérleti állatok közé. Az első „sárga patkány”-ként leírt példányokat 1866-ban küldte a párizsi Természettudományi Múzeumba egy utazó Észak-Kínából. A múzeum zoológusaitól hosszú körme alapján, egy Meriones nevű görög harcos sisakdíszéhez hasonlítva *Meriones unguiculatus* (=körmös harcos) nevet kapta az állatka. Máiig ez a tudományos neve a rágcsálók (*Rodentia*) rendjében, a hörcsögfélék (*Critidae*) családján belül önálló nemzetségbe sorolt (*Meriones*) fajnak. A múlt század 30-

as éveiben kelet-Mongóliában kb. 20 pár befogásával kezdődött el a tenyésztésük. Ez a populáció a mai, számos színváltozatban tenyésztett ugróegér őse. Az USA-ban 1954-ben elkezdődött nemcsak a házikedvenc, de a laboratóriumi állat karrierjük is. Tíz évvel később került át a faj Nagy-Britanniába, majd onnan a kontinensre. A felnőtt állat 60-80 g súlyú, törzse 110-130 mm, farka – ami nem csupasz, hanem dús szőrű és a végén bojtos - 95-105 mm hosszú. Mellső végtagjai rövidek. Hosszú és igen izmos hátulso lábaival a kis állat 1 m hosszú és közel fél méter magas szökkenésekkel igen gyorsan halad, ha menekülésre készítenek.

A karotinoid kutatásban több előnyös tulajdonsággal bíró faj könnyen beszerezhető, kezelhető és mivel kicsi, nagy számban tartható. A β -karotint sértetlenül abszorbeálják, amit a dózist követő 4. órában egy szérumban csúcs jelez, mielőtt főleg a májban, a lépben, a vesében és mellékvesében, valamint a zsír- és tüdő szövetben elraktározódna (Pollack és mtsai., 1994). A likopin is felszívódik, jelentős felhalmozást eredményezve a májban, a mellékvesében és a lépben, valamint nyomokban, a veséből és a szívből is kimutatható. A táplálék lutein kiegészítése esetén sem a vér, sem a szöveti szint nem növekedett és az antioxidáns kapacitás sem mutatkozott javulás (Molldrem és mtsai., 2004). Az ugróegér az emberhez hasonló határfokkal képez A-vitamint a β -karotinból (Lee et és mtsai., 1999). Mindebből az következik, hogy a mongol ugróegér igen alkalmas kísérleti állat a karotinoid felszívódás és metabolizmus tanulmányozására, valamint egy karotinoid-készítmény A-vitamin prekursor hatékonyságának megítélésére



2. kép. Vadászgörény

Picture 2. Ferret

(fotó: dr. Fodor Kinga)

Vadászgörény

A vadászgörény (*Mustella putorius furo*) az északi területek kivételével Európa szerte elterjedt gyakori menyétféle kisragadozó, a közönséges görény változata, amit a mediterrán vidéken patkány és üregi nyúl irtásra háziásítottak. Az eredeti tenyésztési cél napjainkra jórészt megváltozott, hisz sokan, mint társállatot tartják és egyre gyakoribb kísérleti állata bizonyos biológiai, takarmányozási vizsgálatoknak is.

Ezek az állatok sok szempontból nagyobb igényűek, mint pl. a kistrágyaságok, de sajátosságaik miatt vannak előnyeik. A vadászgörényeket a karotinoid kutatás számos területén használják (felszívódás és hasznosulás (*bioavailability*), az izomer metabolizmus, étrendi kölcsönhatások). A felszívódási vizsgálathoz igen előnyös az, hogy a nagyobb testű, és jól altatható görényben a *v. portae*, sőt a nagyobb nyirokerek is kanülizálhatók (*Boileau és mtsai.*, 1999). A görényekben dózis-függő módon jelenik meg a szérumban a β -karotin és felszívódnak más karotinoidok is. A húsevőkben nagy a retinol mellett a retinil-észter koncentráció a vérben (*Bárdos* 1988). A felszívódás utáni időszakot kivéve, emberben ez nem jellemző, ami felhívja a figyelmet a görény és az ember közötti retinoid metabolizmus különbségeire. Érdekességnek tekinthető a „dohányzásra szoktatott”, azaz definiált dohányfüst dózist inhaláló görények tüdő karcinogenezisével összefüggő alkalmazása (*Fox és mtsai.*, 1997).

Szopós borjak

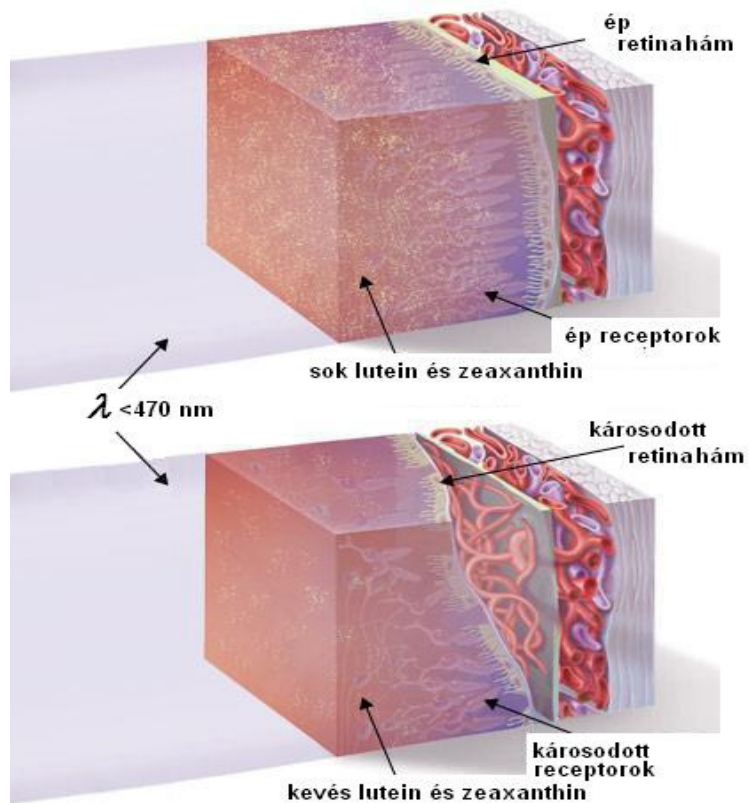
Gyakran szükséges a nagyobb mennyiségű szövet- és/vagy vérminta vétele és a mintavételezés megismétlése ugyanattól az állattól. Az ilyen igényeket a szopós borjak jól kielégíthetik. A borjak szopós korban még „monogasztrikusnak” tekinthetők, és ahogy az emberben, a bélhámsejtekben a β -karotin csak kis mértékben alakul át retinoiddá. Többszöri vérminta vétele mellett jól végezhető a májbiopszia. A karotinoid felszívódás kinetikája nagyon hasonlít az emberben tapasztaltakhoz (*Poor és mtsai.*, (1993). Azaz a legjobb hatásfokkal abszorbeálódó β -karotin mellett más karotinoid is felszívódik (kanthaxanthin, lutein, likopin és α -karotin) (*Bierer és mtsai.*, 1995, *Poor és mtsai.*, 1987). A szopós borjak a karotinoid felszívódás és metabolizmus tanulmányozására ugyan ideális kísérleti állatok, de a klasszikus „laboratóriumi” tartásuk természetesen nem oldható meg. A speciális tartásmód ellenére, jól kísérleti elrendezéssel és szervezéssel nagyszámú értékelhető adatot szolgáltathatnak.

Az ilyen vizsgálatokban borjak tartását, takarmányozását és viselkedését jól ismerő szakember (állattenyésztő, állatorvos) fontos munkatársa lehet a kutatócsoportnak.

Patkányok és egerek

Ezek a rágcsálók a laboratóriumok klasszikus kísérleti állatai, így a karotinoid kutatásban is szerepelnek. Speciális alkalmazásuk a rákkutatás (Sun és mtsai., 1997), és az immunfunkció értékelése (Bendich, 1989). A kidolgozott módszerek, beleértve biotechnológiai (pl.: transzgenikus, „knock-out”) technikákat is, a betegségek és a karotinoid felvétel közötti összefüggések tanulmányozására jó alapot adnak. A patkányok májának A-vitamin tároló kapacitását gyakran vizsgálják a β -karotin A-vitaminná történő alakulás indikátoraként (Biesalski és mtsai., 1993). A patkány már az enterocitákban konvertálja a β -karotint retinoiddá (1. ábra), így az intakt felszívódás nem jellemző, ami a klasszikus Zechmeister féle „karotin állat”, ill. „fehér vs. sárga zsírú fajok” megállapításokból is következik (Zechmeister és mtsai., 1934)(2. ábra).

Ezeket a laboratóriumi rágcsálókat gyakran használják olyan rákos folyamatok kutatásában, ahol a táplálékban adott karotinoidok hatását vizsgálják (Moon, 1989, Nagasawa és mtsai., 1995, Santos és mtsai., 1996, Youping és mtsai., 1997). Ugyanez mondható el a karotinoidok egyes immunfunkciókat befolyásoló vizsgálatára is (Bendich, 1989). A kívánt szöveti karotinoid és/vagy retinoid szint kialakítása érdekében, ilyenkor igen nagy dózisban alkalmazzák a karotinoidokat. Ennek következtében az emberre vonatkoztatott eredményeket csak nagy körültekintéssel lehet kezelni.



5. kép. A sárgafoltdegeneráció (AMD) kialakulásának vázlata

Picture 5. The development of AMD

(© 2004 AMD Alliance International engedélyével)



Nem emberszabású főemlősök

A majmokban a retina sárgafoltja (*macula lutea*) igen hasonló szerkezetű, mint az emberben. Ezen a területen egyes oxi-karotinoid molekulák (*lutein, zeaxanthin*) felhalmozódása fontos a fény kék- és UV-tartományának szűrésében. A fényszűrő csökkenő hatásfoka a korral járó makula degeneráció (AMD) kialakulását okozza (*Snodderly és mtsai., 1991*)(5. kép).

A főemlősök igen jól használhatók még számos szív és érrendszeri megbetegedés és a karotinoid ellátottság tanulmányozásához (*Bond és mtsai., 1980*). Az adott kérdéshez igen gondosan kell megválasztani a megfelelő majomfajt, mivel a karotinoid felszívódás hatékonyságában eltérő faji sajátosságok vannak (*Snodderly és mtsai., 1991*). A drága majmok tartása is költséges, több előnyük van: 1) a legszorosabb evolúciós és metabolikus összefüggésben állnak az emberrel, 2) többszörös *in vivo* mintavétel (vér, biopátum) is nyerhető ugyanazon állattól. A nem emberszabású főemlősöket csak ritkán használják, mivel a hozzáférhetőségük is korlátozott, drágák és különleges létesítményeket és igen speciális szakmai ismereteket igényelnek.

Egyéb emlős fajok

Rákkutatásban **hörcsög**öket használtak a karotinoid hatás (*Santos és mtsai., 1996*), valamint toxikológiai tanulmányokhoz (*Beems és mtsai., 1987*). A **nyulak** is tipikus fehér zsírú állatok, azaz a bélhámsejtekben igen nagy a 15,15'-dioxigenáz aktivitás (*Lakshmanan és mtsai., 1972*). Ezért alkalmasak a karotinoid-felszívódás és -tárolás megítélésére, illetve a β -karotin és az ateroszklerotikus folyamatok kölcsönhatásának vizsgálatára (*Sun és mtsai., (1997)*). **Kutyá**kat a karotinoidok immunfunkciókban játszott szerepének tanulmányozására használnak (*Chew és mtsai., 1998, Kim és mtsai., 1998*). Állatorvosi dietetikában fontos tényező az, hogy a **macskák**ban szintén változatlan formában szívódik fel a β -karotin, és az nem alakul át A-vitaminná. Így ezeknek a társállatoknak az A-vitamin igénye nem elégíthető ki takarmány karotinoid forrással.

Madarak

A **házi tyúk**okat, a felszívódás és a hasznosulás értékeléséhez használtak modellnek (*Poor és mtsai., (1993, Tyczkowski és mtsai., 1986)*). Táplálkozás-élettani jelentőségük azok a megfigyelések amelyekben brojler csirkéknek adott likopin a T-2-toxin tartalmú táp etetésekor bekövetkező citotoxikus hatást csökkentette és a sejtvédő hatást *in vitro* is sikerült bizonyítani (*Leal, és mtsai., (1998)*). A karotinoid metabolizmus szövet specifikus szabályozásának és a funkciók megismerésének igen jó modellje csirke, mivel az embrionális fejlődés alatt a sziktömlő membránjának és a májszövetnek, kikelést követően a vékonybélhám sejtjeinek van jelentős karotinoid metabolizáló képessége (*Poor és mtsai., 1987*).



3. kép: Japánfűrj pár

Picture 3. Japanese quail
(fotó: Bárdos László)

A **japánfűrj** számos biológiai (genetikai, endokrinológiai, toxikológiai), és a házi tyúkkal való közeli rokonsága miatt baromfityenyésztési vizsgálatban szolgál modellként. Az Eurázsiaiában elterjedt fűrj alfaját (*Coturnix coturnix japonica*) a XIII-XIV. században házasították Japánban.

Az először díszállatként tartott madár egyre intenzívebb tojástermelése és megnövekedett testsúlya miatt gazdasági állattá vált. Sorsa a II. világháborúban majdnem megpecsételődött, de az ötvenes évek elejére hamarosan ismét

sikerült felszaporítani, sőt világszerte több színváltozatban tojás, ill. hústermelésre szelektált vonalakban terjedt el.

A tyúkfélék táplálékában levő természetes karotinoidforrásnak tekinthető zeaxanthinnak és luteinnek a *macula lutea*-ban történő akkumulációja élettani folyamat. Mivel a fűrj retinájában a *macula* igen hasonlít az emberi szem azonos képletéhez, így az oxikarotinoidoknak az AMD kifejlődésében betöltött szerepét jól lehet tanulmányozni ebben a madárban (Thomson és mtsai., 2002). Ez a faj rövid életű, tehát gyorsan öregszik, így az életkor előrehaladtával előforduló degeneratív folyamatok is hamarabb jelentkeznek bennük (Kunert és mtsai., 1997).

Halak

A zebra dáníó (*Brachidanio rerio*) kedvelt, nem nagy igényű, szobahőmérsékletű vízben is tartható és akár háromhetente is szaporítható, Elő-Indiából származó 4-5 cm hosszú akváriumi hal. Az egyszerre lerakott 30-40 ikra kelése 24-72 óra alatt megy végbe, amit követően 5-7 nap múlva már szabadon úszik az ivadék. A karcsú halacska nevét az ezüstös sárga alapszínű testen végighúzó 4 db sötét kékesszürke hosszanti csíkjáról kapta.



4. kép: Zebra dáníó

Picture 4. Zebrafish
(fotó: dr. Urbányi Béla)

Ez a halacska számos biológiai modell kísérleti állata lett napjainkra. A zebra dáníó genomját 2002-re tisztázták. A célzott genomiális beavatkozások terén a rákkutatásban, mint új kísérleti modell nagy jövőt ígér. Az embrionális fejlődés alatti változások tanulmányozásában a transzparens ikrák vizsgálata. A dáníóból klónozott 15,15'-dioxigenáz gén expressziójával sikerült bizonyítani az enzimaktivitás elmaradása miatt a prekursorból (β -karotin) származó retinoid

nem áll rendelkezésre a fejlődéshez az fejlődési zavarokhoz vezet (Lampert és mtsai., 2003).



Következtetések

A karotinoidok élettani hatásának megismeréséhez elengedhetetlen olyan állatkísérletek végzése, amelyekből nyert eredmények az emberre érvényes táplálkozási és/vagy terápiás ajánlásokhoz vezetnek. Az érvényes állatvédelmi és állatkísérleti szabályozások mellett nagy körültekintést igényel, hogy az adott vizsgálatra melyik nem szokványos kísérleti állatfajt kell választani. A karotinoid felszívódás és metabolizmus tanulmányozására a legjobb vizsgálati alanyok a mongol ugróegér, a görény és a szopós borjú tűnik.

Ezekben az állatokban a karotinoidforgalom mellett a rizikó faktorok (*szérum lipidprofil*) táplálkozás függősége is az emberéhez hasonló. A klasszikus vitaminhiány betegségek és anyagcsere kórképek modellezésére eddig főleg a laboratóriumi rágcsálók szolgáltak. Az egerek és/vagy patkányok a rák, az immunfunkció és az A-vitamin hiány vagy túladagolás okozta elváltozások vizsgálatára alkalmazhatók leginkább. A rágcsálók általában standard tenyészetekből származnak, könnyen beszerezhetők és kezelhetők, így a leggazdaságosabb laboratóriumi modellnek számítanak. Egyéb emlősök, mint pl. a görény, a kutya egyes élettani mutatóik alapján ugyan jobban hasonlíthatók az emberhez, mint a rágcsálók, de drágábbak valamint a tartásuk és takarmányozásuk és a bánásmód is több szakértelmet igényel. A nem emberszabású főemlősök ideális kísérleti állatok lennének, de nehezen hozzáférhetőek, rendkívül drágák és nem könnyű a kezelésük laboratóriumi körülmények között. A napjainkban még kuriózumnak tekinthető egyéb fajok pl.: az AMD modellezésében (*japán fűrj*) vagy a fejlődésbiológiai vizsgálatokban (*csirke embrió, zebra dánió*) nyitnak új lehetőségeket a kutatásban.



Irodalomjegyzék

- Bárdos L.* (1988): Az A-vitamin-szint összetevőinek (retinol, retinil-észter) és az összkarotin-tartalom mérése biológiai folyadékokból. *Magy Áo. Lapja*; 43. 113-116.
- Beems R. B., Beek, L. et al.* (1987): Subchronic (106-day) toxicology and nutrition studies with vitamin A and β -carotene in Syrian hamsters. *Nutr Rep Int.*; 35.765-770.
- Bendich A.* (1989): Carotenoids and the immune response. *J Nutr.*,119. 112-115.
- Bierer TL, Merchen NR, Erdman JW, Jr.* (1995): Comparative absorption and transport of five common carotenoids in preruminant calves. *J. Nutr.*; 125. 1569-1577.
- Block G, Patterson B, Subar A.* (1992): Fruit, vegetable, and cancer prevention: a review of the epidemiological evidence. *Nutr Cancer*; 18. 1-29.
- Boileau AC, Merchen NR, et al.* (1999): cis-Lycopene is more bioavailable than trans-lycopene in vitro and also in vivo in the lymph-cannulated ferret. *J Nutr.*; 129. 1176-1181.
- Bond MG, Bullock BC et al.* (1980): Myocardial infarction in a large colony of nonhuman primates with coronary artery atherosclerosis. *Am J Pathol.*; 101. 675-692.
- Borel P, Grolier P, et al.* (1998): Low and high responders to pharmacological doses of beta-carotene: proportion in the population, mechanisms involved and consequences on beta-carotene metabolism. *J Lipid Res.*, 39. 2250-60.
- Castenmiller JJM, West C E.* (1998): Bioavailability and bioconversion of carotenoids. *Annu. Rev. Nutr.*; 18. 19-38
- Chew BP, Park JS, et al.* (1998): Role of dietary β -carotene in modulating cell-mediated and humoral immune response in dogs. *FASEB J.*; 12. A967(abs.)
- de Pee S, Bloen MW, et al.* (1998): Reappraisal of the role of vegetables in the vitamin A status of mothers in Central Java, Indonesia. *Am J Clin Nutr.*; 68. 1068-1074.
- Fawzi WW, Herrera MG, et al.* (1993): Vitamin A supplementation and dietary vitamin A in relation to the risk of xerophthalmia. *Am J Clin Nutr.*; 58. 385-391.
- Fox JG, Dangler CA, et al.* (1997): Helicobacter mustelea-associated gastric adenocarcinoma in ferrets (*Mustela putorius furo*). *Vet Pathol.*; 34. 225-229.
- Furr HC, Clark RM.* (1997): Intestinal absorption and tissue distribution of carotenoids. *J Nutr Biochem.*; 8. 364-377.



- Garthoff B.* (2005): Alternatives to animal experimentation: The regulatory background *Toxicol. Appl Pharmacol.*; 207. 388-392.
- Giovannucci E, Ascherio A, et al.* (1995): Intake of carotenoids and retinol in relation to risk of prostate cancer. *J Natl Cancer Inst.*; 87. 1767-1776.
- Humphrey JH, West KP, Jr Sommer A.* (1992): Vitamin A deficiency and attributable mortality among under-5-year olds. *Bull. WHO*; 70. 225-232.
- Kim HW, Chew BP et al.* (1998): Modulation of cell-mediated immunity by dietary lutein in dogs. *FASEB J.*;12. A966 (abs.)
- Kunert K, Fitzgerald MEC, et al.* (1997): Activated microglia among the photoreceptors in aging birds. *Invest Ophthalmol.*; 39. 561 (abs.)
- Lakshmanan MR, Chansang H, Olson JA.* (1972): Purification and properties of carotene 15,15'-dioxygenase of rabbit intestine. *J Lipid Res.*, 13. 477-482.
- Lampert JM, Holzschuh J, et al.* (2003): Provitamin A conversion to retinal via the β,β -carotene-15,15'-oxygenase (bcx) is essential for pattern formation and differentiation during zebrafish embryogenesis. *Development*; 130. 2173-2186.
- Leal M, De Mejia, et al.* (1998): Effect of Carotenoids on Cytotoxicity of T-2 Toxin on Chicken Hepatocytes In Vitro. *Toxicol in Vitro*; 12. 133-139.
- Lee ChM, Boileau AC, et al.* (1999): Review of Animal Models in Carotenoid Research *J.Nutr.*; 129. 2271-2277.
- Molldrem KL, Tanumihardjo SA, et al.* (2004): Lutein Supplements Are Not Bioavailable in the Mongolian Gerbil While Consuming a Diet with or without Cranberries. *Int J Vitam Nutr Res.*; 74. 153-160.
- Moon RC.* (1989): Comparative aspects of carotenoids and retinoids as chemopreventive agents for cancer. *J Nutr.*; 119. 127-134.
- Nagasawa H, Mitamura T, et al.* (1995): Effects of lycopene on spontaneous mammary tumor development in SHN virgin mice. *Anticancer Res.*; 15. 1173-1178.
- Pollack J, Campbell JM, et al.* (1994): Mongolian gerbils (*Meriones unguiculatus*) absorb β -carotene intact from a test meal. *J Nutr.*; 124. 869-873.
- Poor CL, Miller SD, et al.* (1987): Animal models for carotenoid utilization studies: evaluation of the chick and the pig. *Nutr Rep Int.*; 36. 229-234.



- Poor CL, Bierer TL, et al. (1993): The accumulation of a and b carotene in serum and tissues of preruminant calves fed raw and steamed carrot slurries. *J Nutr.*; 123. 1296–1304.
- Potrykus I. (2001): Golden Rice and Beyond. *Plant Physiol.*; 125. 1157-1161.
- Ribaya-Mercado JD, Fox et al. (1992): β -Carotene, retinol and retinyl ester concentrations in serum and selected tissues of ferrets fed β -carotene. *J Nutr.*; 122. 1898-1903.
- Santos MS, Meydani SN, et al. (1996): Natural killer cell activity in elderly men is enhanced by β -carotene supplementation. *Am J Clin Nutr.*; 64. 772-777.
- Snodderly DM, Handelman GJ, Adler AJ. (1991): Distribution on individual macular pigment carotenoids in central retina of macaque and squirrel monkeys. *Investig. Ophthalmol Vis Sci.*; 32. 268-279.
- Snodderly DM. (1995): Evidence for protection against age-related macular degeneration by carotenoids and antioxidant vitamins. *Am J Clin Nutr.*; 62. 1448S-1461S.
- Stahl W, Sies H. (1998): The role of carotenoids and retinoids in gap junctional communication. *Intl.J Vit Nutr Res.*; 68. 354-359.
- Sun J, Giraud DW, et al. (1997): β -Carotene and α -tocopherol inhibit the development of atherosclerotic lesions in hypercholesterolemic rabbits. *Int. J Vitam Nutr Res.*; 67. 155-163.
- Thomson LR, Toyoda Y, et al. (2002): Elevated retinal zeaxanthin and prevention of light-induced photoreceptor cell death in quail. *Invest Ophthalmol Vis Sci.*, 43. 3538-3549.
- Tyczkowski JK, Hamilton PB. (1986): Lutein as a model dihydroxycarotenoid for the study of pigmentation in chickens. *Poult Sci.*; 65. 1141-1145.
- Van Vliet T. (1996): Absorption of β -carotene and other carotenoids in humans and animal models. *Eur J Clin Nutr.*; 50. S32-S37.
- Youping G, Root MM, et al. (1997): Effects of carotenoid-rich food extracts on the development of preneoplastic lesions in rat liver and in in vivo and in vitro antioxidant status. *Nutr Cancer*; 27. 238-244.
- Zechmeister L, Tuzsn P. (1934): Zur Kenntnis der tierischen Fettfarbstoffe *Ber Dtsch Chem Ges.*; 67. 154-155.

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 3

Issue 1

Gödöllő
2007



A MAGYAR HIDEGVÉRŰ CSIKÓK NÖVEKEDÉSÉNEK VIZSGÁLATA

Gulyás László, Varga Petra, Kiss Csilla

Nyugat-Magyarországi Egyetem Mezőgazdaság-és Élelmiszertudományi Kar, Mosonmagyaróvár
Állattudományi Intézet
vargap@mtk.nyme.hu

Összefoglalás

A magyar hidegvérű csikók születéstől választásig 1450-1560 g napi súlygyarapodásra képesek. A magyar hidegvérű és a sodrott apai féltestvér csikóknál a születéskori testsúly különbség 13,88 kg (34,52%). A különbség a 180 napos kori testsúly esetében 80,46 kg (33,08%) és a súlygyarapodásban 370 g/nap (32,80%) amely szignifikáns ($P < 0,1\%$).

A kancák testsúlya és a csikók születési súlya között $r=0,29$, a kancák testsúlya és a csikók 180 napos testsúlya között $r=0,40$ és ugyancsak a kancák testsúlya és a csikók súlygyarapodása között $r=0,43$ korreláció van. A csikók születési és a 180 napos kori testsúlya közötti korreláció $r=0,89$, a születési súly és a súlygyarapodás közötti pedig $r=0,79$ az összefüggés. A hidegvérű csikók 180 napos kori testsúlya átlagosan anyjuk testsúlyának 51,03%-a.

A vizsgálatok alapján a magyar hidegvérű csikók leválasztásának, illetve értékesítésének optimális időpontja 320-330 kg élősúly mellett 6 hónapos korban van.

Kulcsszavak: magyar hidegvérű, születési súly, súlygyarapodás, növekedési erély, testméret.



Evaluation of growth of Hungarian cold blooded foals

Abstract

Between the Hungarian cold-blooded and the crossed paternal consanguineous foals, significant differences ($P>0.1\%$) in birth weight 13.88 kg (34.52%), in 180-day weight 80.46 kg (33.08%), and in weight gain 370 g/day (32.80%) were found.

The following correlations relate to the mares weight:

- foals birth weight ($r=0.29$)
- foals 180-day weight ($r=0.40$)
- weight gain ($r=0.43$).

The correlation between the foals birth weight and the 180-day weight is, $r=0.89$, and that weight gain is, $r=0.79$. The foals 180-day weight averages 51.03% of their dams weight.

On the basis of our examinations, the optimal time for weaning, respectively, and selling Hungarian cold-blooded foals is at the age of six months, weighing 320-330 kg.

Keywords: Hungarian cold blooded, birth weight, weight gain, growth rate, body measurements



Bevezetés

A Magyarországon tenyésztett fajták között a magyar hidegvérű még mindig nagy jelentőségű, hiszen az állami fedezőmének közel egyötödét ez a fajta teszi ki. Nem nagyigényű, ha nem fogatolják, a nyári időszakban jó legelőn, télen csak tömegtakarmányon is megél, abrak nélkül. Könnyen kezelhető, jóindulatú. Gyorsan fejlődik, korán, 2 éves korában tenyésztésbe vehető, termékeny, jó csikónevelő. Hústermelő képessége eléri, illetve meghaladja a húsmarháét, így fogatos hasznosítás mellett, vagy legelőn tartva csikószaporulatának hústermelése révén gazdaságosan tenyészthető.

Irodalmi áttekintés

Napjainkban magyar hidegvérű az a ló, amely megfelel az OMMI által jóváhagyott Magyar hidegvérű törzskönyv követelményeinek, és ezeknek a fajtafenntartó által elfogadott mének és kancák után született ivadéka. A fajta használata korábban rendkívül szerteágazó volt. Előszeretettel alkalmazták a mezőgazdaságban mind szállításra, mind konkrét mezőgazdasági munka elvégzésére. Több előnye közül nagyra értékelték nyugodt vérmérsékletét és a fogatossal szemben támasztott igénytelenségét.

A magyar hidegvérű jelentőségét mutatja, hogy 2005-ben 257 hidegvérű mén több mint 4.000 kancát fedezett. A törzskönyvben szereplő magyar hidegvérű kancák száma: 658. A hazai kancaállomány mintegy 20%-a hidegvérű és kb. 30%-a sodrott, amelyet jórészt hidegvérű ménekkel fedeztetnek.

Ezt jól mutatja A Magyar Hidegvérű Lótenyésztő Országos Egyesület főbb adatai (1. táblázat).

A hidegvérű csikó születéskor, a kifejlettkori a marmagasság kb. 58-65%-át, az övméret kb. 39-43%-át, a törzshossz kb. 41-45%-át, az élősúly pedig kb. 7-10%-át éri el. A csikó életének első hat hónapjában (a szoptatási idő alatt) eléri kifejlettkori marmagasságának és szárkörméretének 70-75, testtömegének 40-45 %-át, tehát ebben az időszakban a táplálóanyagok beépülése igen intenzív. Világos tehát, hogy a méhen kívüli fejlődés körülményétől nagyobb mértékben függ az övméret és a törzshossz, mint a marmagasság, és leginkább az élősúly függ a felnevelési körülményektől. A marmagassági növekedés a választási kortól egyéves korig intenzívebb, mint azután. Az éves kor után a marmagasság növekedése lassúbbodik. Az övméret és a törzshossz növekedése is lassúbb egyéves kor után, mint addig, de kevésbé, mint a marmagasságé. Általában az övméret és törzshossz növekedése a második évben erőteljesebb, mint a marmagasságé. A csöves csontok vastagsági növekedése (szárkörméret) bár élettani megfontolások alapján, az egész életen áttarthat, általában 18 hónapos kor körül lényegében befejeződik (Bodó és Hecker, 1992).

**1. táblázat: A Magyar Hidegvérű Lótenyésztő Országos Egyesület főbb adatai**

| Év (1) | Törzskönyvezett kancák száma (2) | | Összes törzskönyvezett kancák száma (5) | Tenyézmének száma (6) |
|--------|----------------------------------|---------------------|---|-----------------------|
| | „A”törzskanca (3) | „B”törzskönyves (4) | | |
| 1991 | - | - | 154 | 196 |
| 1992 | - | - | 248 | 198 |
| 1993 | - | - | 246 | 212 |
| 1994 | - | - | 242 | 221 |
| 1995 | - | - | 260 | 202 |
| 1996 | - | - | 223 | 202 |
| 1997 | 304 | 43 | 347 | 200 |
| 1998 | 301 | 51 | 352 | 205 |
| 1999 | 408 | 51 | 459 | 225 |
| 2000 | 466 | 81 | 547 | 236 |
| 2001 | 507 | 301 | 806 | 252 |
| 2002 | 521 | 316 | 837 | 231 |
| 2003 | 612 | 106 | 718 | 247 |
| 2004 | 582 | 105 | 687 | 252 |
| 2005 | 621 | 37 | 658 | 257 |
| 2006 | 666 | 17 | 683 | 262 |

Forrás: Magyar Hidegvérű Lótenyésztő Országos Egyesület Tenyésztői Bizottság adatai alapján (2006)

Table 1: Data of Hungarian Cold-blooded Horse Breeding Society Committee (2006)

Year (1), number of registered mares (2), „A”registered mare (3), „B”registered mare (4), total number of registered mares (5), number of studs (6).

Hazánkban az egyhasznú húsló és pecsenyecsikó előállítási kísérletekkel szerették volna bizonyítani a gazdaságosságot. A kísérletekben abból indultak ki, hogy a lóhústermelés lehetősége a hidegvérű fajta sajátosságából adódik.

Makray és mtsai. (1995) gyepen nevelt hidegvérű csikók estében 205 napos életkorban 300 kg élősúlyt és 1.471 g/nap súlygyarapodást tapasztalt.

Dér és mtsai. (1995) gyepen tartott hidegvérű csikók és húsmarhák növekedésének vizsgálata során 20-30%-kal nagyobb napi súlygyarapodást mértek a csikóknál.

Dér (1995) legelőn tartott húsmarháknál 1,075 g/nap, húslovaknál 1,429 g/nap súlygyarapodást állapított meg.

Pataki (1990) szerint a 330-340 kg-os testsúllyal leválasztott hidegvérű méncsikók 1,566 g/nap, a kancacsikók 1.425 g/nap, átlagosan pedig 1.463 g/nap súlygyarapodást értek el.

Stefler (1991) 3 év átlagában hidegvérű csikók 175-183 napos korban történő leválasztásakor 1,207-1,749 g/nap súlygyarapodásról számolt be.

Stefler és mtsai. (1993) hidegvérű csikóknál 63,9 kg születési, 282,2 kg választási testsúlyt és 1,521 g/nap súlygyarapodást állapítottak meg.



Ócsag (1971) a vágócsikót az anyja alól 6 hónapos korban 300-312 kg testsúllyal javasolja értékesítésre.

A hagyományosan hidegvérű lovakat tenyésztő országokban (Franciaország, Belgium) a hároméves kori fedeztetés a szokásos. Ahol csak hústermelés a cél, a kétéves kori fedeztetés látszik helyesnek. Ezt elfogadhatónak tartják *Becze és mtsai.* (1957); *Becze*, (1981,1987) de *Markos és Pászthory*, (1993) is ajánlják. Fontos azonban, hogy a megfelelő tartási, takarmányozási feltételek rendelkezésre álljanak.

A termékenység az egyik legfontosabb tulajdonság a hústermelésben. Örökölhetőségi értéke rendkívül alacsony ($h^2=0,03$), az ellések száma is igen rosszul öröklődő ($h^2=0,05-0,19$) (*Bodó és Hecker*, 1992).

A hústermelés sarkalatos pontja a megszületett és leválasztott csikó. Gazdasági számítások szerint fogatolás esetén 66 %-ot, az egyhasznú húslótartásban pedig legalább 75-80 %-ot kell elérni az induló kancalétszámra számított leválasztott csikószaporulatnak ahhoz, hogy ez a tevékenység nyereséges legyen (*Gulyás*,1997).

A gazdaságos hústermeléshez nélkülözhetetlen az olcsó takarmány és a gyors fejlődésű, nagy növekedési erélyű, korán érő fajta. A magyar hidegvérű alkalmasnak látszik e célra. Több szerző *Stefler*, (1991), *Dér*, (1995), *Mihók*, (1995), *Gulyás*, (1996, 1997); *Gulyás és Kovácsné*, (1998); *Gulyás és mtsai.*, (1998); *Makray*, (1998); *Pataki*, (1994) a húsmarhatartáshoz hasonló, azt részben kiegészítő technológiát javasol.

Markos (1992) fogatolt hidegvérű kancák csikóinak súlygyarapodását havonkénti mérlegeléssel vizsgálva azt tapasztalta, hogy a negyedik hónapig a testsúlygyarapodás növekszik, majd fokozatosan csökken 7-9. hónapos korig. A legtöbb a negyedik havi súlygyarapodás, ami néha eléri a havi 60 kg-ot. Több méncsikó esetében a 7. hónapos kori testsúly meghaladja a 400 kg-ot. A gyakorlati tapasztalat, hogy a hidegvérű csikókat legfeljebb csak a 7. hónapos korig érdemes szoptatni.

Anyag és módszer

Vizsgálatainkat Győr-Moson-Sopron, Baranya, Somogy és Zala megyékben, 1988-2003. években végeztük.

A hazánkban lévő magyar hidegvérű törzstenyészetekben a következőket vizsgáltuk:

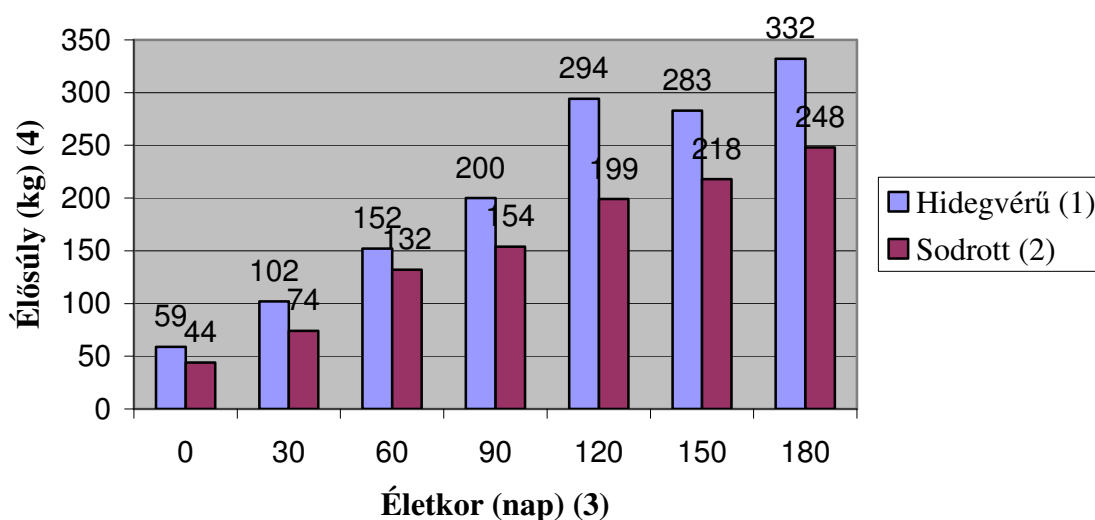
- a csikók születési, továbbá 30, 60, 90, 120, 150, 180 napos élősúlyát (kg)
- súlygyarapodását (g/nap)
- növekedési erélyét
- a csikók születési súlya, súlygyarapodása és anyjuk testsúlya közötti összefüggéseket.



A magyar hidegvérű csikókat összehasonlítottuk az apai féltestvér sodrott csikókkal is. Vizsgálataink eredményeivel a magyar hidegvérű fajta tenyésztéséhez illetve további nemesítéséhez kívántunk hozzájárulni.

Eredmények és értékelésük

A csikók születési és a 180 napos testsúlya között korreláció $r = 0,89$., a születési súly és súlygyarapodás közötti pedig $r = 0,79$. A csikók 180 napos kori testsúlya átlagosan anyjuk testsúlyának 51,03%-a (1. ábra).



1. ábra: A magyar hidegvérű csikók súlyának alakulása

Figure 1: Formation of body weight of Hungarian cold blooded and cold blooded x warm blooded "mixed horses" foals

Cold blooded (1), cold blooded x warm blooded „mixed horses” (2), age (day) (3), body weight (kg) (4).

A 2. táblázat adataiból látható, hogy célpárosítással és megfelelő szelekcióval kevésbé kiegyenlített heterogén állományból is homogén, jó küllemű, nagyobb testsúlyú állomány alakítható ki.

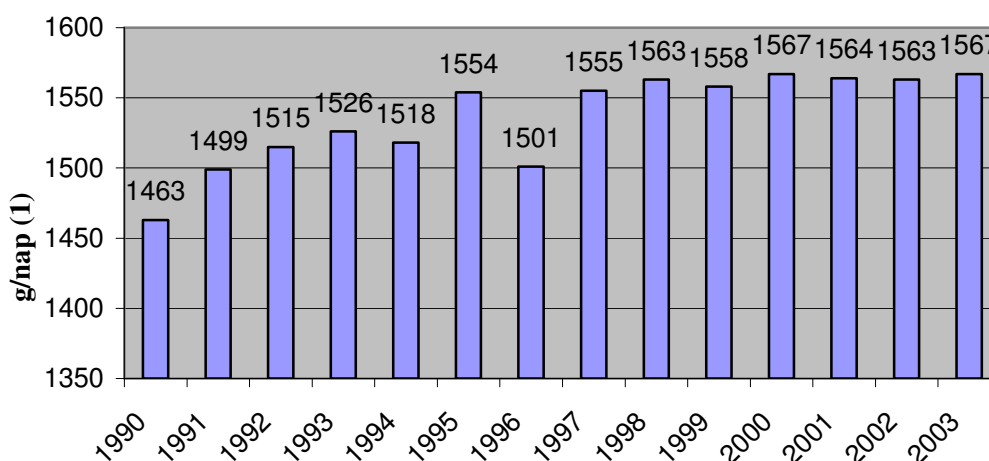
2. táblázat: A csikók élősúlyának alakulása 1998 és 2003 között

| Év (1) | Átlagos testsúly (kg) (2) | | | | | | | Átlagos súlygya- rapodás g/nap (3) | Vál. csikó (db) (4) |
|-----------|---------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--|------------------------------|
| | szül. (6) | 30 napos (7) | 60 napos (7) | 90 napos (7) | 120 napos (7) | 150 napos (7) | 180 napos (7) | | |
| 1988 | 49,4 | 102,8 | 160,6 | 208,2 | 146,8 | 280,4 | 310,8 | 1.452 | 5 |
| 1989 | 48,9 | 99,5 | 154,1 | 205,3 | 143,3 | 282,0 | 311,9 | 1.461 | 8 |
| 1990 | 50,0 | 100,2 | 152,0 | 201,9 | 244,9 | 282,1 | 313,3 | 1.463 | 12 |
| 1991 | 54,8 | 104,3 | 157,7 | 216,0 | 256,1 | 293,8 | 324,6 | 1.499 | 19 |
| 1992 | 55,4 | 104,9 | 158,1 | 209,9 | 256,1 | 295,4 | 328,2 | 1.515 | 18 |
| 1993 | 57,7 | 107,0 | 159,9 | 210,0 | 255,8 | 297,0 | 332,4 | 1.526 | 21 |
| 1994 | 59,1 | 106,0 | 161,5 | 212,3 | 255,8 | 297,9 | 332,4 | 1.518 | 22 |
| 1995 | 59,0 | 109,8 | 165,0 | 218,7 | 265,1 | 304,8 | 338,7 | 1.554 | 23 |
| 1996 | 58,0 | 105,8 | 159,6 | 210,7 | 255,5 | 295,6 | 328,4 | 1.501 | 18 |
| 1997 | 59,8 | 110,8 | 167,0 | 221,7 | 264,3 | 305,2 | 339,4 | 1.555 | 19 |
| 1998 | 60,8 | 112,5 | 168,5 | 219,3 | 265,6 | 308,2 | 342,3 | 1.563 | 17 |
| 1999 | 61,3 | 111,6 | 169,1 | 220,4 | 264,9 | 307,6 | 341,9 | 1.558 | 18 |
| 2000 | 61,0 | 113,0 | 168,7 | 220,7 | 265,4 | 308,8 | 343,1 | 1.567 | 20 |
| 2001 | 61,2 | 112,5 | 168,2 | 221,1 | 266,0 | 308,6 | 342,8 | 1.564 | 22 |
| 2002 | 60,1 | 110,4 | 166,4 | 219,8 | 265,0 | 307,5 | 341,6 | 1.563 | 18 |
| 2003 | 60,3 | 111,0 | 167,2 | 220,5 | 264,9 | 307,9 | 342,3 | 1.567 | 12 |
| Átlag(5) | 60,19 | 110,59 | 166,39 | 218,63 | 263,49 | 305,7 | 339,92 | 1.534 | - |

Table 2: Formation of body-weight of foals between 1998 and 2003

Year (1), average body weight kg (2), average weight gain g/day (3), weaned foal (head)(4), average (5), birth weight (6), days (7).

A csikók átlagos testsúlya 1988 és 1998 között 49,4 kg-ról 60,8 kg-ra nőtt, az átlagos napi súlygyarapodás pedig 1452 g/napról 1563 g/napra változott (2. ábra).

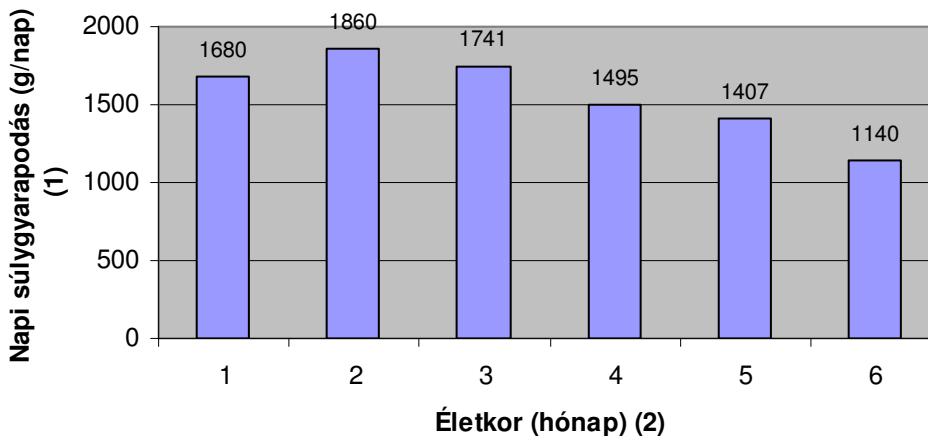


2. ábra: A csikók átlagos súlygyarapodása a vizsgált időszakban (1990-2003)

Figure 2: average weight gain of foals during the period examined (1990-2003) g/day (1)



A magyar hidegvérű csikók napi súlygyarapodásának havi alakulását nézve, születéstől választásig jól látható hogy a 2. és 3. hónapban a legnagyobb a súlygyarapodás (3. ábra). Az eredmények eltérőek Markos (1992) vizsgálataitól, aki a legnagyobb súlygyarapodást a 4. hónapban tapasztalta.



3. ábra: A magyar hidegvérű csikók napi súlygyarapodásának alakulása születéstől választásig

Figure 3: Monthly analysis of the daily weight gain of the Hungarian cold blooded foals
Daily gain weight (g/day) (1), age (month) (2).

A kancák testsúlya és a csikók születési súlya között $r = 0,40$, a kancák testsúlya és a csikók súlygyarapodása között $r = 0,43$ korreláció van (3. táblázat).

3. táblázat: A magyar hidegvérű csikók testsúlya és súlygyarapodása, valamint anyjuk testsúlya közötti korrelációs értékek

| Megnevezés(1) | Kanca testsúlya (kg)(2) | Csikó születési testsúlya (kg)(3) | Csikó 180 napos testsúlya (kg)(4) |
|----------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Csikó születési súlya (kg)(5) | 0,29 | - | - |
| Csikó 180 napos súlya (kg)(4) | 0,40 | 0,89 | - |
| Csikó súlygyarapodása (g/nap)(6) | 0,43 | 0,79 | 0,98 |

Table 3: Body weight and weight-gain of Hungarian cold-blooded foals and correlation values between their mothers' body weight

Naming (1), body weight of mare (kg)(2), birth weight of foal(kg)(3), body weight of foal at the age of 180 days (kg)(4), birth weight of foal(kg)(5), weight gain of foal(g/day)(6).

A magyar hidegvérű csikók testsúlya anyjuk negyedik elléséig növekedett, majd fokozatosan csökkent (4. táblázat). A kancák első elléséből született csikókhöz viszonyítva a későbbi elletésekből született csikók 180 napos korban 15,59 kg-mal, szignifikánsan ($P 0,1\%$) nagyobb súlyúak voltak.

**4. táblázat: A magyar hidegvérű csikók születési testsúlya anyjuk ellési száma szerint**

| | Kanca ellési sorszáma (1) | | | | | |
|---|---------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6.-11. |
| Egyedszám (2) n | 23 | 16 | 12 | 9 | 6 | 17 |
| Csikó születési súlya (3) \bar{x} | 50 | 55,0 | 56,4 | 56,7 | 55,7 | 55,2 |
| % | 100 | 110,1 | 112,9 | 113,4 | 111,4 | 110,6 |

Table 4: Body weight of Hungarian cold-blooded foals at foaling according to the number of foalings of their mares (kg)
number of foaling (1), number of species (2), body weight of the foals (3)

A magyar hidegvérű és a sodrott apai féltestvér csikóknál a születés kori testsúlyban 13,88 kg (34,58%) a 180 napos kori testsúly esetében 80,46 kg (33,08%) és a súlygyarapodásban 370 g/nap (32,8%) a különbség volt, valamennyi szignifikáns ($P < 0,1\%$).

Következtetések

A magyar hidegvérű fajta nem nagyigényű, gyorsan fejlődik, korán tenyésztésbe vehető, termékeny, jó csikónevelő. A húsmarhatartáshoz hasonló tartási körülmények, megfelelő mennyiségű és minőségű legelő a hidegvérű igényeit kielégíti. Extenzív körülmények között képes kiemelkedő és gazdaságos termelésre. A magyar hidegvérű csikók súlygyarapodása születéstől fél éves korig a legnagyobb mértékű, általában napi 1500-1550g. A legnagyobb napi súlygyarapodás a 2. 3. hónapban figyelhető meg.

Az eredmények jól tükrözik, hogy megfelelő szelekcióval és célpárosítással kevésbé kiegyenlített, heterogén állományból is homogén, jó küllemű, nagyobb testsúlyú állomány alakítható ki. A csikók átlagos születési súlya 1988 és 2003-között 49,4 kg-ról 60,3 kg-ra nőtt, az átlagos napi súlygyarapodása pedig 1452 g/napról 1567 g/napra változott.

A fajta tenyésztése napjainkban már nem teljesen a hagyományoknak megfelelően csak a Dunántúlra korlátozódik, hanem terjed az ország középső és keleti részében is.

A magyar hidegvérű fajta sokoldalú hasznosításából adódóan hazánk lótenyésztésében a jövőben is meghatározó szerepet kaphat.



Irodalomjegyzék

- Becze, J., Lukáts, K., Zilahy, A. (1957): A hidegvérű ló tenyésztése*
- Becze, J. (1981): A nőivarú állatok szaporodásbiológiája. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.*
- Becze, J. (1987): Kérdések és válaszok a szaporodásbiológia gyakorlatából. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.*
- Bodó, I., Hecker, W. (1992): Lótenyésztők kézikönyve. Mezőgazda kiadó. Budapest.*
- Dér, F., Makray, S., Stefler, J., Gombos, S., Vanyur, G. (1995): Gyephasznosítás hagyományos és újabb lehetősége. Gyepgazdálkodási Szakülés. A Debreceni Agrártudományi Egyetem kiadványa. 15-18.p.*
- Dér, F. (1995): A legeltetési állattartás lehetőségei. Gyepgazdálkodási Szakülés. A Debreceni Agrártudományi Egyetem kiadványa. 119-121.p.*
- Gulyás, L. (1996): Magyar hidegvérű csikók növekedésének vizsgálata születéstől választásig. Állattenyésztés és takarmányozás. 4. 6. 481-493. p.*
- Gulyás, L. (1997): alternatív hasznosítási lehetőségek a lótenyésztés területén. Szaktanácsadási füzetek. ÁTK. Herceghalom. 41-53. p.*
- Gulyás, L., Kovácsné, Gaál K., Gulyás, T. (1998): A magyar hidegvérű ló tartásának ökonómiai vizsgálata. XXVII. Óvári Tudományos Napok I. 674-679. p.*
- Gulyás, L., Kovácsné, Gaál K. (1998): A magyar hidegvérű ló természetszerű tartása. VI. Nemzetközi Agroökonómiai Tudományos Napok. Gyöngyös.*
- Makray, S. (1998): a hidegvérű ló tartásának újabb lehetőségei. Nemzetközi Lótenyésztési tanácskozás, Debrecen.*
- Makray, S., Dér, F., Hancz, Cs., Stefler, J. (1995): Gyepen nevelt hidegvérű csikók hústermelésének mennyiségi és minőségi jellemzői. Természetes állattartás 5. debreceni Agrártudományi Egyetem kiadványa. 5-7. p.*
- Makros, L. (1992): A magyar hidegvérű ló hasznosítása. Kistermelők Lapja. Budapest. 1. p.*
- Makros, L., Pásztory, Cs. (1993): Magyar lótenyésztés' 93. Magyar Lovas Szövetség kiadványa. Budapest. 32-33. p.*
- Mihók, S. (1995): A lólegelők követelményei. Gyepgazdálkodási Szakülés. A Debreceni Agrártudományi Egyetem kiadványa. 101-104. p.*



Ócsag, I. (1971): A csikónevelés haszna. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.

Pataki, B. (1990): ÁKI közlemények. Lótenyésztési Kutató Csoport.

Pataki, B. (1994): A vágónevelés lehetőségei. Kistermelők Lapja. Budapest. 5. 6-7. p.

Stefler, J. (1991): Jó piaca van a vágólónak. Kistermelők Lapja. Budapest. 8. 10-1. p.

Stefler, J., Makray, S., Dér, F. (1993): Természetes állattartás 3. Debreceni Agrártudományi Egyetem kiadványa. 163-167. p.

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 3

Issue 1

Gödöllő
2007



CATTLE'S BEHAVIOUR – PERCEPTIONS, RELATIONSHIPS, STUDIES AND MEASUREMENTS OF TEMPERAMENT

Hervé, Jeremy^{1,2}, Szentléleki, Andrea¹, Tőzsér, János¹

¹Department of Cattle and Sheep Breeding, Szent István University,
2103 Gödöllő, Hungary

²Dronten Professional Agricultural University
8251 JZ Dronten, The Netherlands

jeherve@gmail.com, Szentleleki.Andrea@mkk.szie.hu

Summary

Nowadays, the evolution of the worldwide agriculture has come to raise new aspects, and animal welfare is one of them. The measurement of cattle's behaviour and its assessment has consequently become more and more important. However, basic knowledge of general and applied ethology are needed in order to measure behaviour and draw conclusions. The authors' aim was to summarize and explain this basic information in order to support further studies about cattle's behaviour. For this purpose, the environmental perceptions of animals have been looked over to understand how animals have connection with their surroundings. Then, relationships of an animal with other animals of the same species and with humans have been detailed before to focus on temperament described as the reaction that an animal shows in response to a stimulation of its external environment. As measuring temperament under different test conditions is the main way of determining the behavioural type of animals, so the different methods of measurement also had to be explained. Finally, all knowledge in this review are suggested to use for further studies concerning animal behaviour.

Keywords: cattle behaviour, perception, human-animal relationship, temperament



A szarvasmarhák viselkedése – érzékelés, kapcsolatok, a vérmérséklet tanulmányai és mérése

Összefoglalás

Napjainkban a mezőgazdaság fejlődése során világszerte új szempontok vetődnek fel, amelyek egyike az állati jólét. A szarvasmarhák viselkedésének megfigyelése és értékelése következetesen egyre fontosabbá vált az évek során. Ugyanakkor az általános és alkalmazott etológiai ismeretek szükségesek ahhoz, hogy számszerűsíteni tudjuk az állat viselkedését, és következtetéseket vonjunk le. A szerzők célja az volt, hogy összefoglalják és kifejtsek ezeket az ismereteket, megalapozva a szarvasmarhák viselkedésének tanulmányozását. Áttekintik az állatok környezetet érzékelő képességeit, hogy megértsük az állatok környezettel való kapcsolatát, majd mielőtt rátérnének a vérmérséklet tulajdonság jellemzésére, részletezik a fajtársak és az állat-ember közötti kapcsolatot. A vérmérséklet az állat külső környezeti ingereire adott válaszreakcióját fejezi ki. Mivel a temperamentum különböző tesztekkel történő értékelése a legfőbb módja az állat viselkedési típusának megállapítására, ezért a szerzők a különböző mérési módszereket is ismertetik. Végül pedig javasolják a cikkben szereplő ismeretek felhasználását az állati viselkedés kutatásához.

Kulcsszavak: szarvasmarha viselkedése, érzékelés, ember-állat kapcsolat, vérmérséklet



Introduction

Nowadays, the entire dairy sector faces lots of new requirements and expectations from the national and European laws (the general minimum standards of European regulation are currently based on the council directive 98/58/EC). Indeed, with the development of the agriculture in Latin America and in other parts of the world, combined with the constant increasing of the costs for the farmers, some new ideas appeared among the consumers, and reached the attention of public authorities through media and Non Governmental Organisations (NGOs). These ideas are focused on the life of farm animals, their living conditions and the different experiences they have to face from their birth to their slaughter. In the last decades, because of the constant intensification of farming, farmers and people have often forgotten the fact that the cow is a higher mammal. Practically, it means that every animal has to be cared as one single animal, even in a large scale farming type. Its complex physical and mental system intuitively special and complex needs that have to be taken into account by the breeders. Some NGOs have understood it, and have especially raised the attention of the consumers to the welfare of farm animals. So, it has become obvious and logical for the agricultural sector to examine these new factors.

However, some of these factors are not always easy to measure on the field. One way of judging some welfare standards is the study of the behaviour of farm animals. Indeed, by observing the behaviour of animals, their interactions and reactions to their environment, we can evaluate a certain level of welfare standards. In the dairy cattle sector, the temperament is already judged for the selection programs in order to answer the demand of quiet animals by the farmers. For example, in some EU countries, the temperament of dairy cattle has been introduced in selection programs as one point of the workability (*Interbull*, 2006). It has been demonstrated that nervous behaviour can cause various problems that could be disadvantageous for the production of these animals (*McDonald*, 2003).

Based on these facts, it could be interesting to manage a deeper study about temperament of dairy cows. It is already known that a nervous temperament can have unfavourable consequences in a herd, but it could be more remarkable to know the correct level of this correlation and the causes of a nervous temperament in a herd. This might help the farmers and the breeders' associations to determine better breeding systems, which are efficient and economically durable, respecting the welfare of cattle.

Before investigating the behaviour of cattle, it is necessary to gain some knowledge of the concept of behaviour. So, as described in dictionaries, the behaviour of an animal is its reaction to stimuli, which are largely determined by its perception of the internal and external environment. However, behaviour can be predictable, when there is enough information given about the context. Similar behaviours can be often linked to a specific stimulus, with a specific sense and a level of reaction.



Nevertheless, humans and animals can have totally different views of behaviour and reactions, the measurement and evaluation of them should be determined very carefully in order to avoid confusions and quick misunderstandings about the behaviour of an animal.

The behaviour has to be separated into different categories. First of all, we can separate the innate and learnt behaviour (*Graham, 2005*). Breathing, for example, could be considered as innate behaviour, as it does not need to be learnt and is not typically an answer to a stimulus, as described above. On the contrary, some stimuli create specific reactions and after a learning phase, it is useful for the animal to learn and remember the stimuli and the reactions needed.

Study of behaviour

The effective study of behaviour requires observations and experiments. The first part has to be a careful description of the behaviour, or of a sequence of actions that could be further considered as one reaction to a specific stimulus. Then, the behaviour and its exact level have to be linked to the environment of the animal. Finally, from all the knowledge we got, we are able to raise hypothesis about the function of this behaviour and about the factors which can control it.

Animal behaviour can be studied from two different views. The physiological level of a reaction might be concerned in order to know the mechanism by which a specific behaviour can occur. Besides, it can be also interesting to try to find answers to questions about the relation between the animal and its environment and social relationships. These two kinds of studies have to be carried out, on the one hand in laboratories in a controlled environment and on the other hand on the field under “natural” conditions (*Graham, 2005*).

In both cases, the study of behaviour can be summarised in few questions, to which an answer should be given when it is possible (*Phillips, 2002*). The questions are as follows:

- What is that behaviour? Here, a precise description of the behaviour should be given, resulting from relevant tools and methods of measurement.
- When does that behaviour occur? The answers to this question can be the number of times, but also a period of life, or even a sequence of an action (the animal shows a specific behaviour after a specific action or stimulus).
- Why does that behaviour occur? Surrounding the two other questions, the correct answer to this question makes a link between the behaviour and another factors, and as a result of the two other



questions, it is possible to conclude about the importance of one or more parameters characterising one specific behaviour.

When studying behaviour of cattle, more experiments are carried out on the field, under natural conditions. This is mainly due to the size of animals, of course, and also to the complexity of breeding these animals. Consequently, during the last years, scientists have studied more and more about the relation between cattle and their environment. Moreover, with the development of the ideas of animal welfare in the last decades, it has become really important to discover how the cattle are reacting to their environment because it is a way of judging welfare standards.

However, before to start this kind of study, it is important to know how the animals feel their environment and to identify which information can be the trigger of a specific reaction. So, the next part will describe the different ways of perception of cattle.

Environmental perception

Introduction

As described before, animal's behaviour is its reaction to stimuli. These stimuli come from the environment of the animal. Thus, the behaviour of an animal will be determined mostly by its perception of the environment. Two different kinds of environment can be defined: internal and external. The internal environment is created mainly by endogenous rhythms, which generate motivation but are influenced by exogenous circumstances. The external environment is determined by the senses of animals: vision, hearing, olfaction, taste and touch (*Phillips, 2002*). For cattle, sensory organs are a very important way of gathering information from their external environment, and these perceptions can help us to understand better their interaction with their environment.

Vision

Vision is one of the senses which is the most used and seems to be the most relevant for cattle. Vision is involved in the perception of most stimuli and, as in humans, is the dominant sense in many situations (*Blaschke et al. 1984*). In addition, it is responsible for approximately 50 % of total sensory information.



Colour vision

It has been proven that cattle have a good mechanism for dichromatic colour vision, which allows them to distinguish different colours (*Phillips and Lomas, 2001*), especially those with long wavelengths (yellow, orange, red). On the contrary, they have more difficulties to distinguish shorter wavelengths (grey, blue, green). Based on the previous statements, the principle used by the bullfighters can be explained, who show a red piece of tissue to attract the bull. The red is here just an indicator for the bull, which is more able to see this colour than others. Moreover, this ability of distinguishing the long wavelengths may also explain the food selection: green food is more attractive than red food (*Uetake and Kudo, 1994*).

Image

We can also examine their visual acuity. To compare with humans, the visual acuity of cattle is less than $1/50^{\text{th}}$ of that possible by humans, varying with estimates from 12 to 24 arc minutes. Moreover, cattle are able to make a difference between objects with different light intensity, but not as well as humans (*Phillips and Weiguo, 1991*). They may use this ability to select dark green grass, which has a better nutritional value.

Field of vision

The eyes of cattle are situated on the two sides of the head in order to give a wide field of vision, about 320° (*Tóthné Maros K., 2006*). This is an advantage for the detection of possible predators, such as foxes. However, the limited overlap of the eyes can be a strong inconvenience: on the contrary to humans who have an overlap of about 140° and who consequently have a large stereoscopic vision, cattle have about 40° only. So, it can be supposed that they use other means to judge distance. For example, the memory of the size of a moving object can be applied (*Phillips, 2002*).

Hearing

Some previous conclusions about the auditory powers of cattle can already be drawn from the size and the morphology of the head. Compared to other mammals, cattle have better hearing at low frequencies and worse hearing at high frequencies (*Figure 1*). However, compared to humans, cattle have much better high frequency hearing limit (35 kHz in cattle but only 20 kHz in humans) (*Phillips, 2002*).



This may be proved by some of the predators of cattle, such as vampire bats (*Desmodus rotundus*), which use high frequency vocalisations (Phillips, 2002). The capacity of hearing the call of bats can be useful to run away to a safer place. This ability can also have an influence on the behaviour of farm animals. Since they can be disturbed by high frequency sounds coming from milking parlour machinery, while humans can not hear anything.

Auditory stimuli such as music may encourage dairy cows to approach automatic milking systems (Uetake et al. 1997). It is often used and well-known method among breeders to turn up the radio in the cow houses and also in the milking parlour. As a result of it, cows are habituated to the music, thus the foreign sounds in the milking parlour do not make them anxious. Cattle might also come not only into the milking parlour but to the feeding site in response to an auditory stimulus (Albright et al. 1966).

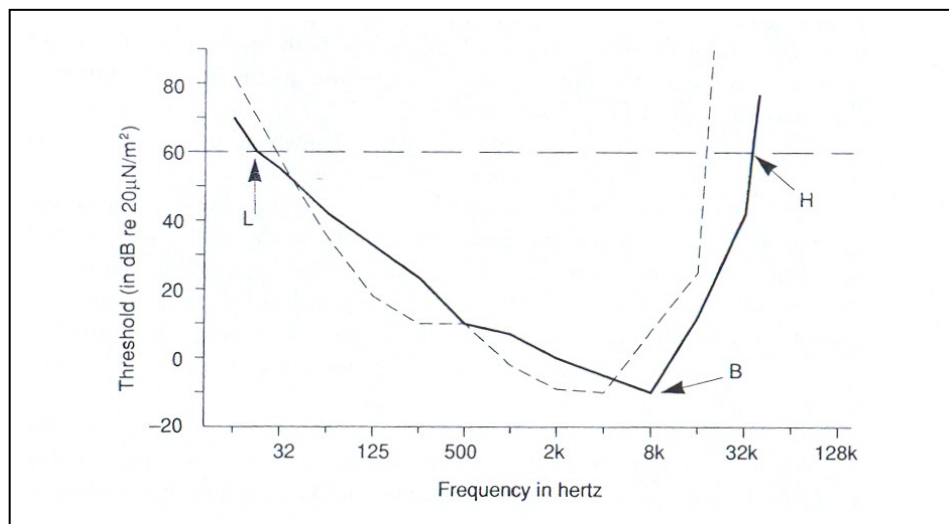


Figure 1: Hearing curve in cattle (—) and humans (---) (Heffner and Masterton, 1990)

L: the low frequency hearing limit, B: the best hearing frequency, H: the high frequency hearing limit

1. ábra: A hallási tartomány szarvasmarha és ember esetében.

L: az alacsony frekvencia hallhatóságának alsó határa, B: a legjobban hallott frekvencia, H: a magas frekvencia hallhatóságának felső határa

Olfaction

This sense has a really important influence on the behaviour of cattle. They need this sense for intraspecies communication, mostly. Odours are used for reproduction, but also as indicators of fear or danger, and as territorial markers. Of course, odours may transmit lots of other messages, too, such as aggression or hunger.



The odour perception of cattle can be divided into three parts (*Phillips, 2002*):

- The Olfactory Receptor Neurons (ORNs), situated in the oronasal cavity, ended in cilia bathed in mucus.
- The chemosensitive trigeminal pathway, whose neurons also terminate in the nasal cavity. These neurons are responsible for the detection of irritants, especially.
- The vomeronasal organ, situated at the roof of the mouth, is composed by neurons as well, but ended in microvilli, which are really sensitive to hydrated low volatile compounds.

These compounds are applied in social and sexual communication. For example, bulls are able to detect females in oestrus by his vomeronasal organ. Cattle have a special way of collecting odours and leading them to the microvilli, the so-called Flehman expression. In this process, the head is directed upwards, with opened mouth, tongue out of the mouth and upper lips curled back, allowing the air to reach the roof of the mouth, where the receptors are situated. This technique may also be the indicator of a relaxed animal.

One important category of odours has to be also mentioned. The pheromones are a special group of attractive compounds produced by animals to stimulate others. There are much different chemical content of pheromones in cattle (alcohols, diols, alkanes, ethers, aromatic alkanes etc.). They are present in all the body fluids, including sweat, urine and blood. The reproduction pheromones can be found on the hindquarters and on the genital region in higher concentration, hereby it can be easy recognised for cows and bulls, which spend a lot of time sniffing the anovaginal areas of other cows to discover cows in oestrus (*Phillips, 2002*).

Taste

First of all, four primary tastes are identifiable and can be correlated to physiological requirements: sweetness for energy, saltiness to control electrolyte balance, bitterness to avoid toxins, and acidity to regulate pH (*Phillips, 2002*). All the other tastes derive from these four main tastes. As for humans, the areas of perception of every taste are on different areas on the tongue, although these areas are not situated at the same place. The number of taste buds changes by the age of cattle. *Davies et al.* (1981) have reported that 4 and 6-year-old Holstein Friesian cows showed an amount of 14,765 and 21,691 taste buds, respectively. Both salty and bitter tastes have the property to reduce the feed intake, whereas sweetness increases it. However, low concentration of salt in feed increases the palatability of the diet. Then, feeding medium concentration of salt, the change in the intake of animals is not significant, but in case of high concentration (more than 11 g Na/kg DM), the intake decreases (*Phillips et al. 1999*).



Sensibility to pain

As the cattle have evolved as prey animals, they are not likely to show pain, because in this way they look like less potential preys for predators. Consequently, they have a whole system inducing the production of endorphins to quell the sensation of pain.

On the breeders' side, the sensibility to pain, even if it is lower than for other species, has to be reduced on for some interventions, such as dehorning, using anaesthetics (*Graf et al.* 1999).

Relations in cattle breeding

Relations between animals

Animals are generally classified as solitary, aggregated or social creatures (*Phillips*, 2002). The difference between the aggregated animals and the social animals is that the aggregated animals are likely to live in groups, but there is only sexual communication in the group. Cattle are social animals, because they use complex communication channels, such as visual, olfactory, vocal or tactile communication. Cattle have a tendency to live in groups in the nature. It is clear that increasing the number of animals makes the task more and more difficult for predators to catch their prey.

Cattle develop social relations with their herdmates. It has been revealed, that cows can recognise 50 to 70 mates in the same group (*Frazer and Broom*, 1990). When there are more cows in a herd, cows are expected to form subgroups. In these groups, they recognise each other mainly visually, but also by the voice of other animals.

Lewis (1978) has established that cattle have shorter interanimal distances than other grazing mammals, but it depends on the activity of animals. For example, for dairy cows the personal distance is 2-3 meter at lying, 4-10 meter at grazing and 4-8 meter at standing. This is probably due to selection finished by humans in the last centuries. By selecting animals with aggressive behaviour in herds cattle have become calmer in the next generations, and so, they have been easier to manage in the practice.

Cattle in a herd can be separated into different groups by their dominance levels in the hierarchy. Dominance relations of a group are developed by serial social interactions including fights, as well (*Czakó*, 1978). Dominant animals are the ones that have a privilege to higher quality places, in all domains. For instance, in the presence of flies, they are in the centre of the group, where less flies can be found. On the feeding place, they are the first that can feed peacefully without any attack.



The older bulls are the most dominant animals in the group. Usually, two full-grown bulls try to keep a personal space and avoid direct confrontation, but if they are put together in a herd or a park, they become more and more aggressive. In the herd of cows it can be found relative stable dominance ranking, which changes if a new animal get into the group (Jensen, 2006). In this case, the current hierarchy splits and a new hierarchy develops in 5-6 days, so that the access to resources, such as feed, drink or free place for laying can be determined (Czakó, 1978).

Cattle support the social relations between themselves with grooming for comfort feeling and sexual interactions, as well (Phillips, 1993).

There is a special relationship between calf and its mother. Immediately after birth, the calf is not interested in its environment, but just in its mother. Then, within few hours, the mother and the calf develop communication with each other. Licking by the mother creates the first contact, due to salivary pheromones. Later, the calf is able to recognise its mother by the colour marks, the vocalisation and the odour (Phillips, 2002).

Relations between humans and animals

Humans have a really important role in the environment of cattle. By having a look at the different cattle, it can be seen that a big part of them has been domesticated for decades. Consequently, the human-animal relation has nowadays an important influence on cattle's behaviour. Moreover, this relationship has been studied by many researchers because of its importance in the breeding. Regarding the different kinds of management in the breeding, different types of perception of humans can be defined.

First of all, the reaction of animals towards humans is important to be considered. The concept of flight zone or animal's personal space determines the limit of the disturbing influence of humans around the animals. Every animal has a zone within it is likely to flee humans if it is possible. Out of this zone, it looks at the direction of handler, but in this zone, it turns to the opposite direction and try to run away (Figure 2).

This concept is well known from every farmer and used every day during handling cattle, efficiently and safely. Every farmer who has understood the concept of zone and balance is able to handle his animals much easier.

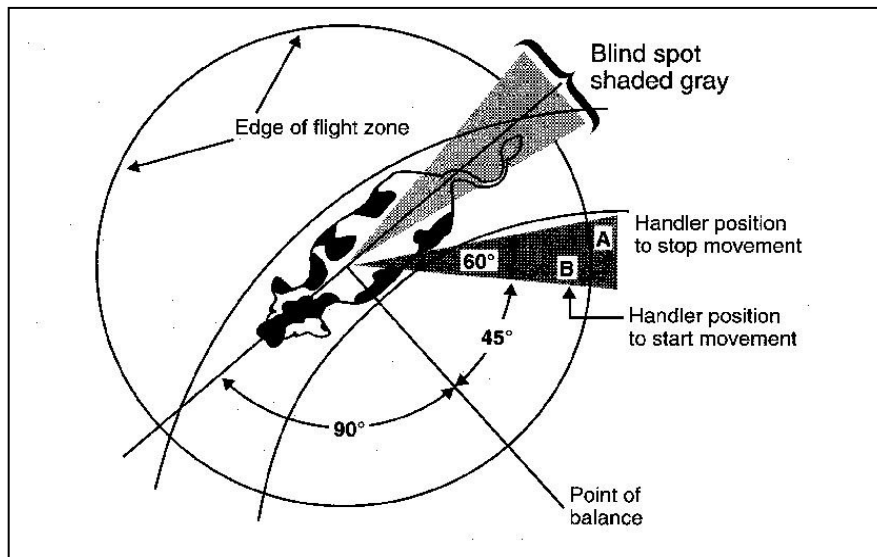


Figure 2: The flight zone of cattle (Grandin, 1989)

2. ábra: A menekülési zóna határa szarvasmarha fajban

However, cattle's flight zone does not always have the same circumference. It depends on the species, the breed, the management and of course, on how calm an animal is. It gets bigger when the animal becomes excited or you approach the animal from the front. Completely calm animals have no flight zone and people can touch them (Grandin, 1989).

In function of the breeding system, the person who looks after the cattle can be seen for them as a more or less dangerous threat or as a dominant animal in the herd. Consequently, the relationship between humans and cattle can considerably depend on the position of the herdsman in the hierarchy of the herd. Indeed, there are different ways for breeders to achieve their purposes, which is to obtain the control of animals. The base of one of these methods is the full dominance of human on the cattle. Practically, it means that human can replace the head of the herd at the top of the hierarchy. The whole lack of dominance is another way can be used by breeders, for example in the breeding of fighting bulls. Spanish breeders tend to develop a relation in which both humans and animals try to avoid direct contact as far as possible. However, in case of contact, the bulls can show aggression towards humans, in the same way as among its fellows. The main forms of aggression are charging, pushing head, butting and occasionally kicking (Phillips, 2002). Mounting can be mentioned to have both aggressive and sexual functions. Charging can be noticed among bulls to make an impression on other bulls or humans. Then, pushing head has the same function, but it can also be seen among cows. Butting involves a typical upswing of the head or flanks of other animals. The result of these activities influences the hierarchy in the herd (Phillips, 2002).



The difference between cattle in aggression can be affected by many factors. It has been observed that aggressive behaviour less occurs in dairy breeds than in beef breeds, but it mostly depends on the breeds compared and on the conditions around them. Indeed, in wild and semi-wild cattle that get enough resources, the level of aggression is lower (*Phillips, 2002*). So, the hypothesis that environment is more important for cattle than endogenous cues can be confirmed.

Individual variations in aggressive tendencies in competitive situations may relate to different factors, in a special order:

- variation in pain perception,
- determination to maintain privilege to resources such as feed and drink,
- position in the dominance order: a higher dominance position determines a higher level of aggression to keep the place in the hierarchy (*Phillips, 2002*).

The knowledge of these factors inducing differences can already be a good tool for breeders to measure and control their animals. By their level of aggression, it can be concluded the strategy and the behavioural type of animals considering the factors.

Moreover, it is possible to examine their environment and observing the formulation of the natural behaviour of cattle among its fellows some conclusions could be drawn about the environment and possible lacks influencing the welfare of animals or even the production results on the farm.

Temperament of cattle

The importance of temperament

Temperament can be defined as the type and the level of reaction of an animal to external stimulations. On the one hand, these stimulations can be induced by humans (moving of a herd, milking, visitors etc.), on the other hand, animals also react to their living conditions (different housing systems, different feeding methods etc.). By all these, it can be concluded that temperament can be defined as the type and the level of reaction of an animal to its entire environment (*Phillips, 2002*).

Nowadays, welfare has become an important aspect in animal breeding, thus in cattle breeding, as well. In order to assess this welfare, the behaviour and the environment of animals can be examined, such as the housing system, the handling methods and the daily routine of animals. By judging the temperament of cattle, their reactions may be compared to their environment with some welfare standards. Consequently, temperament has become a really important trait for assessing welfare.



Evaluating temperament can also be useful for other reasons, for example regarding the security of the farmers, who are more likely to work under safe conditions. Indeed, the breeding methods have become more and more intensive during last decades, and the main consequence of it is the increase of the number of animals, which increases the risks for the farmers.

Furthermore, a nervous temperament in cattle breeding can cause various problems that are disadvantageous in production:

- risk of damaging farm equipment, making them dangerous for humans,
- decrease of fattening results,
- decrease of daily gain, more loss of weight during transport,
- decrease of meat quality (*McDonald, 2003*).

Characteristics of temperament

Temperament can be described as a major parameter in the personality or the mood of cattle in relation to their reaction to humans (*Phillips, 2002*). Temperament, as an expression of sensibility of the nervous system, is closely related to metabolism, because both speed of metabolism and sensibility of the nervous system are regulated by thyroid hormones (*Stefler et al. 1995*). It is genetically unrelated to dominance order.

There are both genetic and environmental factors developing temperament. The heritability of temperament varies between 0.12-0.67 depending on the measuring methods (*Szentléleki et al. 2005*). *Table 1* shows the differences in heritability between temperament tests.

When the heritability is low or medium, the housing conditions principally affect the temperament of animals. Indeed, among environmental factors the management is one of the most important effects on the behaviour of cattle. Moreover, the previous handling experiences have also a strong impact on the temperament of cattle. Temperament is not the same for every animal since it depends on the frequency of handlings, on the level of unpleasant feeling during handling and also on the age on handling.

**Table 1: Estimated heritability of temperament in different tests (Szentléleki et al. 2005)**

| Methods of measurement(1) | $h^2 \pm SE$ | Breed(10) | Sex(14) | Age, month(18) |
|--------------------------------|--------------|----------------------------------|---------------------|----------------|
| Non-restrained tests(2) | | | | |
| Flight speed test(3) | 0.54±0.16 | Zebu derived (11) | Male and female(15) | 6 |
| Flight speed test(3) | 0.26±0.13 | Zebu derived(11) | Male and female(15) | 18 |
| Flight distance test(4) | 0.40±0.15 | Brahman crossed(12) | Male(16) | 6 |
| Flight distance test(4) | 0.32±0.14 | Brahman crossed(12) | Male(16) | 12 |
| Docility test(5) | 0.22 | Limousin | Female(17) | 10-11 |
| Restrained tests(6) | | | | |
| Bail test(7) | 0.67±0.26 | Different beef cattle breeds(13) | Male and female(15) | 10 or 22 |
| Crush test(8) | 0.25±0.20 | Different beef cattle breeds(13) | Male and female(15) | 10 or 22 |
| Temperament score(9) | 0.14±0.11 | Brahman crossed(12) | Male and female(15) | 6 |
| Temperament score(9) | 0.12±0.11 | Brahman crossed(12) | Male and female(15) | 12 |

1. táblázat: A vérmérséklet becsült örökölhetőségi értékei a különböző tesztekben mérési módszerek(1), kötetlen tesztek(2), menekülési sebesség teszt(3), menekülési távolság teszt(4), szelídségi teszt(5), kötött tesztek(6), nyakrögzítő teszt(7), szorító teszt(8), vérmérsékleti tesztek(9), fajta(10), zebu leszármazott(11), Brahman keresztezett(12), különböző húsmarha fajták(13), ivar(14), nő- és hímivar(15), hímivar(16), nőivar(17), életkor, hónap(18)

By measuring temperament, the fearfulness of the animal and its reaction to an unknown stimulus can be determined, not its aggressiveness (Lanier et al. 2000). Remembering the definition of temperament, it is clear that it cannot be measured by observing aggression, but by the reaction to handling by the herdsman. Indeed, aggressiveness is a threatening or offensive behaviour against animals of the same or other species for defending or possessing the more favourable position, for instance in territory, feeding or mating. Additionally, it is in connection with the dominance level in the herd (Czakó, 1978). The fearfulness can be expressed by escaping or with nervous activity, when the animal attacks the handler. However, there are a lot of other aspects and ways to assess temperament of an animal, for example during a specific activity like milking of dairy cows.



Methods of measuring temperament

Many different types of measurements of temperament have been developed by researchers. In order to get correct data about cattle's temperament, it is important to examine and define precise ways of measuring it.

Temperament is investigated in different tests, as a behavioural reaction of animals to handling by humans (Bucherauer, 1999). Two different categories can be distinguished: the restrained and the non-restrained tests (Burrow, 1997).

Non-restrained tests

In non-restrained tests the animal has freedom in movement because the measurements are carried out in a relatively large area. These methods of measurement are more applied in extensive systems, where animals are kept outside on pastures. Indeed, under these conditions the non-restrained tests are easier to manage. However, different methods exist in this category and some of them are used for dairy cattle, as well. Then, in function of the tested parameter, there can be different types of tests:

- In approachability and flight distance tests, the measured parameter is the shortest distance for an unknown person to approach the actual animal before it reacts to the approach of the person. The observer actively takes part in these experiments and the reaction of the animal reflects its fear induced by the entrance of an unknown person into its personal space (Murphey et al. 1980; Kabuga and Appiah, 1992).
- In approach and behavioural tests, the observer has passive role and the animal is expected to move towards the observer. Indeed, in these experimentations the time is measured taken for an animal to approach an unknown person to a touching distance and the number of touches is also counted in a fixed time interval (Murphey et al. 1981; Boissy and Bouissou, 1988).
- In open-field and pound tests, the reaction elicited by a new stimulation or an unknown person appearing in the visual field and the speed of movement are recorded in presence or absence of an observer. The scoring system is also based on a 1-5 scale (Kilgour, 1975).
- In yard test, animals are put individually in a small square yard test and the handler should try to hold that one animal in one corner of the yard, away from the other animals for about 30 seconds. The animal is scored on a scale of 1 to 5 according to its behaviour during the test (1: easily held in the corner and the handler can get close enough to put his stick on the animal, 5: cannot be held in the corner, but also aggressive towards the handler) (McDonald, 2006).

- In docility tests (Figure 3), the handler has 2 minutes to lead an animal to the corner of a testing pen, has to keep it for 30 seconds in that 2x2 meter zone, and then strike it with a short stick. Then, the docility is assessed in function of the behaviour of the animal on a scoring system going from 6.5 to 17.0 (Le Neindre et al. 2000).

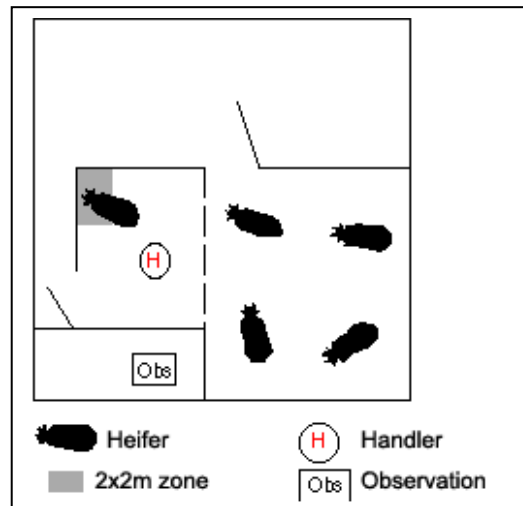


Figure 3: Docility test (Le Neindre et al. 1995)

3. ábra: Szelídségi teszt

- In the flight speed test, the tested parameter is the time taken for an animal to move to a set distance after opening the door of the weighing scale (Burrow et al. 1988). It is supposed, the faster the animal leaves the scale the more nervous it is.

Restrained tests

In restrained tests, the measurements are carried out in places where animals are restricted in their movement. Similarly to the non-restrained tests, there can be different kinds of tests:

- Bail test evaluates the behaviour of animals in iron collar. The temperament is scored on a 1-8 scale from peacefully stand till violently struggle (Fordyce et al. 1982).
- Crush test is constructed in a confined place where animals have to stay for 30 seconds. The temperament is scored during the stay in the crush area and exiting the crush, on a 1-5 scoring system going from docile till aggressive (McDonald, 2006).
- In scale test, temperament of an animal is assessed on a weighing scale a 1-5 points scale (1: calm. 5: nervous) while it stays for 30 seconds on it (Trillat et al. 2000).



Dairy temperament tests

Apart from these two categories (non-restrained and restrained tests), a special category has been formed for tests of dairy cows (Szentléleki et al. 2005). The dairy temperament tests directly connected to milk production are assessed subjectively with different scoring systems during the milking procedure. These systems are based on 1-3, 1-4 or 1-5 scales (Gupta and Mishra, 1979, Budzynska et al. 2005).

The objectivity of the measurements

There is one important difference between all these temperament tests, that is the objectivity. Indeed, a test should be as objective as possible in order to be compared with others and to be repeatable without any changes in the results. However, some of the methods are based on completely subjective scoring systems. In these cases, an observer gives a score by a scale for the behaviour of the animal like in scale test. The score shows simply the viewpoint of the observer, contrary of flight speed test for example, where measurable traits recorded by a machine represent the temperament of an animal.

Table 2 presents the objectivity of main methods applied in evaluating temperament of cattle.

Table 2: Methods applied in evaluating temperament of cattle and their objectivity
(Szentléleki et al. 2005)

| Methods(1) | Name of tests(4) | Objectivity(16) |
|----------------------|-------------------------|-----------------|
| Non-restrained(2) | Pound test(5) | objective(17) |
| | Approach test(6) | objective(17) |
| | Approachability test(7) | objective(17) |
| | Flight speed test(8) | objective(17) |
| | Flight distance test(9) | objective(17) |
| | Open-field test(10) | objective(17) |
| | Docility test(11) | objective(17) |
| Behavioural test(12) | objective(17) | |
| Restrained(3) | Scale test(13) | subjective(18) |
| | Bail test(14) | subjective(18) |
| | Crush test(15) | subjective(18) |

2. táblázat: A szarvasmarhák vérmérsékletének mérésére alkalmas tesztek és azok objektív értékelése módszerek(1), kötetlen tesztek(2), kötött tesztek(3), a tesztek elnevezése(4), karám teszt(5), közelítési teszt(6), megközelíthetőségi teszt(7), menekülési sebesség teszt(8), menekülési távolság teszt(9), nyitott térben végzett teszt(10), szelídségi teszt(11), viselkedési tesztek(12), mérleg-teszt(13), nyakrögzítő teszt(14), szorító teszt(15), objektivitás(16), objektív(17), szubjektív(18)



Conclusion

The temperament of cattle has been studied for years. It was first studied in order to answer to the main questions concerning animal behaviour, and then it has become obvious that the observation of the behaviour of animals is one of the ways for better farm management. In addition, nowadays it could be a method for evaluating animal welfare. Indeed, as topic of animal welfare have become more and more important in the animal breeding, temperament is revealed to be one of the main behavioural traits for reflecting this welfare. Based on all the information in this article, it is possible to examine temperament in one specific herd and compare it with the management of this herd.

Then, the consequences of this farm management may be also determined by the production results of the animals. Finally, due to these results, we could draw conclusions about the effect of a specific farm management on economic results and on animal welfare.



References

- Albright, J.L, Gordon, W.P., Black, W.C., Dietrich, J.P., Snyder, W.W., Meadows, C.E.* (1966): Behavioural responses of cows to auditory training. *Journal of Dairy Science*, 49. 104-106.
- Blaschke, C.F., Thompson, D.L., Humes, P.E., Godke, R.A.* (1984): Olfaction, sight and auditory perception of mature bulls in detecting oestral responses in beef heifers. In *Proceedings of the 10th International Congress on Animal Reproduction and Artificial Insemination*, 10-14. June 1984. Publication 284.
- Boissy, A., Bouissou, M.F.* (1988): Effects of early handling on heifers' subsequent reactivity to humans and to unfamiliar situations. *Applied Animal Behaviour Science*, 20. 259-273.
- Bucherauer, D.* (1999): Genetics of Behaviour in Cattle. In: Fries, R.- Ruvinsky A.(ed) *The Genetics of Cattle*, CAB International, Wallingford, UK
- Budzynska, B., Ceglinska, A., Kamieniak, J., Krupa, W., Sapula, M.* (2005): Behaviour of dairy cows during premilking udder preparation. *Book of Abstracts of the 4th International Congress on Ethology in Animal Production*, 33-35.
- Burrow, H.M.* (1997): Measurement of temperament and their relationship with performance traits of beef cattle. *Animal Breeding Abstracts*, 65. 478-495.
- Burrow, H.M., Seifert, G.W., Corbet, N.J.* (1988): A new technique for measuring temperament in cattle. *Proceedings of the Australian Society of Animal Production*, 17, 154-157.
- Czakó, J.* (1978): *Gazdasági állatok viselkedése*. Mezőgazda Kiadó, Bp. 18-19., 213.
- Davies, R.O., Kare, M.R., Cagan, R.H.* (1981): Distribution of taste buds on fungiform and circumvallate papillae of bovine tongue. PMID: 507400 (PubMed - indexed for MEDLINE).
- Fordyce, G., Goddard, M.E., Seifert, G.W.* (1982): The measurement of temperament in cattle and the effect of experience and genotype. *Proceedings of the Australian Society of Animal Production*, 14. 329-332.
- Fraser, A.F., Broom, D.M.* (1990): *Farm animal behaviour and welfare*. Baillière Tindall, London.
- Graf, B., Senn, M.* (1999): Behavioural and physiological responses of calves to dehorning by heat cauterization with or without local anaesthesia. *Applied Animal Behaviour Science*, 62. 153-171.
- Graham, S.* (2005): *Essential animal behaviour*. Department of Biological Sciences, University of Hull, UK.



- Grandin, T.* (1989): Behavioural principles of Livestock Handling. *Professional Animal Scientist*, 12. 1-11.
- Gupta, S.C., Mishra, R.R.* (1979): Temperament and its effect on milking ability of Karan Swiss cows. *Proceedings of the XX. International Dairy Congress*, 130.
- Heffner, R.S., Masterton, R.B.* (1990): Sound localisation in mammals: brain-stem mechanisms. In: *Comparative Perception. Vol. 1 Basic Mechanism* (eds M.A. Berckley and W.C. Stebbins). John Wiley and sons. Chichester.
- Interbull*, (2006): www.icar.org
- Jensen, P.* (2006): A háziállatok etológiája. (The Ethology of Domestic Animals) *Mezőgazda Kiadó*, Budapest. 98-104.
- Kabuga, J.D., Appiah, P.* (1992): A note of the ease of handling and flight distance of *Bos indicus*, *Bos taurus* and their crossbreds. *Animal Production*, 54. 309-311.
- Kilgour, R.* (1975): The open field test as an assessment of the temperament of dairy cows. *Animal Behaviour*, 23. 615-624.
- Lanier, J.L., Grandin, T., Green, R.D, Avery, D., McGee, K.* (2000): The relationship between reaction to sudden, intermittent movements and sounds and temperament. *Journal of Animal Science*, 78. 1467-1474.
- Le Neindre, P., Trillat, G., Sapa, F., Menissier, F., Bonnet, J.N., Chupin, J.M.* (1995): Individual differences in docility of Limousin beef cattle. *Journal of Dairy Science*, 72. 2249-2253.
- Le Neindre, P., Trillat, G., Boivin, X., Boissy, A., Sapa, J., Menissier, F.* (2000): Temperament and docility in Limousine cattle. Presented at the International Limousin Conference, France, ACS-ERH, INRA Theix, 63122, France
- Lewis, J.G.* (1978): Game domestication for animal production in Kenya, behaviour and factors affecting the herding of eland, oryx, buffalo and zebu cattle. *Journal of Agricultural Science, Cambridge*, 90. 587-595.
- McDonald, A.* (2003): Temperament – Its influence on feedlot performance and meat quality. Genetic selection to improve temperament. Key findings of the Cooperative Research Centre for cattle and beef quality. Workshop in scone, Australia. 17-19.
- McDonald A.* (2006): Scoring of docility in cattle. *Beef News*, 3-5.



- Murphey, R.M., Moura Duarte, F.A., Torres Penedo, M.C. (1980): Approachability of bovine cattle in pastures: breed comparisons and a breed x treatment analysis. *Behaviour Genetics*, 10. 171-181.
- Murphey, R.M., Moura Duarte, F.A., Torres Penedo, M.C. (1981): Responses of cattle to humans in open spaces: breed comparisons and approach-avoidance relationships. *Behaviour Genetics*, 11. 37-48.
- Phillips, C.J.C. (1993): *Cattle Behaviour*. Farming Press, Ipswich.
- Phillips, C.J.C. (2002): *Cattle behaviour and welfare*. Blackwell Publishing, London.
- Phillips, C.J.C., Lomas, C.A. (2001): The perception of colour by cattle and its influence on behaviour. *Journal of Dairy Science*, 84. 623-628.
- Phillips, C.J.C., Weiguo, L. (1991): Brightness discrimination abilities of calves relative to that of humans. *Applied Animal Behaviour Science*, 31, 25-33.
- Phillips, C.J.C., Youssef, M.Y.I., Chiy, P.C., Arney, D.R. (1999): Sodium chloride supplements increase the salt appetite and reduce stereotypes in confined cattle. *Animal Science*, 68. 741-748.
- Stefler, J., Holló, I., Iváncsics, J., Dohy, J., Boda, I., Bodó, I., Nagy, N. (1995): Szarvasmarha-tenyésztés. In: Horn P. szerk.: *Állattenyésztés I. Szarvasmarha, juh, ló*. Budapest, Mezőgazda Kiadó. 87.
- Szentléleki, A., Pajor, F., Zándoki, R., Maros, K., Póti, P., Tőzsér, J. (2005): Possibilities to evaluate temperament in cattle and sheep breeding: review. *Bulletin of the Szent István University. Gödöllő*. 71-77.
- Tóthné Maros, K. (2006): A szarvasmarha viselkedése. (The behaviour of cattle) Előadás, Szent István Egyetem
- Trillat, G., Boissy, A., Boivin, X., Monin, G., Sapa, J., Mormende, P., Le Neindre, P. (2000): Relations entre le bien-être des bovins et les caractéristiques de la viande. Rapport définitif de Juin, INRA, Theix, France, 1-33.
- Uetake, K., Hurnik, J.F., Johnson, L. (1997): Effect of music on voluntary approach of dairy cows to an automatic milking system. *Applied Animal Behaviour Science*, 53. 175-182.
- Uetake, K., Kudo, Y. (1994): Visual dominance over hearing in feed acquisition procedure of cattle. *Applied Animal Behaviour Science*, 42. 1-9.

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 3

Issue 1

Gödöllő
2007



EXAMINATION OF SUCKLING FREQUENCY IN BEEF CATTLE POPULATIONS

Kovács Attila Zoltán, Kovács Zsolt, Zsoldos Rebeka, Garbacz Tamás, Csonka Áron

University of Kaposvár

Department of Breeding and Production of Ruminants and Horses

H-7400 Kaposvár, Guba S. str. 40.

kovacsaz@atk.u-kaposvar.hu

Abstract

This paper was carried out to study the connection between the mother cows (sucklers) and their calves during the lactation period, by examining suckling as a form of maternal behaviour. The daily suckling frequency was observed in two beef populations. We constructed suckling curves from some measured variables. The dam's genotype, the age of cows, the sex of calves, and some environmental agents (e.g. temperature) were tested as factors influencing the suckling frequency of calves. The number of suckling (NSM) increased after the animals woke up, and their (daily) peak was reached in the morning hours. Genotype of the dam significantly affected ($P < 0.01$) the suckling frequency, but the age of the dam did not affect it significantly ($P > 0.05$). NSM was not affected by the sex of calves and there was a low correlation between the NSM and the weaning weight of calves. The difference between the experimental days was analyzed only in relation to the year or month in both cases ($P < 0.01$).

Keywords: animal behaviour, suckling frequency, beef cows and calves, Hereford, Red Angus.



A szopási gyakoriság vizsgálata húsmarha populációkban

Összefoglalás

Jelen közlemény a húshasznú anyatehén, illetve a borjú közötti kapcsolatot vizsgálja a laktáció alatt, a szopás tényén keresztül, amely az anyai magatartásformák egyik fő formája. A szerzők a szopási gyakoriság napszakos változását két húsmarha-állományban vizsgálták. A szopási gyakoriságra ható tényezők közül számos vizsgálatra került. Ilyenek - többek között - a tehén genotípusa és kora, a borjú ivara, valamint további környezeti tényezők (pl. hőmérséklet). A szopások száma rohamosan növekedett miután az állatok felkeltek és a napi csúcsot még a reggeli órákban elérte. A tehén genotípusa szignifikáns mértékben ($P < 0,01$) befolyásolta a szopási gyakoriság értékét, a tehén kora ugyanakkor nem volt szignifikáns hatású a mért változóra nézve ($P > 0,05$). A szopások napi számát nem befolyásolta a borjú ivara és csekély összefüggés mutatkozott a napi szopásszám, illetve a választási súly között. A kísérleti napok között csak éves, illetve havi viszonylatban mutatkozott szignifikáns különbség ($P < 0,01$).

Kulcsszavak: állatok viselkedése, szopási gyakoriság, hústehén és borjú, hereford, red angus.



Introduction

It is reasonable to assume that knowledge of suckling behaviour contributes to optimal management of beef cattle. However there is little information about suckling behaviour of beef cattle breeds and about those effects which are related to the suckling frequency. The differences in suckling behaviour seem to be produced by a complex combination of genetic and environmental factors, which result in a particular behavioural relationship between mother and offspring pairs. The aim of this study is to analyze the daily pattern of suckling according to various parameters of the animals (e.g. breed, age, gender, etc.) and their environment (e.g. date, temperature, etc.). This study was conducted at two locations.

Review of relevant literature

In beef cattle production there is great importance attached to calf-rearing ability, this ability affects the benefit of these branches. The index of this ability is the weaning weight corrected to 205 days, and its heritability is moderate ($h^2=0.30-0.35$). The genetic influence can be divided into two parts: the additive genetic effect, and the maternal genetic effect. The second one means the influence of mother's genotype on the maternal traits. This affects the vitality and growth of calves (e.g.: easy calving, milking ability) (Cameron, 1997). Consequently, environmental factors comprise a total of 60-70 % of the phenotypic variance. The environmental effects were also separated into two parts. Maternal effect origins from environment and other environmental effects. It is well known that we understand the maternal (permanent) effect origins from environment, which inherit from year to year, and from calving to calving by beef cows (Lengyel, 2005). Some traits to be ranked here by the authors are nursing of newborn calves, the possibility of suckling to own calf, protection of calf, and the part of cows' milking ability as influenced by the environment. Kovács (2005) published that those complex forms of behaviour, which are in relation to suckling comprise 2-7 % of the phenotypic variance of weaning weight.

According to the references the grazing period depends on the yield of the grass. If the pasture stays in good state the cows graze periods are 4-5 per a day. In the late summer and autumn the number of periods decrease but the grazing time is longer inside each period. The grazing activity is strong in the early morning and during the evening hours. This grazing habit is very important in respect of calves, because they have only a chance to suckle their mother during the break in grazing (Márton, 2003).

Other authors published, that the suckling frequencies of calves rise after driving, during the midday rest and evening hours (Czakó, 1978).

Usually, the newborn calves suckle 5-7 times per day (Hafez and Lineweaver, 1968). The number of suckling decreased in relation with age, but beef calves suckled more because the milkmass of cows



decreased during lactation (Hafez, 1975). According to Houpt and Wolski (1982) the beef calves suckled 3-5 occasions per day till weaning.

The most frequent suckling period is at dawn, but following periods separated between 9.00-11.00; 15.00-18.00 and 22.30-01.00 (Walker, 1962). Others described that the number of suckling take place during daylight to a large extent (Shake and Riggs, 1969). Enyedi and Szuromi (1991) separated 5 suckling periods during day-time and one more typical period during night from each other in summer. The suckling frequencies were in the highest proportion at midnight and after 5.00 a.m. in the morning, when more of the 50 percent of calves suckled.

Vandenheede et al. (2001) examined the relationship between the calf and cow after the Caesarean section and they established that the maternal behaviour was influenced by the parity of cows. The first calvers seem to be poor at nursing, compared to the oldest ones. In the first experiment we found the first calvers suckling more, but allosuckling was also observed in that group. Alien calves should suck to first calvers, that these cows not sure the best for nursing. According to Stookey (1997) if the cows allow all of the calves to suckle them, only the oldest calves would survive the lactation period.

According to Lidfors and Jensen (2003) calf-cow pairs spent more time together if the calf was female and if the weaning weight was smaller.

M. José et al. (2006) three behavioural traits were considered: number of suckling (NSM), duration of each suckling (DSM) and total suckling duration (TSD). Allosuckling was not observed. The calves suckled at any time during the daylight, and the overall means were NSM=2.57±0.05 meals/12 h; DSM=9.25±0.11 min., and TSD=23.76±0.47 min/12 h. There was an effect of dam's breed on NSM and DSM. The age of calf had a significant effect on all traits. Males averaged higher NSM and TSD (2.60±0.03 and 25.05±1.37 min/12 h) respectively.

Materials and methods

Our investigations were done in different parts of the country, at *Balatonfenyves* (Hubertus Ltd.) and at *Mezőfalva* (Agricultural Cooperative) in the years 2002-2003 and 2005.

In *Balatonfenyves* the results of the substitution crossing different genotype (Hereford; Hereford x Red Angus F₁ and R₁) were observed. The experimental groups represent pure blood Hereford cows (n = 12; 11) crossing Hereford x Red Angus F₁ cows (n=12; 11) and crossing Hereford x Red Angus R₁ cows (n=10; 10) with their calves, in 2002 and 2003, respectively. The pure Hereford cows were 5 or more years old, the F₁ cows were 3-5 years old and the R₁ cows were 2-3 years old at the start of experiment (2002). Ethological investigations were done for both years, 5-5 occasions (experimental day) in August. We observed the same cows in 2002 and 2003.



In *Mezőfalva* the researching population contained three different aged dam's group, but the genotype of these cows were similar to each other (Hereford x H. Simental F₁). First calvers were taken to the first group, second calvers were put in to the second group, and the oldest cows were taken to the third group (n=10; 10; 10), respectively. The researching period contained 10 experimental days in two terms (July and August).

On the experimental days, 24 hours long (manual) observation was applied (00.00-24.00.) During this time we observed the realization of suckling in every hour.

The animals were kept in the pasture in both cases. A 2-3 hectares stage to be at their disposal. After the cows grazed the stage completely, they got a new section. For two days before and for two days after changing pasture, the experiment was paused. Usual drinking water and licking-salt were provided for safety, but other nutritional supplements were not given.

The influence of the two main factors (genotype and age) was tested by a nonparametric (Chi-square) test in every interval. Further genetic and environmental effects to the suckling frequency were examined by One and Two Way Analysis of Variance. To clear up the relationship between measured variables linear regression was used. The statistical analysis was done using *Microsoft Excel*, and *SPSS 11.5* under the *Windows*.

Meteorological data were collected (temperature; air pressure and rainfall) from the Countryside Meteorological Service of *Siófok*.

Results and discussion

The *first figure* shows the suckling frequency in *Balatonfenyves* during a day without treatment. The average of number of suckling (NSM) was 3.06/day.

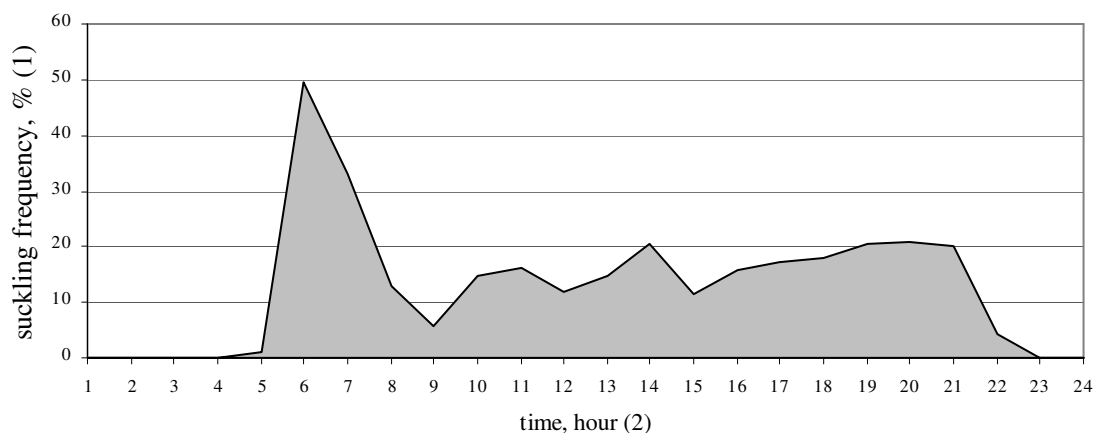


Figure 1: Change of suckling frequency during a day (n=330/hour), Balatonfenyves

1. ábra: A szopási gyakoriság napszakos változása Balatonfenyvesen
szopási gyakoriság, %(1); idő, óra(2)



The suckling frequency rose after the animals woke up (5.00), and their (daily) peak was reached between 5.30-6.30 a.m.. After 8.00 a.m. the number of suckling decreased sharply. About at 9.00 a.m. the calves and the cows grazed, uniformly. We registered another two high density suckling between 10.00-11.00 a.m., and 13.00-14.30 p.m. Between 14.30-15.30 we observed a second grazing period with the respect to the cows. After the nadir (around 15.00 p.m.) the suckling frequency increased slowly from 15.30 till at late evening hours (21.00). The ratio of suckling was about 20 % during this duration. The suckling and the grazing were done simultaneously.

We agree with *Walker* (1962), who said that the most frequent suckling period is at dawn, and *Czakó* (1978), who described that the suckling frequency rise after driving, during the midday rest and evening hours. At night no suckling was detected - corresponding to *Shake and Riggs* (1969).

Investigating the suckling frequency with regards to genotype, we got a significant difference ($P < 0.01$) (See also the *Table 4*). The Hereford x Red Angus R_1 cows suckled their calves much more (NSM=3.24/day), than the F_1 genotype or pure Hereford (NSM=2.98/day). The shape of suckling curve showed four peaks (R_1), opposite the other two genotypes (three peaks) (*Figure 2*).

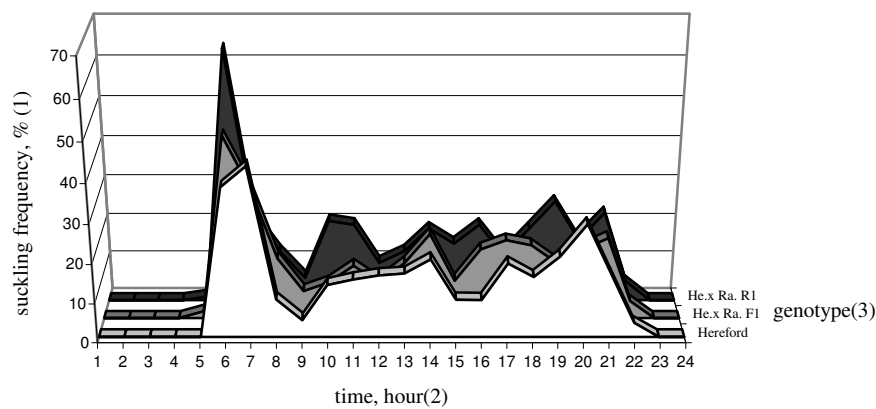


Figure 2: Suckling frequency according to genotype, Balatonfenyves -

2. ábra: A szopási gyakoriság napszakos változása a tehén genotípusa szerint (Balatonfenyves)
szopási gyakoriság, %(1), idő, óra(2), genotípus(3)

M. José et al. (2006) also published that dam's breed has an effect on NSM. Because the R_1 genotype were also first calvers, it was difficult to separate the two effects (genotype and age) from each other. Thus we decided that the effect of dam's age should be examine independent from genotype. This purpose was appointed in the second research (*Mezőfalva*). *Table 1* shows that there is no significant difference in NSM due to the different age of the dams.

**Table 1: Influence of dam's age to the daily number of suckling (NSM)**

| age of dam(1) | n | $\bar{x} \pm s$ | source(5) | sum of squares(9) | df | mean square (10) | F |
|------------------------------|-----|-----------------|-----------|-------------------|-----|------------------|-------|
| 1 st calvers(2) | 100 | 3.72 ± 0,73 | age(6) | 0.26 | 2 | 0.13 | 0.238 |
| 2 nd calvers(3) | 100 | 3.74 ± 0,70 | error(7) | 161.99 | 297 | 0.545 | P |
| 3 rd calvers ≤(4) | 100 | 3.79 ± 0,78 | total(8) | 162.25 | 299 | | 0.788 |

1. táblázat: A tehén korának hatása a szopások napi számára
 anya életkora(1), első ellés(2), második ellés(3), 3 vagy többedik ellés(4), forrás(5), életkor(6), hiba(7),
 összesen(8), négyzetösszeg(9), átlagos négyzet(10)

Respecting the number of suckling we got results similar to the Houpt and Wolski (1982) who described that the NSM was 3-5/day.

We examined if there is any relationship between the sex of the calves and the suckling frequency. Our results are shown in the Table 2.

Table 2: Influence of the sex of calves to the daily number of suckling (NSM)

| Place(1) | Source(2) | sum of squares(6) | df | mean square(7) | F | P |
|-----------------|------------------|-------------------|----|----------------|-------|-------|
| Balaton-fenyves | sex of calves(3) | 0.0097 | 1 | 0.0097 | 0.084 | 0.773 |
| | error(4) | 7.428 | 64 | 0.116 | | |
| | total(5) | 7.438 | 65 | | | |
| Mezőfalva | sex of calves(3) | 3.333 | 1 | 3.333 | 0.935 | 0.342 |
| | error(4) | 99.867 | 28 | 3.567 | | |
| | total(5) | 103.200 | 29 | | | |

2. táblázat: A borjú ivarának hatása a szopások napi számára
 hely(1), forrás(2), borjú ivara(3), hiba(4), összesen(5), négyzetösszeg(6), átlagos négyzet(7)

There wasn't got significant difference between the variables independent from the experimental place. According to M. José et al. (2006) bull calves averaged higher NSM. On the other hand, in the Lidfors and Jensen (2003) study calf-cow pairs spent more time together if the calf was female and if the weaning weight was smaller.

We examined the connection between the suckling number of calves and their weaning weight. The results of linear regressions are shown on the Table 3.

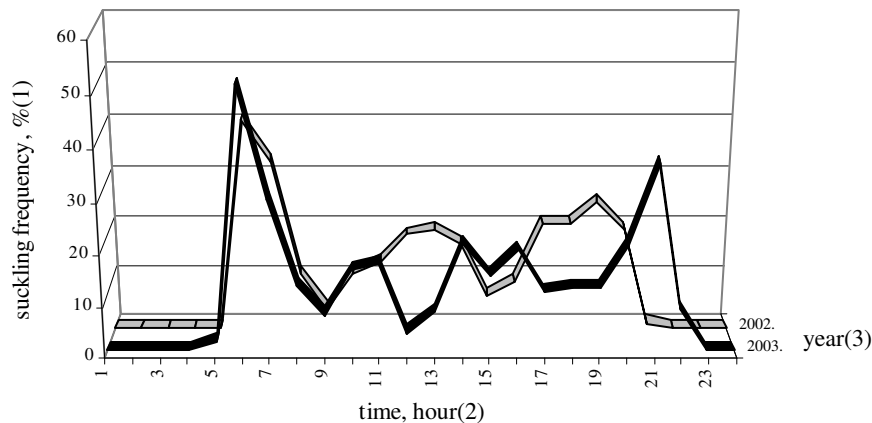
**Table 3: Relationship between the weaning weight and the number of suckling (NSM)**

| Place(1) | Source(2) | sum of squares(6) | df | mean square(7) | F | P |
|----------------|---------------|-------------------|----|-----------------------|---------|-------|
| Balatonfenyves | Regression(3) | 0.315 | 1 | 0.315 | 2.816 | 0.098 |
| | Error(4) | 7.053 | 63 | 0.112 | R=0.207 | |
| | Total(5) | 7.369 | 64 | R ² =0.043 | | |
| Mezőfalva | Regression(3) | 1.104 | 1 | 1.104 | 0.303 | 0.587 |
| | Error(4) | 102.096 | 28 | 3.646 | R=0.103 | |
| | Total(5) | 103.200 | 29 | R ² =0.011 | | |

3. táblázat: Összefüggés a választási súly és a napi szopásszám között hely(1), forrás(2), regresszió(3), hiba(4), összesen(5), négyzetösszeg(6), átlagos négyzet(7)

We got a weak and an obscure relationship between the two measured variables independent of the experimental place.

Relationship between meteorological data (mainly the temperature) and suckling frequency also were investigated. We got a significant difference ($P < 0.01$) between the years (2002 and 2003) in *Balatonfenyves* (Figure 3) and the months (July and August) in *Mezőfalva* (Figure 4).

**Figure 3: Change of the suckling frequency according to years, Balatonfenyves**

3. ábra: A szopási gyakoriság napszakos változása kísérleti évek szerint (Balatonfenyves) szopási gyakoriság(1), idő, óra(2), év(3)

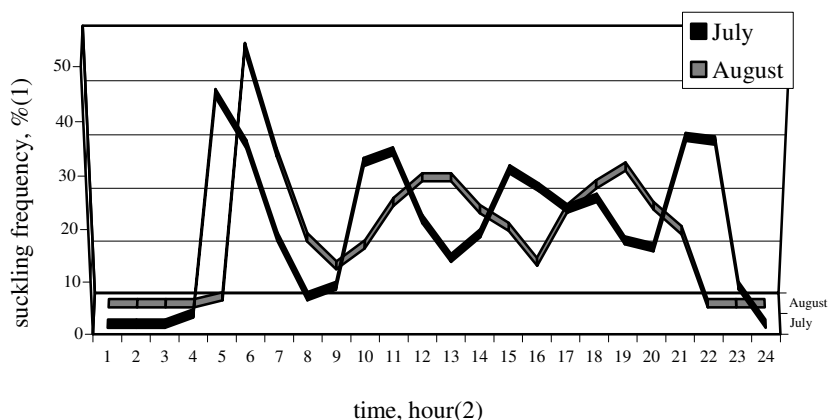


Figure 4: Change of suckling frequency according to months, Mezőfalva

4. ábra: A szopási gyakoriság napszakos változása kísérleti hónapok szerint (Mezőfalva)
szopási gyakoriság, %(1), idő, óra(2)

For duration of the experiment the average daily temperature was 20.91°C in 2002., and 25.17°C in 2003. The high temperature separated into two parts at the second suckling period about noon, and the number of suckling increased (NSM were 2002=2.91; 2003=3.22).

We made a two-way ANOVA to clear-up is if there was any interaction between the experimental years and the genotype of cows. The result of this analysis is shown on the *Table 4*.

Table 4: Variance of dam's genotype and the experimental years and their interactions in the NSM

| source(1) | sum of squares(10) | df | mean square(11) | F | P |
|--------------------|--------------------|-----|-----------------|----------|-------|
| corrected model(2) | 14.772 | 5 | 2.954 | 6.381 | 0.001 |
| intercept(3) | 3097.920 | 1 | 3097.920 | 6690.805 | 0.001 |
| genotype(4) | 4.404 | 2 | 2.202 | 4.756 | 0.009 |
| year(5) | 8.306 | 1 | 8.306 | 17.939 | 0.001 |
| genotype*year(6) | 2.005 | 2 | 1.002 | 2.165 | 0.116 |
| error(7) | 150.016 | 324 | 0.463 | | |
| total(8) | 3256.000 | 330 | | | |
| corrected total(9) | 164.788 | 329 | | | |

4. táblázat: A tehén genotípus, illetve a kísérleti évek hatása (interakciója) a szopásszámra nézve
forrás(1), korrigált modell(2), állandó(3), genotípus(4), év(5), genotípus*év(6), hiba(7), összesen(8), korrigált,
összesen(9), négyzetösszeg(10), átlagos négyzet(11)



There wasn't got significant interaction between experimental years and the genotype of cows ($P > 0.1$). Differences between the experimental days were analyzed only in relation to year (*Balatonfenyves*) or month (*Mezőfalva*) in both cases (interaction). But while in *Balatonfenyves* the temperature stayed in the background of differences, in *Mezőfalva* may be the age of the calves was responsible for the significant difference (NSM were July=4.33; August=3.16). The tendency of NSM in relation to the months (*Mezőfalva*) was similar to Hafez (1975), who published, that the number of suckling decreased in the respect with age. According to M. José et al. (2006) all measured traits (e.g. NSM) were affected by the age of calf. There was not any connection between the change in the daily temperature and the suckling frequency. That means that when we progress to smaller intervals (year/month→day→hour) the decrease in temperature has little direct influence on the suckling frequency. It is strongly probable, that the temperature variable stays in the background. Besides of actual (air) temperature, the intensity of sunshine also plays a role in hot sensation. It is no coincidence that the resting of animals were observed in the early afternoon, but the peak in daily temperature was at 18.00 p.m. (2003=30.5 °C).

Conclusions

The daily suckling frequency was observed in two beef populations. Number of suckling (NSM) increased after the animals woke up, and their (daily) peak was reached in the morning hours. Smaller peaks were registered about noon and during the evening hours. At night no suckling was detected. In *Balatonfenyves* genotype of the dam significantly affected ($P < 0.01$) the suckling frequency. The background of this phenomenon showed that the more milk - more suckling in respect to the Hereford and Angus. Because of the small interaction between the dam's genotype and their age, we examined the influence of the cows' age, in a separate trial (*Mezőfalva*). According to our results the age of the dam did not affect the suckling frequency significantly ($P > 0.05$). NSM was not affected by the sex of calves and there was a low correlation between the NSM and the weaning weight of the calves. Besides, differences between the experimental days were analyzed only in relation with year (*Balatonfenyves*) or month (*Mezőfalva*) in both cases ($P < 0.01$) (interaction).

It is well known that there are better and worse breeds in the calf rearing, which means not only more or less milk (e.g. Angus - Hereford), but stronger or weaker defenses (e.g. Limousin - Belgian Blue). We should be examining the difference of NSM in the next future.



References

- Cameron, N. D. (1997): Selection and prediction of genetic merit in animal breeding. CAB International.
- Czakó, J. (1978): Ethologic of domestic animals. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Enyedi, S., Szuromi, A. (1991): Behaviours of beef cattle in the pasture. Hungarian Animal Breeding and Nutrition., Vol. 40. No. 1. 27-34.
- Hafez, E. S. E., Lineweaver, J. A. (1968): Suckling behaviour in natural and artificially fed neonate calves. Zootechnik Tierpsychologie, 25:187-198.
- Hafez, E. S. E. (1975): The Behaviour of Domestic Animals. 3rd edit. Williams&Wilkins, Baltimore.
- M. José, R. P. da Costa, Galvão, A., Joanir P. E., Josineudson, A. II. De V. Silva (2006): Suckling behaviour of Nelore, Gir and Caracu calves and their crosses. Applied Animal Behaviour Science. (*In press*)
- Haupt, K. A., Wolski, T. R. (1982): Domestic Animal Behaviour for Veterinarians and Animal Scientist. Iowa State University
- Kovács, A. Z. (2005): Genetic and environmental effects to the calf-rearing ability. Conference of „Management of beef farms” Paper. Kaposvár
- Lengyel, Z. (2005): Genetic and environmental factors which affected to weaning production of beef calves. Doctoral (Ph.D) dissertation. VE-GMK, Keszthely.
- Lidfors, L., Jensen, P. (2003): Behaviour of free-ranging beef cows and calves. Applied Animal Behaviour Science
- Márton, I. (2003 and 2005): Practice of breeding and keeping of beef cattle. Szaktudás Kiadó Ház, Bp. pp. 122. *Countryside Meteorological Service*, Siófok.
- Shake, L. M., Riggs, J. K. (1969): Activities of lactating beef cows in confinement. Journal of Animal Science, 28:568-572.
- SPSS for Windows version 11.5, copyright SPSS inc. (2004)
- Stookey, J. M. (1997): Maternal Behaviour of Beef Cows. Saskatchewan Beef Symposium
- Vandenhede, M., Nicks, B., Désiron, A., Canart, B. (2001): Mother-young relationships in BBB cattle after a Caesarean section: characterization and effects of parity. Applied Animal Behaviour Science
- Walker, D. E. (1962): Suckling and grazing behaviour of beef heifers and calves. New Zealand Journal of Agricultural Research, 5:331-538.

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 3

Issue 1

Gödöllő
2007



SYSTEM RECORDING BEHAVIOURAL CHARACTERISTICS OF PIGS – PREFERENCE FOR DIFFERENT FLOORING SYSTEMS

Mihaiela Rus^{1}, Björn Börgermann¹, Otto Kaufmann¹*

¹Humboldt-University Berlin, Faculty of Agriculture and Horticulture, Department of Animal Science,

Philippstr. 13, D-10115 Berlin

mihaiela.alexandrina.rus@agrار.hu-berlin.de

bjorn.boergermann@agrار.hu-berlin.de

Abstract

The aim of this project was to identify the preference behaviour of fattened pigs in differently designed housing methods. The sensor-based identification allowed the constant registration of the behaviour of 21 pigs towards different surrounding offerings throughout the whole fattening period. The basic approach assumes that preference towards different kind of areas can be illustrated as a function of time (duration of stay, period of stay).

The experiment described below, housing on a totally slatted floor was compared to housing on a partly slatted floor. Over the whole fattening period the preference for the partly slatted floor could be studied.

Keywords: pig, preference behaviour, flooring systems, sensorbased analysis

Hízósertések preferenciája különböző padozatok iránt

Összefoglalás

A szerzők célja volt sertések (n=21) padozatok iránti preferenciájának vizsgálata, különböző tartástechnológiákban. A sertések viselkedésének folyamatos megfigyelését a hizlalás alatt szenzoros egyedazonosítás tette lehetővé. A különböző padozatok preferenciáját az időtényező segítségével jellemezték (adott területen töltött időtartam, illetve gyakoriság).

Kétféle padozatot hasonlítottak össze a kísérlet során: a teljes rácspadozatú technológiát és a csak részben rácspadozatos technológiát. A hizlalás egész időtartama alatt a csak részben rácspadozatos területet részesítették előnyben az állatok.

Kulcsszavak: sertés, preferencia, padozat, szenzoros azonosítás

* Financially supported by Hans Wilhelm Schaumann Stiftung



Introduction

Countries having a specialized system of pig husbandry, housing of feeding pigs is characterized by a quick change and a high concentration of live stock, by a high degree of automation and mechanisation, by a low demand of labour force and by a profitable transformation of food into saleable products. In Germany 89 % of pig husbandry is characterised by the conventional, dammed and litter-less stall (*Destatis, 2005*). This system is applied for huge live stocks as for small stocks up to 50 animals. Most of these stables are air conditioned, furthermore the floor is partly or totally perforated and limited space requirements for the animals ($< 0,75 \text{ m}^2/\text{animal}$).

Such a housing environment offers a highly limited space and sense-offerings. But, anyhow, the demands of pigs should be fulfilled. The dimension and consistence of the floor is highly important. The EU-Directive 2001/93/EG defines minimum standards for the protection of pigs and regularises the minimum size of dimension. The consistence means that either a litter-less and perforated floor or a littered husbandry system is used. The floor, regardless of which consistence, has to satisfy different demands of the behaviour-repertoire of pigs, e.g. exploration, elimination, ingestion and lying. The thermal property of the floor is very important, particularly during the lying-phase (*Rudovsky et al., 2002*).

At cool environmental temperatures and high heat demand of younger pigs, respectively, the floor should have a preferably minor heat conduction and therefore prevents chilling of animal body. At high environmental temperatures and during last phase of the fattening, respectively floors with a higher heat conduction are preferred caused by lacking transpiration capacity of grown-up pigs. As a matter of principle, the floor should be clean and dry. Additionally, properties like prevention from slipping and a plain floor without any differences in level reduce the risk of injuries increasingly (*Rudovsky et al., 2002*).

Conspicuousness in behaviour are especially noticed in husbandry systems being poor of attractions, therefore behaviour of exploration is realigned to fellows. At the end, abnormal behaviours like biting tails or ears and even cannibalism is the direct consequence of the husbandry system (*Sambraus, 1991*). Besides resulting economic disprofits, such a behaviour has to be avoided on the strength of animal protection. An increasing interest in exploration can often be studied in stables with a high degree of occupancy besides without backup facilities and blinds for weaker animals, respectively. By providing some adequate possibilities of activity remedy can be given.

Objectives of study

As a result of changing demands of pigs in different ages and behaviour-sections difficulties concerning the assessment of the demands can be studied.

Because of the two actual research projects with their different arrangements differentiated solutions of the problems in feeding pig husbandry were pursued. A central point is that pigs did show their demands by choosing an alternative. An evaluation and analysis of preference, affinity and compensation between the different attractions of the husbandry was possible.

A contribution to an objective and improved pig husbandry in consideration of animal protection should be given.

Materials and methods

Investigation

The research design is based on a sensor-based system. As opposed to video or direct observance it was possible to examine and analyse continually behaviour of pigs in an objective way during a long period of time. In any experiment, maximal four marked-off areas with different offerings were provided for 21 growing pigs during the whole husbandry-period (Area A to D) (Figure 1). A and B offered closed and built up lying-areas. These can be designed as huts equipped with different floors.

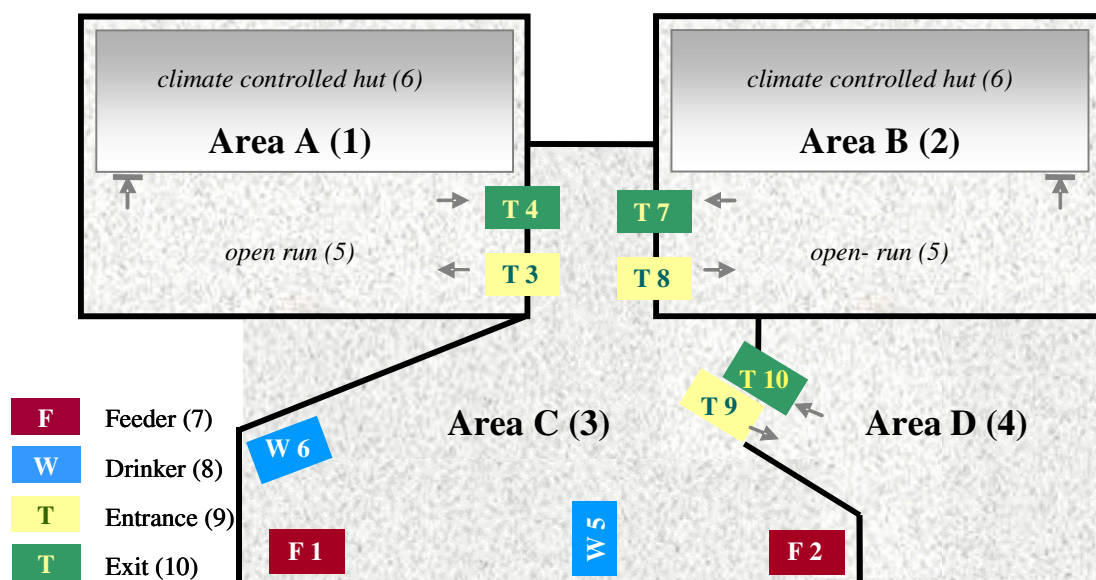


Figure 1: Experimental design

1. ábra: A kísérlet elrendezése

A terület(1), B terület(2), C terület(3), D terület(4), nyitott kifutó(5), klímaellenőrzött zárt tér(6), etető(7), itató(8), bejárat(9), kijárat(10)



By reason of the flexible arrangement single areas were modifiable depending on different research-projects. The sensor-based registration of the behaviour was ensured by six passage gates, two automatic feeders and two drinkers. All elements were equipped with an individual electronic identification guaranteed by ear-responders.

Four areas were marked-off by the six passage gates. Each area could be reached by only one gate and abandoned by a second. Every contact with an individual identification while changing areas was assured and recorded in a data file after having been transmitted to a PC. This ensured a precise evaluation of place, duration and frequency of stay of each single pig in its housing environment during whole period of the husbandry.

Evaluation criteria

For a purposeful working up and evaluation of saved data editing and formatting of the raw data have to be done in several steps. Thereby, focused on a standardized and automated editing. Comprehensive data were too wide for an individual correction (>6000 data units per animal), and a consistent editing for following tests has to be guaranteed. After recorded data were formatted, data errors were eliminated and inserted into a database, finally. Subsequently, they were evaluated in a targeted and standardized method (*Figure 2*).

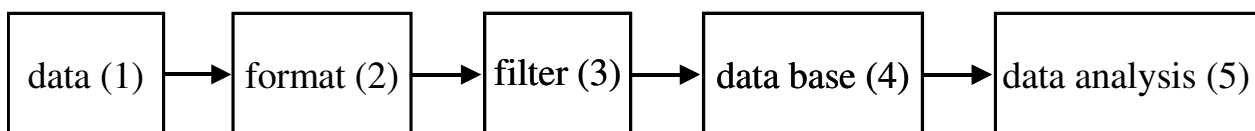


Figure 2: Data preparation

2. ábra: Adat-előkészítés

Adatok(1), formázás(2), szűrés(3), adatbázis(4), értékelés(5)

The aim of this evaluation was:

- Preference recording for differently designed housing methods by means of:
visit of animals in different parts of the housing area; supported by differently designed climate areas and attachments of comfort.
- collect the affinity to elements of housing area by:
a temporarily closing of a particular area.
- Analysis of the compensation:
with alternative offerings.



The preference of pigs especially resulted from frequency and duration of utilisation of single areas.

Besides the described preference the affinity and compensation have to be recorded. Therefore housing environment was changed differently. Closing the access to areas and the objects which the pigs got to know before was a fundamental aspect. Through the identification gates the animals reached the closed area. In the following course these periods were named by a number. One period always starts at the same time. Information concerning the behaviour of adaptation could be evaluated by comparative analysis of frequency, sequence and duration of stay.

Experimental series

Currently following two test series are in progress.

- Comparative analysis and evaluation of the preference behaviour of pigs for normally used floors (littered, partly perforated, totally perforated).
- Analysis of the preference behaviour of pigs for attraction-material. This includes sand, litter and a special nuzzle mat.

Test design concerning different floors

In the following, housing system "A" (totally slatted floor) was compared to "B" (partly slatted floor). The totally slatted floor housing system was characterised by plastics fitted upon the floor with a slit width of 18 mm. In contrast, partly slatted floor was only half perforated. An unrestricted area with special meaning for analysis of the affinity was located between passage gates to this area and housing system. Subsequently preference behaviour was studied.

The whole fattening process of 15 weeks was divided in sections I – V (each lasting 3 weeks). During these sections animals had to choose between two housing systems (partly and totally slatted floor). Sections II and IV were characterised by only having solely access to one of two husbandry systems. Within this comparing consideration, the results of the sections I, III and V were analysed.

On September 5th 2005 21 animals were stalled with an average live weight of 25.5 kg. 15 weeks later animals have gained an average weight of 110.6 kg. The average daily gain was 817 g (s = 114 g). During the whole duration of experiment the feed conversion was 3.15 kg per kg gain. Following parameters are the average figures of the animals of one group.

Results

Use of Area C (feeding and drinking)

The duration of stay in area C contained time for feeding and drinking, as well as remaining time (Figure 3); the animals spend with waiting, resting, moving and social contacts.

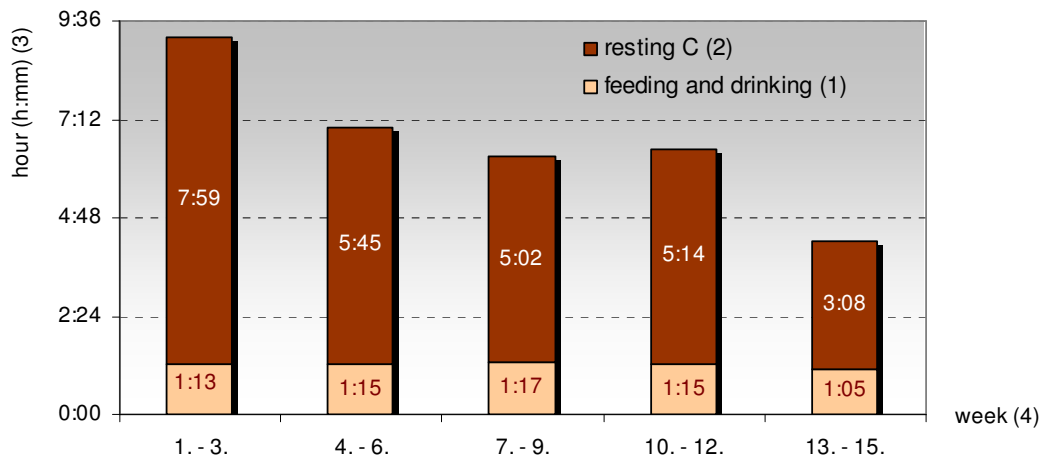


Figure 3: Feeding, drinking and resting in Area C (mean per animal and day)

3. ábra: Táplálkozás, ivás és pihenés a C területen (átlag/állat/nap)
táplálkozás és ivás (1), pihenés (2), óra (3), hét (4)

It was ascertained that animals were devouring and drinking for more than one hour daily (independent of outdoor temperature). Moreover the time spent on ingestion was not influenced by increasing quantities of food and water needed by older animals. A significant difference ($p < 0,01$) could only be observed inbetween the first and the last 3 weeks. Most of the time for ingestion was spent in the middle of the fattening period, phase of strongest growth.

Use of Area A (totally slatted floor) and B (partly slatted floor)

The following results concerning preference of pigs towards differently designed floors referred to periods in which both systems (A and B) were opened for the animals. These are test periods I, III and V. Figure 4 shows that the older the pigs are the faster the frequency of visits decreases, whereas duration of stay/ visit increases continuously. The duration of stay arised from 13,5 h to 21 h in both husbandry systems. At the same time average frequency per animal decreased from 17 down to 6 visits per day. For the three examined sections it could be ascertained that the average duration of stay per day in the husbandry systems partly and totally slatted floor changed. At the beginning of husbandry-period more than 70 % were spend in the two area and more than 85 % in the end of husbandry-period.



Within the periods, between the middle duration of stay in area A and B could be assessed significant differences ($p < 0,05$) only for period I and V. For period III, no significant differences is assessed.

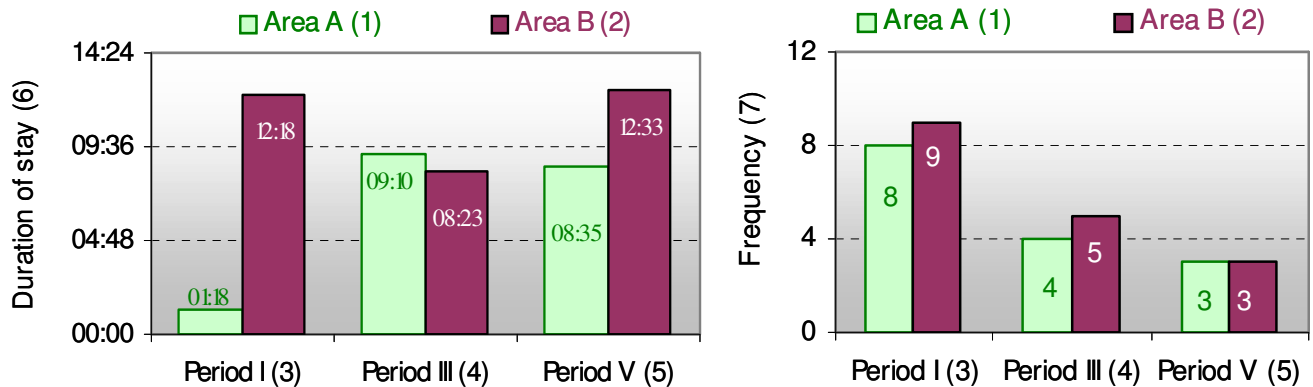


Figure 4: Duration and frequency of stay in Area A and B (mean per animal and day)

4. ábra: Az A és B területeken való tartózkodás hossza és gyakorisága
A terület (1), B terület (2), II. szakasz (3), III. szakasz (4), IV. szakasz (5), tartózkodás hossza (6), gyakoriság (7)

Between the periods following situation arose: for area A, significant differences could be observed between period I and III and inbetween period I and period V ($p < 0,05$) and for area B, significant differences between periods III and period I and between period III and period V ($p < 0,05$) could be demonstrated.

In period I (1st up to 3rd week) animals showed their clear preference (Figure 5). Obviously the animals showed a clear preference for the partly slatted floor beginning from sixth day in period I. Within the first six days of experiment no preference for any system could be shown.

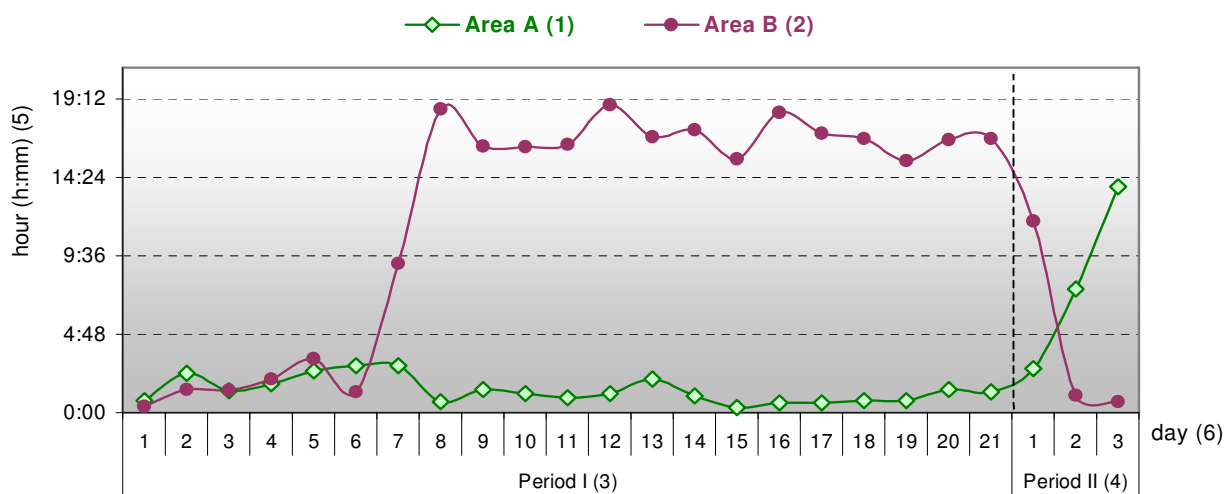


Figure 5: Development of the duration of stay in period I (mean per animal and day)

5. ábra: A tartózkodási időtartam alakulása az I. időszakban (átlag/állat/nap)
A terület(1), B terület(2), I szakasz(3), II. szakasz (4), óra (5), nap (6)



Period III (7th up to 9th week) is characterised by pigs not having the opportunity to visit the partly slatted floor during the section before (Figure 6). It lasted 6 days until pigs noticed partly slatted floor was reopened again. During following week (7. to 15. day) animals show a balanced preference. It became obvious that animals prefer partly slatted floor again. Contemplating the whole section, however, there was no clear preference for any system.

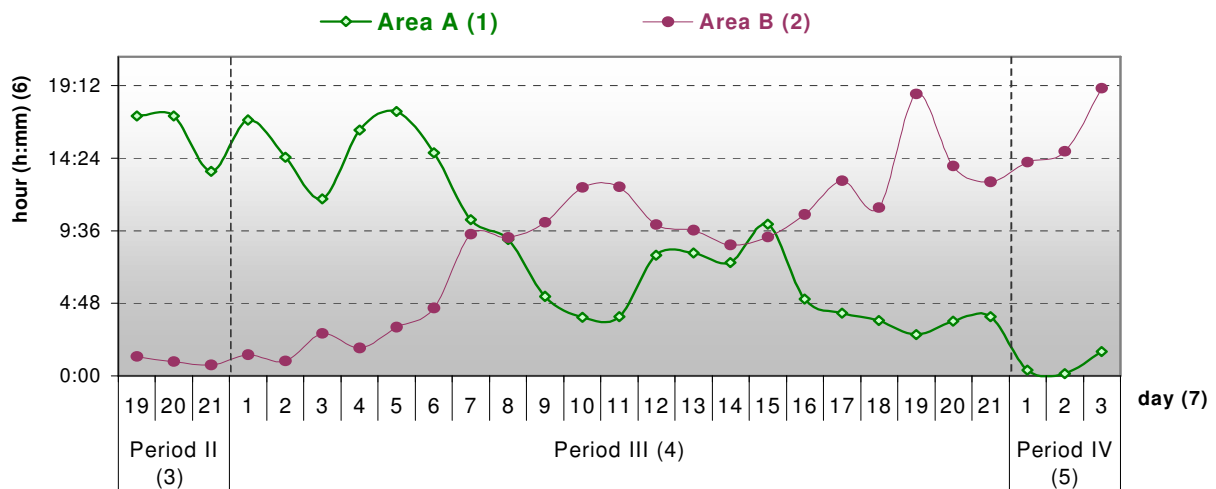


Figure 6: Development of duration of stay in period III (mean per animal and day)

6. ábra: A tartózkodási időtartam alakulása a III. időszakban (átlag/állat/nap)
A terület(1), B terület(2), II szakasz(3), III. szakasz (4),IV. szakasz (5), óra (6), nap (7)

After having reopened the access to totally slatted floor during section V (13th to 15th week) no clear preference for a particular husbandry system could be noticed (Figure 7).

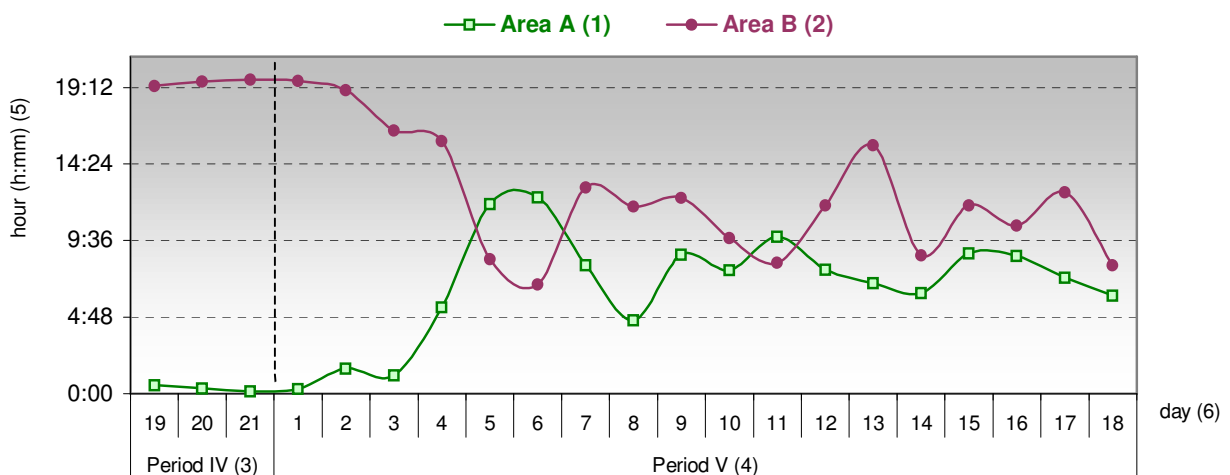


Figure 7: Development of the duration of stay in period V (mean per animal and day)

7. ábra: A tartózkodási időtartam alakulása az V. időszakban (átlag/állat/nap)
A terület (1), B terület (2), IV.szakasz (3), V. szakasz (4), óra (5), nap (6)



Discussion

Use of Area C (feeding and drinking)

The results showed that a single day is divided into relatively small and definite time-units of feeding and resting. Time spent for feeding during the fattening period was constant, moreover fluctuates within narrow limitations. 85 % of 8-11 h lasting activity-time per day wild boar spent with foraging and feeding (Briedermann, 1990). Dependent on provided food animals have spent between 10 minutes and 9 hour with feeding. There was a close connection between feeding and locomotion/exploration. As opposed to this, animals grown in an intensive husbandry showed shorter feeding phases.

From week 7 up to week 9 (time of intensive growth) most of the time animals feed (1:17 h per animal/per day). Shortest time spent with feed (1:05h per animal/per day) was studied during last part of fattening process (week 13 – 15). During this period speed of feeding has increased. *Stuhec et al* (1992) have observed an average duration of feeding of 140 minutes per day (ad libitum) whereas feeding time of older animals was shorter by conducting two tests on slatted floor

Use of Area A (totally slatted floor) and B (partly slatted floor)

In this experiment the animals could decide according to their natural needs, which type of housing lying area respectively they do prefer.

The results showed that the preference of pigs for a particular lying area changed with increasing age. A clear preference for partly perforated surface during first section was observed. A higher heat loss by the totally slatted floor could be a reason for the enhanced preference of certain aged pigs. Obviously, older pigs became less sensitive concerning surface consistency, older pigs did not show a clear preference for one system.

In respect of the frequency of visits the different housing areas, a continually reduction could be determined. A strong correlation between the frequency of visit and duration of stay could be studied.

Obviously, younger animals were more active than older animals. Moreover they changed their habitation more often. Pigs with increasing age were increasingly inactive, because older pigs showed fewer action despite the same duration of stay.

On average animals spent more than 70 % of the day in A and B. The results were comparable to results described in literature. Due to *Marx* (1991) and *Sambraus* (1991) pigs lay during 80 % of the day. Therefore this was the most common behaviour which is attributed to the poor animations in today's stalls and the resulting boredom.



Conclusions

Sensor-based system enables a continuous registration of behaviour of pigs during whole duration of housing, moreover continuous registration of changes in behaviour of each single pig. The preference towards different housing systems is illustrated as a function of time (duration of stay and period).

The studies concerning preference for partly slatted floor or totally slatted floor showed a changed preference during the life of pigs. Whereas young pigs showed a preference for partly slatted floor, as opposed to older animals, no clear preference could be noticed.



References

- Börgermann, B., Kaufmann, O., Friedrich, B.* (2005): Sensor based analysis of the preference behaviour of pigs - configuration and equipment of investigation and first results. 7. Tagung Bau, Technik und Umwelt in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung 2005. Braunschweig. 73-78.
- Braun, S.* (1997): Untersuchungen eines Schweinehaltungsverfahrens mit Ruheboxen unter ethologischen und gesundheitlichen Gesichtspunkten. Diss. Hohenheim.
- Briedermann, L.* (1990): Schwarzwild. Deutscher Landwirtschaftsverlag. Berlin.
- Destatis* (2005): Viehbestand und tierische Erzeugung 2004. Land- und Forstwirtschaft, Fischerei, Fachserie 3/ Reihe 4, Artikelnummer: 2030400047005. Statistisches Bundesamt. Wiesbaden.
- Marx, D.* (1991): Beurteilungskriterien für artgerechte Tierhaltung am Beispiel der Schweinezucht. Bauen f. d. Landwirtschaft, 3(28). 6-10.
- Rudovsky, A., Hoppenbrock, K. H., Hesse, D.* (2002): Anforderungen an Stallfußböden. In: Praxisgerechte Mastschweinehaltung. BFL-Spezial. Bauförderung Landwirtschaft e.V.. Münster. 56-61.
- Rus, M. A., Kaufmann, O.* (2006): Preference behaviour of pigs as an assessment criterion for housing systems. 5th International Symposium: Prospects for the 3rd Millenium Agriculture. 05.-06.10.2006. Cluj-Napoca, Romania. 353-358.
- Samraus, H.H.* (1991): Nutztierkunde. Ulmer. Stuttgart.
- Stuhec, I., Siard, N., Meznaris, D.* (1992): Verhaltensanomalien bei individuell gehaltenen Mastschweinen. KTBL - Schrift 351. Darmstadt. 77-86.

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 3

Issue 1

Gödöllő
2007



KÜLÖNBÖZŐ GYEPHASZNOSÍTÁSI MÓDOK HATÁSA A NÖVÉNYÁLLOMÁNY ÖSSZETÉTELÉRE A HORTOBÁGYI VIZES ÉLŐHELY- REKONSTRUKCIÓS PROGRAMBAN

Szombati Dóra¹, Tasi Julianna²

¹SZIE Mezőgazdasági- és Környezettudományi Kar, Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet,

²SZIE Mezőgazdasági- és Környezettudományi Kar Gyepgazdálkodási Tanszék

szodora@freemail.hu, Tasi.Julianna@mkk.szie.hu

Összefoglalás

A Hortobágy az egyik legnagyobb diverzitással rendelkező vizes élőhely, Magyarország egyik legfontosabb madárélőhelye. Számos fokozottan védett faj költ a területen, de ritkaságnak számító madarak is felbukkannak itt. Téli időszakban a Hortobágy vizes élőhelye kiemelt táplálkozó - és pihenőhely az ide érkező vízi- és ragadozó madarak számára.

Az elmúlt évtizedek intenzív területhasználatának köszönhetően ezek az igen fontos élőhelyek átalakultak, ami maga után vonta az értékes növény- és állatvilág megváltozását, eltűnését.

A Hortobágyi Nemzeti Park egyik legfontosabb programja a hortobágyi vizes élőhelyek újraélesztése, valamint természetvédelmi szempontú kezelése és fenntartása több területen is.

A dolgozat egy ilyen területet, Nagy-Vókonyát mutatja be, melynek rekonstrukciója után várhatólag visszaáll a térség vízjárása, eredeti növény- és állatvilága. A terület kezelése a nagyrészt őshonos háziállatokból álló állatállománnyal folyik. A különböző fajok eltérőképpen legelnek, ezzel különböző élőhelytípusokat alakítanak ki a madarak számára, egyre több fajt vonzva, növelve ezzel a biodiverzitást.

A dolgozat Nagy-Vókonya különböző hasznosítású területeinek, vagyis a legeltetett, a kaszált és a kezeletlen gyeppek, illetve a felszámolt csatornák, rizsgátak és a rizsketrecek helyén kialakult növényzet minőségi különbségeit mutatja be három növénycönológiai felvételezés alapján.

Mivel a területen gazdálkodás folyik, a dolgozat a természetvédelmi értékek mellett takarmányozási szempontból is értékeli a növényállományt.

A következtetések fejezet választ ad arra, hogy a gazdálkodási és a természetvédelmi törekvések megférnek-e egymás mellett ugyanabban a rendszerben.

Kulcsszavak: gyepgazdálkodás, természetvédelem, sokféleség, takarmányozás



Effects of different lawn utilization methods on the composition of the flora in the reconstruction program of the wet environment in the Hortobágy

Summary

Hortobágy – a water habitat with one of the highest diversities – is one of the most important bird habitats in Hungary. Several highly protected species nest in the area but some of the rare species can be found here too. In winter the water habitat of the Hortobágy is a highly important feeding gathering and baiting place for the water birds as well as for predatory birds.

As a result of the intensive cultivation of the area of the past few decades these highly important places have been altered, which resulted in a change and disappearance of the inexpensive flora and fauna.

One of the most important projects of the Hortobágy National Park is to reanimate the water habitat, maintain and handle it in many areas in an environmental protective way.

The dissertation presents an area like this– the Nagy-Vókonya. Following the reconstruction of the area, its water level its original flora and fauna is likely to return to normal. Handling of the area nowadays is solved by raising aboriginal species. Different species browse in a different way forming different habitats for the birds, by this, attracting new species increasing biodiversity.

This dissertation presents the quality differences of the flora formed in the places of differently developed glebes either browsed meaked or uncultivated, as well as eliminated canals ricedams and ricecages through three floracynological examples in the area of Nagy-Vókonya.

As the area is cultivated the dissertation - besides the environmental protective values – analyses the flora from the point of fertilization as well.

The conclusion part gives answers whether cultivational and environmental protection aims can be matched in the same system or not.

Keywords: grassland management, nature conservation, diversity, foraging



Bevezetés

Az utóbbi években egyre nagyobb hangsúlyt kap a gyepgazdálkodás, mint mezőgazdasági ágazat. Ezen belül is a természetvédelmi gyepeknek fokozódik a szerepe, ugyanis a védett növény-, és állatfajok közül soknak jelentenek életteret. Így a gazdasági haszon mellett természetmegőrző funkciójuk is van, ami egyre inkább előtérbe került az elmúlt időszakban.

A Hortobágy Magyarország legnagyobb összefüggő gyepterülete, melyet az emberi tevékenység alakított a ma ismert kultúrtájává. 1999-ben kulturális kategóriában az UNESCO Világörökség Bizottsága felvette a Világörökség Listára „Hortobágyi Nemzeti Park - a Puszta” néven.

A Hortobágy egy igen nagy diverzitással rendelkező füves puszta, Magyarország legfontosabb madárélőhelye. Bár a Hortobágy hallatán a legtöbb embernek a száraz, kopár puszta jut az eszébe, a több, mint 82000 ha-os területből 23000 ha a Ramsari Egyezmény hatálya alatt áll, mely a nemzetközi jelentőségű vizes élőhelyek, különösen, mint a vízi madarak élőhelyeiről szól. Számos fokozottan védett faj költ a területen, de ritkaságnak számító madarak is felbukkannak itt. Téli időszakban a Hortobágy vizes élőhelye kiemelt táplálkozó - és pihenőhely az ide érkező vízimadarak és ragadozó madarak számára.

Az 1846-ban kezdődő Tisza szabályozás nagy hatással volt a Hortobágy alakulására, de a XX. század területhasználata változtatta meg végképp a Puszta képét. Az egyre intenzívebbé váló mezőgazdasági hasznosításra való törekvés a mocsarak, lápok lecsapolásával nagyrészt tönkretette az addigi igen fontos vizes élőhelyeket.

A Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóságának, és a velük párhuzamosan tevékenykedő természetvédő egyesületeknek egyik legfontosabb programja a hortobágyi vizes élőhelyek újraélesztése, rekonstrukciója valamint természetvédelmi szempontú kezelése és fenntartása. Fő céljuk a degradált, csatornázott, sok helyen rizstelepekké alakított mocsárrétek és ürmös-szikes puszták visszaállítása, és a kubikgödrök, libanevelők és libatartással tönkretett legelők megmentése. Ezeket a tönkrement élőhelyeket természetvédelmi szempontból értékes vizes élőhelyekké alakítják nagyrészt őshonos állatfajtaik legeltetésével.

A kísérletben a Hortobágy falu közigazgatási határain belül elhelyezkedő Nagy-Vókonyát vizsgáljuk, egy olyan élőhelyet, melyet az 1960-as években átalakítottak rizsteleppé, tehát felparcellázták, és csatornákkal szabdalták fel a szikes pusztát. Ennek egyik következménye, hogy a csatornázás miatt megváltozott a vízjárás a területen, átszabva a táj arculatát, az addigi élőhelyet teljesen átalakítva, és ezzel együtt a növény-, és állatvilágot is.



2002-ben a Hortobágy Természetvédelmi Egyesület a LIFE-program keretein belül pályázatot nyert a majdnem 1680 ha-os Nagy-Vókonya rehabilitációjára.

Célunk, hogy egy kezeletlen, egy kaszált és egy legeltetett területen megvizsgáljuk a betemetett csatornákon, és a mellette fekvő rizskalitka területeken kialakult növényzetet, és következtetéseket vonjunk le a kezeléstről természetvédelmi és gazdálkodási szempontból egyaránt.

Irodalmi áttekintés

A növénytársulástan megalapozása a német Alexander Humboldt geográfus nevéhez fűződik, aki trópusi utazásai során felismerte, hogy a Föld felszínét bizonyos tájakra jellemző növényi alapformák borítják.

A növényzociológia első elméleti és módszertani összefoglalója 1928-ban készült el (Braun-Blanquet: „Pflanzen-soziologie”), ahol már nem a növényföldrajz részeként jelenik meg az ökológiával együtt. A Braun-Blanquet nevével fémjelzett közép-európai vagy Zürich-Montpellier Iskola, mely az asszociáció fogalmán és a karakterfajok elméletén alapul, csak az egyike volt a társulásokat kutató iskoláknak, de ennek a módszerei azok, melyek segítségével minden földrészen készülnek vegetációtanulmányok (Borhidi, 2003).

Füves élőhelyek növénytársulásai

Magyarország területének legnagyobb része klimatikusan az európai lombhullató erdők zónájába tartozik. Az eredeti és természetes füves vegetációk csak korlátozottan fordulnak elő. A fátlan növénytársulások az alapközet, a talaj jellege, vízháztartása, a lejtőszög és a kitettség mikroklíma alakító hatása miatt olyan változatosak (Szemán és mtsai, 1999).

A kaszálás és a legeltetés hatására a gyepterületeken a fák nem tudnak megújulni, ami a füvek számára kedvező.

A szelekció miatt csak a könnyen regenerálódó, kaszáláskor nem vagy csak alig sérülő, gyorsan termést hozó növények maradnak fenn hosszú távon a gyepekben. A here és a cickafark fajok például könnyen regenerálódnak, a törózsás fajok közé tartozó útifűfélék és pongyola pitypang pedig alig sérül meg kaszáláskor.

A legeltetés nagyobb kárt okoz a növények föld feletti részében. A nagy termetű pázsitfűvek (pl. réti ecsetpázsit, réti csenkesz, francia perje) legeltetéskor egész asszimilációs felületüket elveszíthetik. A törózsás növényekben a legeltetés sem okoz akkora kárt, mivel leveleikkel a földhöz simulnak.

Az állatok a szúrós vagy mérgező növényeket többnyire kerülik, amivel a legelő elgyomosodását okozhatják.



A taposást jól tűrő növények előnyben vannak a legelőkön. Ilyen a madárkeserűfű, nagy útifű (Turcsányi, 1998).

A pázsitfűféléket az aljfüvek és szálfüvek csoportjaira lehet bontani, melynek a gyephasznosítás szempontjából igen nagy a jelentősége, a legeltetés és a kaszálás eltérő módon hat rájuk. Az aljfüvekre jellemző, hogy a legeltetést, a rágást és a tiprást nagyon jól bírják. Elsősorban tőleveleket fejlesztenek, melyek legeltetés után is újrasarjadnak, és évente akár 3-5 növedéket is hozhatnak. Magasságuk átlagosan 30-50 cm. Lazabokrú aljfü például az angol perje, a taréjos búzafű, a sziki mézpzásit, tarackos aljfü a réti perje, vörös csenkesz, és a tarackos tippan. A szálfüvek csoportjába tartozó pázsitfüvek a kaszálást bírják, a legeltetésnek rendszerint nem tudnak ellenállni. Magasságuk akár a 100 cm-t is meghaladhatja. Lazabokrú szálfű a réti csenkesz, réti komócsin, francia perje, csomós ebír, nádképu csenkesz. Tarackos szálfű például a magyar rozsnok, réti ecsetpzásit, tarackbúza (Szemán, 2004).

Magyarország fontosabb gazdaságilag hasznosítható rét- és legelőtársulásainak rövid jellemzésére a Turcsányi Gábor által szerkesztett *Mezőgazdasági növénytan* című könyvet használjuk. Ez alapján a 2003-as Borhidi Attila által készített *Magyarország növénytársulásai* című mű, és a *Vörös könyv* segítségével egészítjük ki a jellemzést.

1. Magassásos rétek

Magassásos rétek rendje (Magnocaricetalia): árterek, patak völgyek, tavak parti zónájában elterjedt nagy tömegű, de gyenge szénát adó társulások rendje. Zsombékos vagy szőnyegszerű állományokat alkotnak. A nádasokkal ellentétben a kötöttebb, keményebb vagy tözegesebb aljzaton alakulnak ki. A rendet a Zsombékosok és magassásrétek csoportja alkotja, melyet két alcsoportra lehet osztani, a zsombékosok és a magassásrétek alcsoportjára.

2. Láprétek

A láprétek közül az üde mészkedvelő láprétek és a kékperjés vagy kiszáradó láprétek jelentősek gazdasági szempontból. A tőzegmohás sík lápok és semlyéktársulások rendjébe tartozik az üde mészkedvelő rétlápok csoportja, míg a kékperjés vagy kiszáradó láprétek csoportja a magaskórósok és kiszáradó láprétek egyik képviselője.

3. Mocsárrétek

A magaskórósok és kiszáradó láprétek rendjébe tartozó sík és dombvidéki mocsárrétek csoportját alkotó társulások fontosak gazdaságilag a mocsárrétek szempontjából. A hortobágyi vizes élőhelyek egy része mocsárréteken alakult ki.



4. *Elgyomosodott mocsárrétek, ártéri rétek és legelők*

A mocsárrétek és ártéri rétek növényösszetétele a legeltetéssel járó taposás és trágyázás hatására megváltozik, az állomány elgyomosodik. Eltűnnek a rágást és taposást nem tűrő, és a nitrogénkerülő fajok. Az ártéri gyepek csoportján belül a legeltetés és taposás eredményezi a változatos társulásokat.

5. *Sík és dombvidéki kaszálórétek*

Többnyire a mezofil erdőövek irtása, majd kaszálása során kialakult rétek, valamint az árterek feltöltődési zónáiban lévő természetes társulások sorolhatók ide. A sík és dombvidéki kaszálórétek csoportját két- vagy háromszintű társulások alkotják, akár 120-150 cm-esre megnövő felső szálfüves szinttel. Az alsó szintben aljfüvek és kétszikű növények találhatók.

6. *Hegyi rétek*

A hegyi kaszálók és zöld legelők a hegyvidéki rétek intenzív gazdálkodású területein kialakult gyepek. Az általánosan elterjedt fűkeverékek alkalmazásának hatására a csoporthoz tartozó társulások ma már kozmopolita elterjedésűnek tekinthetők.

7. *Hegyvidéki sovány gyepek*

A közép-európai szubatlantikus éghajlat alatt élő mészkéregű sovány gyepeket foglalja magába. Főleg szilikátokban gazdag alapkőzetten, a tetők erodált irtásain, az északias lejtők kövesebb szakaszain fordulnak elő. A közép-európai szőrfűgyepek csoportja négy társulást tartalmaz.

8. *Pusztagyepék*

A szubkontinentális száraz gyepek rendje a közép-európai xerotherm tölgyesek övében extrazonálisan kialakuló társulásokat foglalja magába. Jellemző rájuk, hogy képesek elviselni a nagy nyári hőséget, és a hosszú szárazságot. Elsősorban csomós növekedésű, zsombékoló fűvek alkotják, főleg csenkesz- és árvalányfajok. Két társuláscsoportot sorolunk ide, a pannon sztyeppréteket és a löszfalnövényzetet.

A pannóniai sztyepprétek és száraz gyepek csoportjára jellemző, hogy szélsőségesen meleg és száraz periódust képesek elviselni. Társulásai a homoki sztyepprétek, homoki legelők, lejtősztyeppék, löszgyepek és erdősztyepprétek egységekre bonthatók.

9. *Homokpuszták, homoki rétek és legelők*

Homokos termőhelyeken előforduló, félsivatagi jellegű, nyílt egyéves és évelő lágyszárúakból és félcserjékből álló kontinentális, pontusi és szubmediterrán flóraelemek alkotta növénytársulások. Legnagyobb kiterjedésben a Duna-Tisza közén és a Nyírségben alakultak ki.



A kontinentális homokpusztákat a Pontus-pannóniai évelő homokpuszták és az egyházi homoki gyepek csoportjába tartozó gyepek alkotják.

10. Szikes rétek és legelők

A Mezőföld, a Duna-Tisza köze, valamint a Tiszántúl szolonyec és szoloncsák szikeseinek mocsárrétjei. A szikes rétek rendje a Kárpát-medencében két csoportra oszthatók, a szoloncsák szikes rétekre, és a szolonyec szikes rétekre. A szikes rétek szintén fontosak a hortobágyi madárélővilág szempontjából, mozaikossága sok madárfajt vonz.

A természetvédelmi gyepterápia sajátosságai

A füves területek kialakulásában és fenntartásában a klimatikus és edafikus tényezők mellett az évszázadokon keresztül ott alkalmazott gazdálkodási módok, területhasználatnak meghatározó a szerepe. Az emberi beavatkozás előtti időszakban a gyepek a tápanyagokban szegény, sovány talajokon alakultak ki, olyan szélsőséges életfeltételeket biztosító területeken, ahol magasabb rendű növényzet nem tudott kialakulni. A mezőgazdálkodás, erdőkitermelés viszont újabb területeket biztosít a gyepeknek, ahol ez a szukcesszió egyik lépcsőfokaként jelenik meg (Kelemen, 1997).

Gyepnek –legelő, rét, stb.- nevezzük azt a gyepnövényekkel benőtt területet, melynek növényzete takarmányozás szempontjából értékes évelő növényfajokból áll, és a termése legeltetéssel vagy kaszálással hasznosítható, jó minőségű takarmányt ad.

A takarmányozási képesség háttérbe szorul a különböző sportgyepeknél, pázsitoknál, talajvédő gyepeknél, ezekenél ugyanis elsődleges szempont, hogy sportolásra, gyepszőnyegnek vagy talajvédő gyepnek megfelelő funkciót töltsenek be (Barcsák és mtsai, 1978).

A természetvédelemben a gyepeket nem mindig a takarmányértékük szempontjából optimális időpontban hasznosítják. A természetvédelmi értékek megóvása másfajta gyepgazdálkodást igényel, mint a gazdasági termesztés, viszont a kaszálás vagy legeltetés elhagyása káros lehet a terület biodiverzitására. Így a hasznosított gyepek termésmegoszlása eltérhet a hagyományos gazdálkodásban megszokottól. Az 1. táblázat az össztermés havi megoszlási százalékát mutatja a gyep fekvésének függvényében hagyományos termesztési körülmények közt.

**1. táblázat: Az össztermés havi megoszlása a gyepek fekvésének függvényében**

(Forrás: Zöld Belépő)

| A gyepek fekvése (1) | Termés %-os megoszlása (2) | | | | | | |
|----------------------|----------------------------|-------|--------|--------|-----------|------------|---------|
| | április | május | június | július | augusztus | szeptember | október |
| Száraz (3) | 15 | 40 | 20 | 5 | 0 | 10 | 10 |
| Üde (4) | 10 | 30 | 20 | 10 | 5 | 15 | 10 |
| Nedves (5) | 10 | 20 | 20 | 10 | 10 | 20 | 10 |

Table 1: The division of gross crops per month from the point the position of the lawn.

(Source: Zöld Belépő/ Green Entry)

location of the grassland (1), distribution of produce (%) (2), dry (3), fresh (4), humid (5)

A védett, rövid fűvű gyepek csak juhokkal legeltethetők. Az állatállomány nyári kisülései időszakban való takarmányellátását azonban meg kell oldani tartalék gyepeken való legeltetéssel. A fás legelők kezelésének elmaradása cserjésedéshez vezet, ami csökkenti a gyepterület arányát. Alullegettetett vagy nem hasznosított területeken is szükséges ezért a gyepek mechanikailag ápolni. A hosszú fűvű gyepeken általában szarvasmarhával legeltetnek. A nem legeltetett területeket kaszálással kell hasznosítani. Mindkettő optimális hasznosítása előtt a természetvédelmi célokat kell szem előtt tartani. Természetvédelmi gyepeken szüneteltethetik a természetvédelem egyes elemeit, hogy a gyepek nemeze feltöltődjön maggal (Szemán és mtsai. 1999).

Magyarországon a természetvédelmi gyepek kezelése területileg illetékes nemzeti park igazgatóságok felügyelete mellett működik (2. táblázat). 2005-ben a Központi Statisztikai Hivatal által nyilvántartott 1.056.900 ha gyepterületből 218.317 ha állt természetvédelmi kezelés alatt.

2. táblázat: Természetvédelmi gyepterületek védelmi kategóriák szerinti megoszlása

(Forrás: Haraszthy László előadása, MTA, 2005)

| Védelmi kategória (1) | Nemzeti park (2) | Tájvédelmi körzet (3) | Természetvédelmi terület (4) | Összesen (5) |
|-----------------------------|------------------|-----------------------|------------------------------|--------------|
| Gyepterület (ha) (6) | 137241 | 73757 | 7319 | 218317 |

Table 2: The division of the game reserve lawn areas from the point of protection categories.

(Source: Presentation by László Haraszthy, MTA, 2005)

protection category (2), national park (2), landscape protection area (3), nature conservation area (4), total (5), grassland (hectare) (6)



A Magyarországra jellemző gyephasznosítási módok

Hasznosítási formaként legelőt, kaszálót, rétet, parlaggyepet és degradált gyepet különböztethetünk meg. A legelőt legeltetéssel, a kaszálót kaszálással, a rétet legeltetéssel és kaszálással is hasznosítjuk. Parlaggyep akkor alakul ki, amikor a terület művelésével felhagynak, így elgyomosodó, elcserjésedő gyepet, vagy gyepesedő szántót kapunk. Degradált gyepeken a gyeptermesztés felhagyása után beindultak a szukcessziós folyamatok.

A gyepen megtermett takarmányt legeltetéssel vagy kaszálással tudjuk hasznosítani. A kaszált termést szénaként, szilázsként és szenázsként lehet tartósítani.

Gyepgazdálkodás a Hortobágyon

A Hortobágy a Honfoglalás idején már nyílt terület, szikes puszta volt, kis lakossággal. Túlnyomó része az Árpád-korban is legelőként funkcionált.

A terület elmocsarasítására (stratégiai okokból) a török időkben nem került sor (szemben a szomszédos Nagy-Sárréttel), gazdasági szerepét egyre inkább az adta, hogy a hatalmas összefüggő legelő a jószágoknak táplálékot szolgáltatott.

Az 1700-as években kezdték felszántani az árvízmentes és nem szikes talajú hátaikat. A pusztákon lévő szántók táblamérete néhány 10 ha volt, jobbára az északi részekben helyezkedtek el (Darassa, Margita, Cserepes, Máta központ mellett Kungyörgy). Újabb hullámként a századfordulón, a folyószabályozások eredményeként kiszárított területeket (Görbeházától délre eső Veresnád-mocsár) törték fel, mivel nem, vagy alig szikesedő réttalaja arra alkalmassá tette. A debreceni Hortobágyon a második világháború végéig a város megtartotta közlegelőként a tájat. A legkülönbözőbb gazdasági elképzelésekből még a Borsósi-tározó és a Nagyhalastó megépülése emelendő ki, de már ekkor visszatérő gondolat volt a nagyobb (több tízezer ha-os) legelőöntözési rendszerek létesítése.

Az átalakítások már a nemzeti park létrehozása előtt csökkentek, e tevékenységek az 1970-es évekre már maguktól alábbhagytak a védett területeken kívül is. Új rizsföldeket például ekkor már nem létesítettek.

Magának a legeltetésnek a szokásmódja is sokat változott. A múlt század első felében viszonylag kevés kút és állandó épület volt a területen. A jószágállások, hodályok általában jószágjártás szerint, tehát meglehetősen egyenletes eloszlásban helyezkednek el a pusztában, természetesen valamilyen kisebb-nagyobb háton. A hodályok többsége 150-200-tól 500-600 juh befogadóképességű volt. A marhák hodályait, a gulyák méretének megfelelően alakították ki. Az állattartó épületeket a március végétől április közepéig tartó "kiveréstől" a jóval nagyobb időbeli szórást mutató "beverésig" használták.



Manapság már nem mozgatják a legelőn az állatokat olyan mértékben, mint régebben, a legelő növényzetének védelme is teljesen háttérbe szorult. Éppen ezért ismeretlen ma már pl. az aszatolás is a legelőgyomok visszaszorítására. Az állatfajokkal és fajtákkal kapcsolatban közismert, hogyan alakulnak a dominancia-viszonyok. A fajtakérdés a juhoknál kevésbé jelent gondot. A kis hozamú legelőkön kialakult fajták mozgékonyak, a füvet többől legelők. A cigája és a rackafélék szorgalmazása inkább fajtafenntartási okból fontos. A szarvasmarha esetében egészen más a helyzet. A nyugat-európai fajtákkal összekeresztezett magyar tarka állományok uralkodnak a legelőkön, és az öröklött tulajdonságaik döntik el, hogy éppen a magyar tarka mozgékonyabb, szétterülőbb legelési módját őrzik meg a szülőktől, vagy a legelőn nem mozgó, egy helyben maradó fajtákét. A jelenlegi sertésfajták, de még a mangalica legeltetése sem kívánatos, hiszen túrásukkal már kis számban is maradandó gyepkárosodást okoznak. A faluszéli szikes gyepeken gyakran tartanak szárnyasokat. Belterületek szélein a kiskalkás libatartás természetvédelmi szempontból is elfogadható, ám a sziki legelőkön a szárnyasok tömeges tartása nem.

Az állat faján, fajtáján kívül annak egyedsűrűsége is meghatározó, maximális értéke függ az adott évre jellemző gyepfajától. A kötött, szolonyec talajú gyepeken általában 1 számosállatot számítanak. Az állattartó képesség megállapításakor általában tekintetbe veendő, hogy mennyire szoloncsákos a szikes, milyen vastagságú a talaj "felső" szintje, mennyire jellemző a padkásodás, mekkora a terméketlen, vakszikes területek aránya, mennyire kötött a talaj.

A Hortobágy régóta alullegetett, bár az 1900-as évek elején még a másik véglet (erős túllegeletés) volt a jellemző. A jelenlegi kihasználtság mértéke (megváltozott faji összetétel mellett) inkább a XVIII. századival vethető össze.

Anyag és módszer

A program bemutatása

2002-ben a Hortobágyi Természetvédő Egyesület megnyert egy LIFE pályázatot, ami a hortobágyi Nagy-Vókonya 1680 hektáros térség teljes élőhely rehabilitálását és élőhelykezelését tűzte ki célul.

A területet a 1960-as években átalakították rizsteleppé, emiatt felparcellázták, és csatornákkal szabdalják fel a szikes pusztát, teljesen megátolva ezzel a hajdani természetes vízjárását és ezáltal nagymértékben átalakították a táj arculatát. Az egyesület ennek a Hortobágyi Nemzeti Park kezeléséhez tartozó területnek a visszaállítását és madárvédelmi szempontú kezelését vállalta fel. A projekt 2002 júliusától 2005 decemberéig tartott. Ezután a terület kezelése visszakерült a Hortobágyi Nemzeti Parkhoz.



Az utóbbi évtizedben drasztikusan csökkent a Hortobágyi Nemzeti Park területén a kopár sziki környezetben fészkelő madártársulások száma. A sziki pacsirta – széki lile – széki csér – ugartyúk fészkelő madártársulás gyakorlatilag kipusztult a Hortobágyról.

Jelentős mértékben csökkentek a gulipán – gólyatöcs – piros lábú cankó – nagy goda – sárszalonka – pettyes vízcisibe, vörösnakú vöcsök – feketenyakú vöcsök – fehérszárnyú szerkő – fattyú szerkő – törpe vízcisibe – csíkosfejű nádiposzáta és a kékvércse – búbos banka – kis örgébics – vetési varjú társulások is. Az aktív védelem ellenére további intézkedések szükségesek a tűzok, daru, kis lilik, vörösnakú lúd, vékonycsőrű póling, parlagi sas és fekete sas állományának és élőhelyének megőrzéséhez és gyarapításához.

A madártársulások pusztulásának fő oka a kopár környezetű és legeltetett vizes élőhelyekhez kötődő növénytársulások eltűnése, amely a pusztát érintő beavatkozásoknak (csatornázás, cserjésedés) és a külterjes legelő háziállat-állomány csökkenésének köszönhető elsősorban. Az őshonos pusztai állatfajták ugyanazt az ökológiai szerepet játsszák a puszta fenntartásában, mint más füves környezetben vadonéló állatfajták. Megfelelő élőhelytípusokon legeltetve őket a növénytársulás optimális kezelését elvégzik, amely a madártársulások élőhelyének újbóli kialakulását eredményezi: mocsár - bivaly, mocsárrét - mangalica disznó, szikes rét - magyar szürke marha, szikes puszta és szikfok - racka juh, cserjés - kecske.

Az utóbbi évtizedekben ez az ősi és hagyományos legeltetési rendszer felborult, különösen a gazdaságilag értékesebb fajták és tartásmódok előretörésével. Egyes térségekben a degradálódási folyamatokat tovább erősítették a gyakran 5-10 ezer példányos csoportokban tartott házi ludak, amelyek rágásukkal és ürülékükkel kipusztították az őshonos szikes növénytársulásokat.

A projekt célja:

1. Ürmös szikespuszta és hernyópázsitos szikesrét rehabilitációja, „Legelőtő” kialakítása és fenntartása. Kopár folt: rövid fű: víz = 30:30:40 %-os arányhoz közelítő értéket mutasson a legeltetett területen a partimadarak fészkelésének ideje alatt.
2. Ökológiailag fenntartható magas szintű legeltetési rendszerek alkalmazása az élőhelykezelésben.
3. A háziállat-állomány növelése,
4. A Hortobágy tájképi értékeinek megőrzése,
5. A biodiverzitás növelése,
6. Egy vidékfejlesztési modell gyakorlati használhatóságának tesztelése,
7. Biogazdálkodás népszerűsítése, ökoturizmus, bemutatás, oktatás és nevelés.

A célok elérése érdekében 2003-ban 98 km rizsgát és csatorna került megszüntetésre, 296 műtárgy eltávolítása történt meg, így 2004-ben már közel 140 ha-os időszakos vízborítottság jelent meg.

A pusztát borító nem őshonos fajú bokrokat és fákat eltávolították.



A háziállatok számának pontos beállítása nagyon fontos, hogy ne legyen túllegeltetett, és ne legyen alullegettetett a terület. A legeltetett állatoknak egy 200 hektáros terület van villanypásztorral elkerítve, melyen belül szabadon legelhetnek igényeiknek megfelelően.

A 3. táblázat a háziállatok éves számát mutatja fajonként, a végén összesítve évenként Számosállat Egységben. A Nemzeti Vidékfejlesztési Terv (NVT) Agrár-környezetgazdálkodási Támogatási Rendszere alapján a szarvasmarha és a ló 1 ÁE vegyes korcsoportban, a kecske és a juh 0,15 ÁE, a szamár 0,6 ÁE szintén vegyes korcsoportban. A hízósertések Állategysége 0,2.

Az Állategység állandóját megszorozva a hozzá tartozó faj darabszámával kapjuk a területre vonatkozó Számosállat számot.

Az állatlétszám Nagy-Vókonyán fokozatosan növekedett az elmúlt években, így 2006-ban már 857,5 Sz.á. vett részt a kezelésben. Az NVT-ben előírt szikes gyepekre vonatkozó minimum 0,2 Állategység hektáronként teljesítve van. Az 1680 ha-os teljes térségre vonatkoztatva 0,51 ÁE jut 1 hektárra, ami alig lépi túl a 0,5 ÁE határértéket.

3. táblázat: Számosállat mennyiség Nagy-Vókonyán, 2002-2006

| Állatfaj (1) | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
|--|--------------------|------|-------|-------|-------|
| | Állatszám (db) (2) | | | | |
| Sertés (mangalica) (3) | 0 | 400 | 320 | 155 | 600 |
| Szarvasmarha (magyar szürke, magyartarka) (4) | 20 | 480 | 560 | 584 | 627 |
| Juh (racka) (5) | 50 | 150 | 326 | 378 | 440 |
| Kecske (6) | 0 | 40 | 47 | 40 | 33 |
| Szamár (7) | 1 | 16 | 21 | 26 | 30 |
| Ló (8) | 0 | 6 | 27 | 8 | 22 |
| Összes Számosállat (9) | 28,1 | 594 | 695,5 | 701,3 | 857,8 |

Table 3: The quantity of animals in the Nagy-Vókonya area between 2002 and 2006 animal genus(1), number of animals(2), Mangalica Pigs(3), Hungarian Flecked Cattles and Grey Cattles(4) Racka Sheeps(5), goats(6), donkeys(7), horses(8), Great Animal Unit(9)

A kísérleti terület bemutatása

A terület elhelyezkedése és domborzati viszonyai

Nagy-Vókonya az Alföld nagytáján belül helyezkedik el, pontosabban a Tiszai-Alföldön. Középtáj szerinti besorolásban a Közép-Tiszavidék területén található. A Hortobágy kistájban, Hortobágy falu közigazgatási határán belül, annak az északi részén fekszik.



Nyugati határa a Hortobágy folyó, délen a Fekete-erdő határolja. Az északi és keleti területektől egy csatorna választja el, melynek nyomvonala kiemelkedik a területből, körülbelül 0,5-2 m-es szintkülönbség figyelhető meg a gyep, és a csatorna közt.

A terület alapvetően síkság jellegű, 90 m körüli tengerszint feletti magasságon fekszik, legalacsonyabb pontja 88,7 m. 90,7 m-es legmagasabb fekvésű ponttal már a területet északról határoló csatorna gátja rendelkezik.

A terület 1680 ha-os, ezen belül a vízimadár-fajoknak egy 200 hektáros vizes élőhely van lekerítve, amin háziállatokat legeltetnek.

Éghajlati jellemzők

A vizsgált terület alapvetően síkság jellegű, a Köppen-féle klímarendszer szerint meleg mérsékelt kontinentális klímájú.

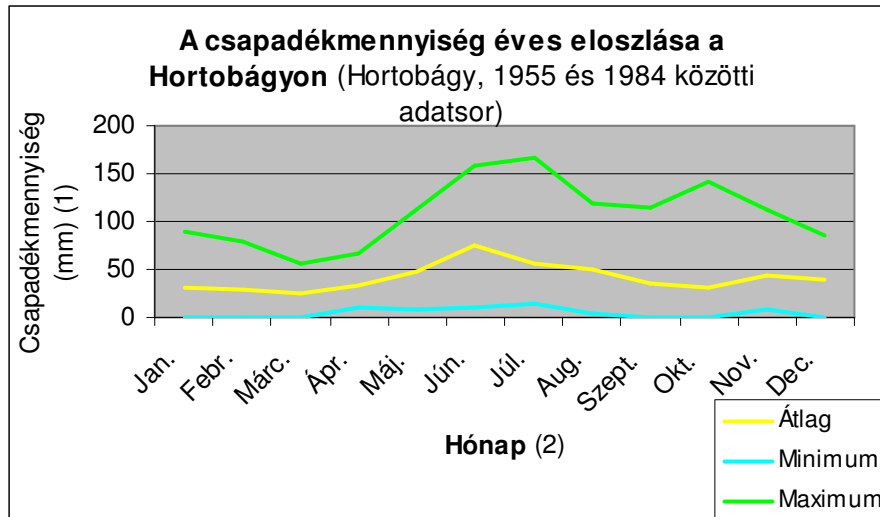
A csapadékmennyiség 500 mm körül ingadozik. A csapadékmennyiség hónapokra lebontott éves eloszlásának változatosságát az *1. ábra* szemlélteti.

A csapadékeloszlásra jellemző, hogy június és július hónapokban hullik a legtöbb csapadék. A téli hónapokban is nagy mennyiségű, de ennek legnagyobb része hóból származik. Átlagosan eddig júliusban mérték a legtöbbet (*Ecsedi, 2004*). Bár a 2005-ben ezt az értéket a többi nyári hónap is felülmúlta, megakadályozva ezzel a gyepék szokásos nyári kiszáradását.

A havi középhőmérsékleteket több éves átlag alapján a *2. ábra* mutatja be Debrecenben mért OMSZ adatok alapján. A hőmérsékleti viszonyok tekintetében is jellemző a kontinentalitás.

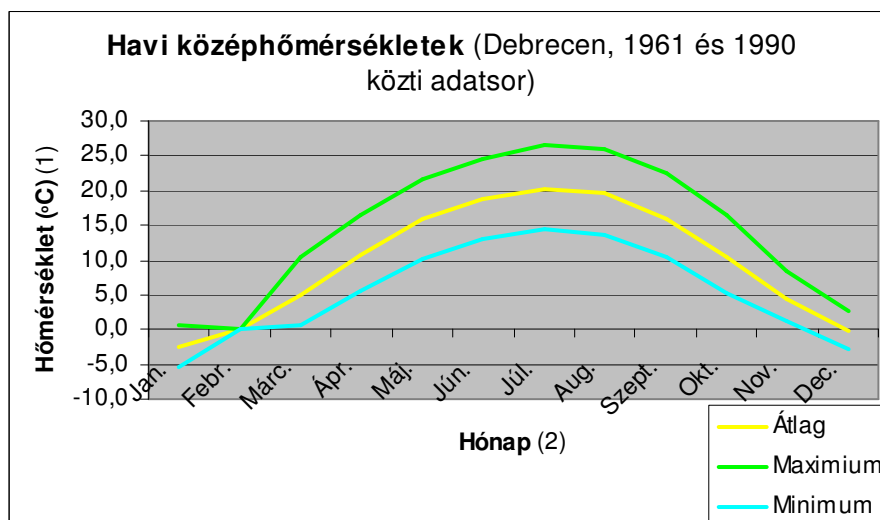
Míg a legtöbb csapadék júniusban hullik, addig a legmelegebb hőmérséklet augusztusban van, ami ahhoz vezet, hogy nyár végére a gyepék kiszáradnak, kiszáradnak. Ilyenkor gondoskodni kell arról, hogy az állatállomány el legyen látva megfelelő kiegészítő takarmánnyal.

A napsütéses órák számát hónaponkénti bontásban az Országos Meteorológiai Szolgálat debreceni mérőállomásának 1961 és 1990 közti 30 éves adatsora alapján a *3. ábra* szemlélteti. A napsütéses órák száma alföldi mércével mérve közepes, évi 2000-2050 körül alakul. A grafikonok jól szemléltetik a magas hőmérséklethez társuló sok napsütéses órát a nyár végi időszakban.



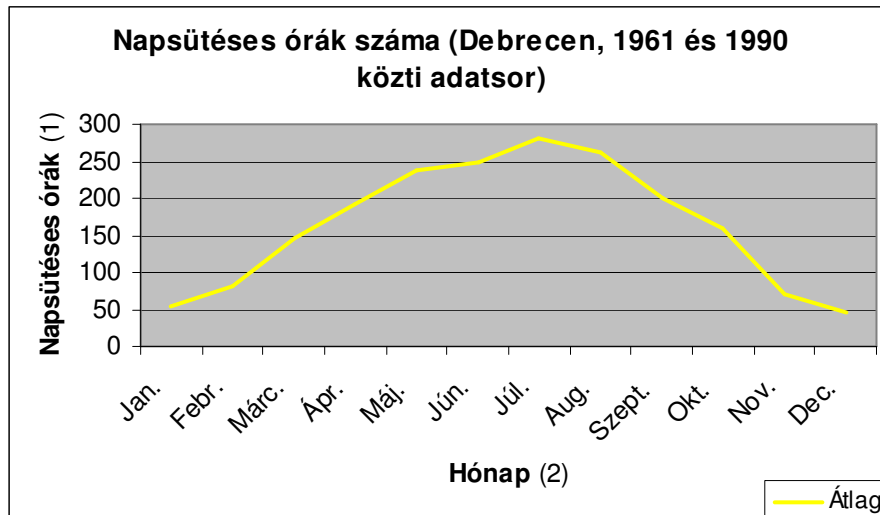
1. ábra: A csapadékmennyiség éves eloszlása a Hortobágyon

Diagram 1: The dispersion of the quantity of precipitation per year in Hortobágy. Quantity of precipitation (1), Months (2)



2. ábra: Havi középhőmérsékletek Debrecenben 1961 és 1990 közti adatsor alapján (Forrás: OMSZ)

Diagram 2: Mean temperatures of the months in Debrecen between 1961 and 1990 (source: OMSZ/NMS) Temperature (1), Months (2)



3. ábra: Napsütéses órák száma Debrecenben 1961 és 1990 közti adatsor alapján (Forrás: OMSZ)

Diagram 3: Number of sunny hours in Debrecen between 1961 and 1990 (source: OMSZ/NMS)

Number of sunny hours (1), Months (2)

Talajadottságok és vízellátottság

Az Alföld természeti viszonyait a kontinentalitás, az erdős puszta jellegű ősnövényzet, valamint a felszíni és a talajvizek vízgyűjtője jellemzi. A hortobágyi területek víz hatása alatt álló területek, itt a talajképződésben a talajvíznek vagy a belvizeknek a hatása is érvényesül, így szikes és réti talajok komplex társulásaival találkozhatunk.

A Hortobágy az elmúlt néhány tízezer évben egy többé-kevésbé fátlan, később különböző mértékben szikesedő, dél felé lejtős, lapos hordalékkúp-végződés, melyet alacsony fekvése miatt időszakos áradások - legmagasabb hátjait kivéve - viszonylag rendszeresen érintettek. A Hortobágy végig magas talajvízű maradt, időszakos felszíni elöntésekkel és áradásokkal.

A hortobágyi szikesekhez megjelenésükben meglepően hasonlóak a rövid fűvű sztyeppzóna és a hideg félsivatagok folyóártereinek idősebb részei, mint például Mongóliában. A füves puszta fennmaradásában az Európában egyedülálló kiterjedésű, folyamatosan meglévő szikesedés mellett a természetes, vadon élő nagyemlős-csordák rágása-taposása is jelentős szerepet játszott, melyek szerepét később a háziállatok nyájai, gulyái vették át.

A kísérlet módszere

Nagy-Vókonnyán a gyepet legeltetéssel és kaszálással hasznosítják, ezenkívül van olyan terület, ami kezeletlen, vagyis sem legeltetés, sem kaszálás nem folyik rajta, a gyep hasznosítatlan.



Amikor rizstelepként hasznosították a területet csatornákkal hálózták be, hogy megfelelő vízellátásról tudjanak gondoskodni. Habár a rizstermesztéssel már az 1970-es évek végén felhagytak, számos mesterségesen létrehozott műtárgy maradt hátra. Ezeket a csatornákat, rizsgátakat, zsilipeket megszüntették, és a talajt elegyengették, amikor 2003-ban a LIFE-program keretein belül megkezdődött Nagy-Vókonya rehabilitálása, és vizes élőhellyé alakítása. Ezzel megbolygatták a 80-as évektől ismét gyepként hasznosított területet, de ez szükséges ahhoz, hogy visszaálljon a terület eredeti vízjárása, és értékes társulások alakulhassanak ki.

A kísérletben a megszüntetett csatornák és gátak, illetve a rizskalitkák helyén kialakult gyep növényzetét vizsgáljuk a legeltetett, a kaszált és a kezeletlen részen. Így hat különböző terület növényökológiai eredményeiből tudunk következtetéseket levonni a kezelésekkal kapcsolatban.

Vizsgált területváltozatok:

1. *Kezeletlen (hasznosítatlan):*

- a) csatorna
- b) rizskalitka

2. *Kaszált:*

- a) csatorna
- b) rizskalitka

3. *Legeltetett:*

- a) csatorna
- b) rizskalitka

A növényfelvételezéseket a Balázs Ferenc által kidolgozott kvadrátmódszerrel végeztük. A 2x2 m-es mintanegyzetet úgy jelöltük ki, hogy az jellemezze a területet, és homogén legyen, vagyis pl. ne vezessen rajta keresztül út. A vizsgálatokat mindig ugyanazokban a kvadrátokban végeztük, hogy az esetleges változásokat pontosan nyomon lehessen követni, az eltéréseket ne az okozza, hogy más kvadrátot jelöltünk ki. Minden területváltozatban 10-10 mintanegyzetben vizsgáltuk meg a növényállományt, így összesen 60 minta áll rendelkezésre. Egy területen a 10 kvadrátot 2x5 négyzet adja, ugyanis 5 viszonylag egymáshoz közel van, a másik 5-ös csoport pedig ezektől távolabb, így nem a 10 kvadrát eredményeit átlagoltam, hanem 5-5-öt, így minden területváltozatból 2 átlagsor áll rendelkezésre. A mintanegyzetben előforduló fajok teljes névsora, majd a fajok borítási értékei is feljegyzésre kerültek. Ez a dominancia-érték (DB) arányos azzal a területtel, amit az adott faj igénybe vesz, vagyis beborít. A DB maximális értéke 32 lehet.



A felvételezéseket háromszor végeztük el mind a hat kísérleti területen: először 2005 szeptemberében, utána 2006 júliusában, majd ismét szeptemberben, 2006-ban. Ez a 2003-ban véghezvitt területrendezési munkálatok utáni 2. illetve 3. évet jelenti. Az utolsó felvételezés után a területváltozatok talajából vett mintát egy akkreditált labor (ÉVM Labor, Petőfibánya) bevizsgálta. Az eredmény függvényében értékeltük a növényfelvételezési táblázatokat.

Eredmények

A növényállomány felvételezések elvégzése után a felmért fajokat elsőrendű, másodrendű, harmadrendű pázsitfűvek, illetve savanyúfűvek, pillangósok és egyéb növények csoportjába soroltuk be. Az egyéb növények kategóriájában szerepelnek gyógyhatású, mérgező és szúrós növények is. A semmilyen mértékben nem kívánatos gypalkotók (mérgező- és szúrós növények) feltétlen gyomok, míg a kisebb mennyiségben hasznos gyógyító növények feltételes gyomok.

Takarmányozási szempontból az elsőrendű pázsitfűvek és a pillangósok a legértékesebbek, de mint természetvédelmi terület, a többi fűfélének és kétszikű növénynek is kiemelkedő a szerepe mind biodiverzitás, mind élőhelyvédelmi szempontból.

A vizsgált növényállományokban jelentkező különbségeket nem csak a kezelés különbözősége, hanem a talaj jellemzői is okozhatják. A talaj vizsgálatához a felső 0-20 cm-es talajrétegből vettünk mintát, és a kapott eredmények elemzése *Stefanovits Pál Talajtan* (1992) című könyve alapján történt. A kezeletlen, kaszált és legeltetett terület talajvizsgálatai eredményeit a 4. táblázat mutatja be.

A hat területváltozatról négynek semleges a kémhatása. A kaszált rizskalitka gyengén savanyú, még a legeltetett csatorna gyengén lúgos, de összességében elmondható, hogy a talajok pH-jában nincsenek kiugró szélsőséges értékek. Kémhatás szempontjából tehát homogénnek tekinthető a terület.

Az Arany-féle kötöttségi szám a fizikai talajféleséget határozza meg. Ez alapján a legeltetett csatorna talaja agyag, a kezeletlen csatorna pedig vályog. A többi négy az agyagos vályog csoportjába tartozik, melynek K_A értéke 43 és 50 között van. A két kieső érték 41 és 52, ami alig marad le, illetve lépi túl a határértékeket, vagyis fizikai talajféleség szempontjából sem különböznek lényegesen a területváltozatok talajai.

A legeltetett rizskalitka, legeltetett csatorna és a kezeletlen rizskalitka talaja tartalmaz annyi vízdoldható összes sót, vagyis 0,05 %-nál többet, melyet sóérzékeny növények már nem képesek elviselni. A 0,05 % alatti sótartalom arra utal, hogy a területen csak nyomokban fordul elő só, melyre a növények többsége nem érzékeny.

Humusztartalom szempontjából mind a hat terület igen jól ellátott. Ez azzal magyarázható, hogy a területről nem történik lényeges anyagkivitel, a szerves anyag nagy része helyben marad.



A kezeletlen területen a növényi maradványok mind a talajt gazdagítják, a legeltetetten az állati trágya szintén, a kaszált részen pedig nem visznek el a területről annyi szénát, hogy ne maradjon vissza semmi. Tehát mindenhol adott a szerves anyag a humusztartalom fenntartásához.

A kalcium a talajban ásványok alkotórészeként, adszorbeált formában a kolloidok felületén és a talajoldatban fordul elő. Megkötődésétől nem kell tartani, mint pl. a kálium esetében, így a talajok kalcium ellátottságával nincs baj, a növények fel tudják venni. Hazai viszonyok közt megfelelő a Ca-ellátottság. Csak az 5 pH alatti talajokban fordul elő, hogy a növény nem tudja felvenni a kalciumot.

A kálium ellátottság a legeltetett és kezeletlen részen közepes, míg a kaszált területen igen sok. Megfelelő mennyisége fontos a növény jó vízháztartásához, fotoszintéziséhez, illetve növeli a fagyűrő képességet.

A vizsgált talajok foszfortartalma kevés, egyedül a kezeletlen rizskalitka talaja tartalmaz többet.

4. táblázat: A kísérleti területek talajvizsgálati eredményei

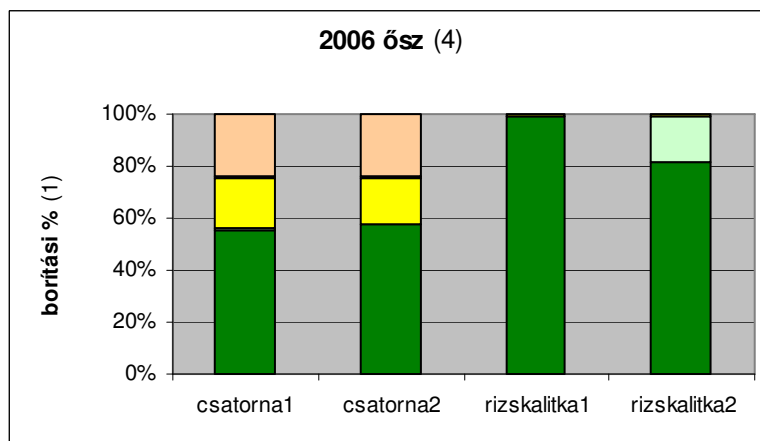
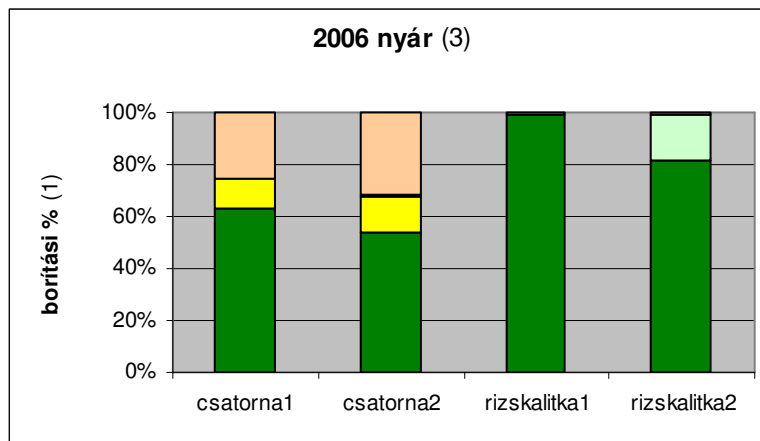
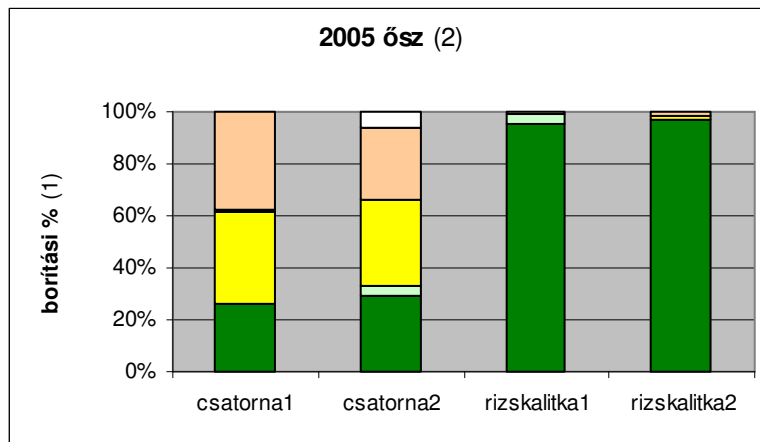
| Megnevezés (1) | pH (KCl) (2) | K _A (3) | Vízoldható össz. só (% m/m) (4) | Humusz (% m/m) (5) | CaCO ₃ (6) | K ₂ O (7) | P ₂ O ₅ (8) |
|-----------------------------|--------------|--------------------|---------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------------------|
| Legeltetett rizskalitka (9) | 7,02 | 47 | 0,09 | 6,7 | 7,41 | 176,2 | 22,1 |
| Legeltetett csatorna (10) | 7,24 | 52 | 0,12 | 4,6 | 7,98 | 175,3 | 42,3 |
| Kaszált rizskalitka (11) | 6,45 | 48 | 0,02 | 6,01 | 1,24 | 493,2 | 63,5 |
| Kaszált csatorna (12) | 7,02 | 49 | 0,04 | 6,64 | 4,62 | 518,5 | 116,4 |
| Kezeletlen rizskalitka (13) | 7,11 | 47 | 0,09 | 5,61 | 16,38 | 166,9 | 27,9 |
| Kezeletlen csatorna (14) | 7,04 | 41 | 0,04 | 4,62 | 8,32 | 197,0 | 35,6 |

Table 4: The results of the analysed soil in the experimented areas. treatments (1), chemical reaction(2), fixity (by Arany)(3), total solvable silt by water(4), humus(5), CaCO₃(6) K₂O(7), P₂O₅(8), grazed ricecage(9), grazed canal(10), cutting ricecage(11), cutting canal(12), uncultivated ricecage(13), uncultivated canal(14)

Kezeletlen terület

A kezeletlen terület villanypásztorral van elkerítve a legeltetett rész egyik oldalán, így a legelő állatok és az emlős vadak nem tudnak bejutni. A mellékelt 1. kép ezt a területet mutatja, melyen jól látható, hogyan különül el a legeltetett résztől.

A következő diagramok (4-6. ábrák) a növénycsoportok borítási %-át szemléltetik a három felvételezési időpontban 5-5 átlagolt kvadrát alapján a rizskalitka és a csatorna részen is.



4-6. ábrák: A növénycsoportok borítási %-a a kezeletlen területen

- Elsőrendű pázsitfűvek/first-class grasses
- Harmadrendű pázsitfűvek/weed grasses
- Savanyúfűvek/grasslike plants
- Egyéb növények/other plants
- Borítatlan/uncovered area

*Diagrams 4-6: The coverage percentage of the plant groups in the uncultivated area. Surface coverage %(1), autumn 2005(2), summer 2006(3), autumn 2006(4)
Csatorna 1/canal 1, csatorna 2/canal 2, rizskalitka 1/ricecage 1, rizskalitka 2/ricecage 2*



A kezeletlen rizskalitkán nagyon nagy az elsőrendű pászitfűvek borítottsági értéke, melyet döntő hányadban a *fehér tippán* (*Agrostis alba*) alkot. Ez takarmányozási szempontból igen kedvező lenne, ha a területet hasznosítanák. Savanyúfű olyan kis mértékben fordul elő, hogy ez elhanyagolható.

Viszont pillangós növény sem található benne, ami pedig értékes lenne. A rizskalitkán ez az összkép volt jellemző mind a három felvételezéskor.

A csatorna ezzel szemben sokkal változatosabb képet mutat, jelentős a savanyúfűvek és az egyéb növények aránya, kb. 1/3-1/3 arányban szerepelnek a pászitfű, savanyúfű és egyéb növények is a 2005 őszi vizsgálat során. Amíg a rizskalitka részen nem történt jelentős változás a három felmérés során, addig a csatorna részen 2006-ban lényegesen nagyobb az elsőrendű pászitfűvek aránya, amivel együtt a savanyúfűvek és egyéb növények borítási %-a csökkent. Tehát takarmányozási szempontból a terület minősége javult. Pillangós növények itt is alig fordulnak elő.

A 2005 őszi felvételezés során nagy arányban szerepelt a savanyúfűvek közül a *róka sás* (*Carex vulpina*), a *bókoló sás* (*Carex melanostachya*), az egyéb növények közül a *vízi peszérce* (*Lycopus europaeus*) és a *réti füzény* (*Lythrum salicaria*). Ezek közül a réti füzény szinte teljesen eltűnt 2006-ban, és a sások aránya is jelentősen csökkent. Néhány jellemző gyomnövény is előfordul a csatorna részen néhány %-os borítással, viszont ezek 2005-ben és 2006-ban is jelen voltak a területen, arányuk nem csökkent 1 év alatt. Ilyen a *mezei aszat* (*Cirsium arvense*), *vadmurok* (*Daucus carota*), *fodros lórom* (*Rumex crispus*). Mérgező növény a *kúszó boglárka* (*Ranunculus repens*), az *orvosi bakfű* (*Betonica officinalis*) pedig mint gyógynövény szerepel minimális arányban a gyeppen.

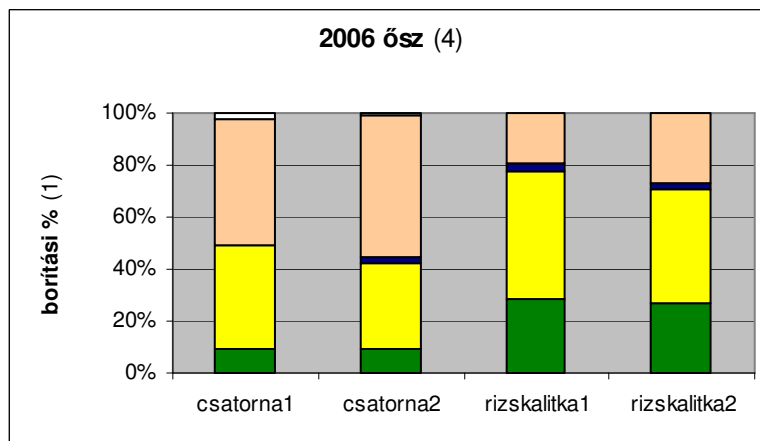
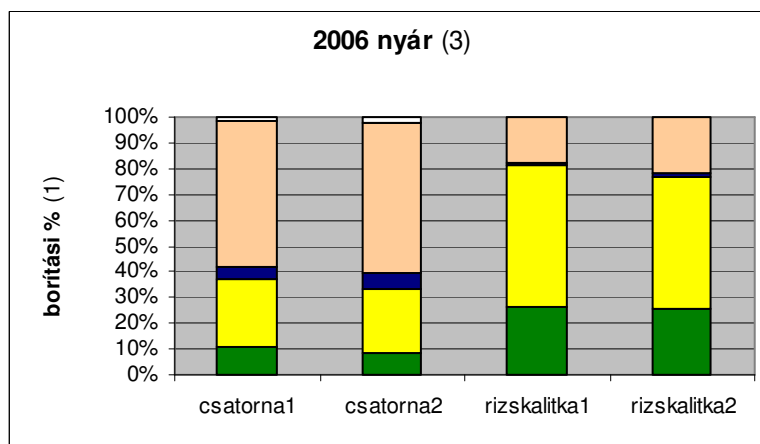
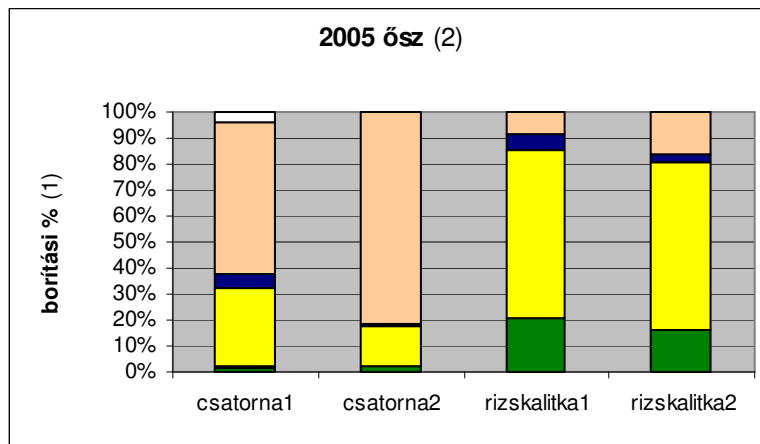
A kezeletlen terület egészére jellemző, hogy a növényzet szinte teljesen beborítja a talajt, kopár foltok nagyon kis mennyiségben fordulnak elő benne.

A növényállomány változását mutatja az is, hogy míg 2005-ben 46 fajt találtunk a kezeletlen gyeppen, 2006-ban már csak 30-at. Tehát a biodiverzitás csökkent, viszont a takarmányozás szempontjából fontos pászitfűvek közül az *Agrostis alba* aránya nőtt egy olyan területen, amit gazdaságilag egyáltalán nem hasznosítanak.

Kaszált terület

A kaszált területen az első növedéket lekaszálják, majd bálázzák, a további növedékeket pedig legeltetéssel hasznosítják, ha nem terem rajta annyi fű, hogy érdemes lenne kaszálni. Ez területileg a legeltetett rész mellett helyezkedik el. A 2. mellékelt képen látszik a felszámolt csatorna közepén az éppen virágzó vadmuokkal, mellette két oldalt pedig a rizskalitka rész.

A következő három diagram (7-9. ábrák) a három felvételezési időben a növénycsoportok borítási %-át mutatja.



7-9. ábrák: A növénycsoportok borítási %-a a kaszált területen

- Elsőrendű pászitfűvek/first-class grasses
- Savanyúfűvek/grasslike plants
- Pillangósok/leguminous plants
- Egyéb növények/other plants
- Borítatlan/uncovered

Diagrams 7-9: The coverage percentage of the plant groups in the cutting area.

Surface coverage % (2), autumn 2005 (2), summer 2006 (3), autumn 2006 (4)

Csatorna 1/canal 1, csatorna 2/canal 2, rizskalitka 1/ricecage 1, rizskalitka 2/ricecage 2



Szemben a kezeletlen területtel, itt a rizskalitka részen nem a pázsitfűvek dominálnak, hanem a savanyúfűvek. Az első felvételezés során a borítási % meghaladta a 60 %-ot, ami a második és harmadik vizsgálat alkalmával 50 % körüli értékre csökkent. A pázsitfűvek 20 %-os értéke 2006-ra már majdnem eléri a 30 %-ot.

A rizskalitka minősége javult, de még mindig nem optimális takarmányozási szempontból. A nagy savanyúfűtartalom ugyanis laxáns hatású az állatokra, ezért nincs termelőértéke. A pillangósok kezdeti viszonylag sok 4-7 %-os borítottsága egy év elteltével 1-2 %-ra csökkent, ami kedvezőtlen. Magyarázható a kaszálás hatásaként, hiszen a magasabb termetű növények a kései kaszálásig felnőhetnek, elnyomva az alacsony termetűeket, így a pillangósvirágúakat is. Az egyéb növények közül a *tejoltó galaj* (*Galium verum*), mely nevét arról kapta, hogy megalvasztja a tejet, és az *apró szulák* (*Convolvulus arvensis*) volt jelentős mértékű 2005-ben. 2006 nyarán az egyéb növények borítottsága nőtt, így a már említett két növény kiegészült a *réti peremizzsel* (*Inula britannica*) és a *közönséges bakszakállal* (*Tragopogon orientalis*).

2006 őszén még az *indás pimpó* (*Potentilla reptans*) képviselte az egyéb növények csoportját 1-2 %-os borítással. A terület teljes egészében borított, kopasz foltok nincsenek benne.

A csatorna helyén kialakult növényzetre jellemző, hogy nagyon kevés benne a pázsitfűfélék csoportjába tartozó egyszikű. 2005-ben 1-2 % volt a területen, 2006-ban pedig 10 % körül, ami javuló tendenciát mutat. A savanyúfűvek borítottsága 2006 őszén volt a legnagyobb 33-40 %-kal. Pillangós növény az utolsó felvételezéskor alig volt a réten, aránya csökkent az előzőekhez képest. Az egyéb növények sok, 50 %-ot meghaladó borítottsága a *mezei aszat* (*Cirsium arvense*) és a *vadmurok* (*Daucus carota*) nagy számának köszönhető. Ezek mellett a *nagy útifű* (*Plantago major*), a *szúrós csorbóka* (*Sonchus asper*) és a *közönséges vasfű* (*Verbena officinalis*) az, ami néhány százalékkal képviselteti magát. A borítatlan földfelszín aránya elhanyagolható.

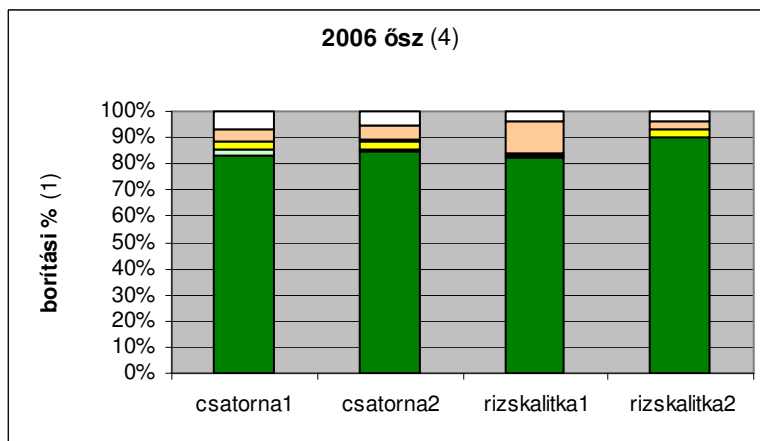
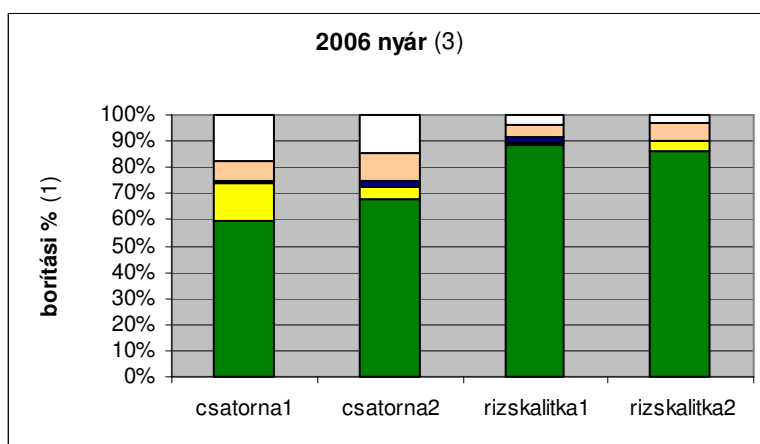
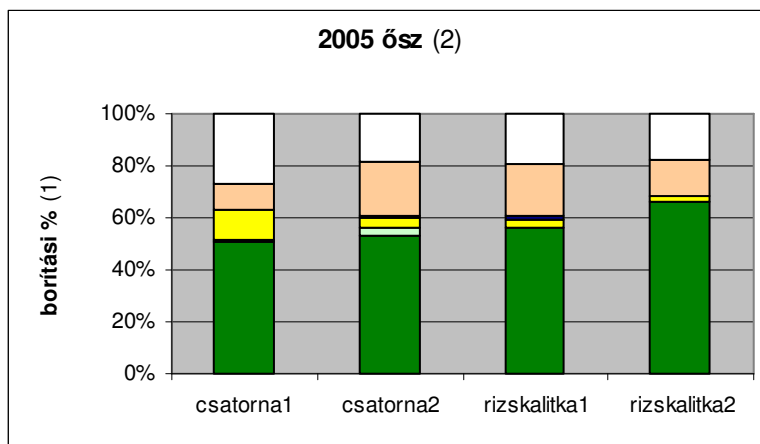
A területen megjelenik a gyógynövények közül a mezei cickafark, pongyola pitypang, közönséges vasfű. Szúrós és mérgező gyomok is előfordulnak, mint például az útszéli bogáncs, szúrós csorbóka, mezei aszat, mérgező a közönséges ebnyelvűfű, a kúszó boglárka.

A fajgazdagság tekintetében az első felvételezés alkalmával 48, a másodiknál 57, a harmadik során ezekhez képest igen kevés, 31 különböző faj volt a vizsgált kvadrátokban.

Legeltetett terület

A legeltetett rész területileg a kaszált és a kezeletlen közt helyezkedik el, ez egy 200 ha-os villanypásztorral elkerített egység. A mellékletben szereplő 3. kép ezt a területet szemlélteti.

A 10-12. ábrák a növénycsoportok megoszlását mutatják 2005 őszén, 2006 nyarán és 2006 őszén.



10-12. ábrák: A növénycsoportok borítási %-a a legeltetett területen

- Elsőrendű pászitfűvek/first-class grasses
- Harmadrendű pászitfűvek/weed grasses
- Savanyúfűvek/grasslike plants
- Pillangósok/leguminous plants
- Egyéb növények/other plants
- Borítatlan/uncovered

Diagrams 10-12: The coverage percentage of the plant groups in the grazed area.

Surface coverage %(1), autumn 2005(2), summer 2006(3), autumn 2006(4)

Csatorna 1/canal 1, csatorna 2/canal 2, rizskalitka 1/ricecage 1, rizskalitka 2/ricecage 2



A rizskalitkában nagy a pázsitfűvek aránya, igaz 2005-ben csak 60 % körüli, de 2006-ra már eléri, sőt meghaladja a 80 %-ot is. A savanyúfűvek aránya nem változott jelentősen egy év leforgása alatt, a 4 %-ot egyik felvételezés során sem haladja meg.

A pillangósok legnagyobb borítottsági értéke 2,5 % volt, ami nem nevezhető optimálisnak. Az egyéb növények közül a mezei cickafark az, ami őszi időszakban nagy borítottsággal szerepel. A *mezei menta* (*Mentha arvensis*) az első két vizsgálatkor 3 %-ot meghaladó arányban volt jelen. 2005-ben 20 % volt a borítatlan terület a legeltetett réten, de ez 2006-ban jelentősen lecsökkent, így 4 % lett a fedetlen rész, ami már nem számít soknak.

A csatornában az első két vizsgálat során kevesebb volt az elsőrendű pázsitfű, mint a rizskalitka helyén, viszont 2006 tavaszára körülbelül kiegyenlítette azt. Savanyúfű több található itt, de még ez sem tekinthető soknak, mint az a kaszált terület esetében volt. Legnagyobb értéke 14,9 %. A pillangósok aránya nagyon kicsi, mindössze egy esetben haladta meg az 1 %-ot. Az egyéb növények közül a *fodros lórom* (*Rumex crispus*) kimagasló állománya az, ami messziről szembetűnik, holott borítottsági %-a csak 1-3 volt. A *vízi peszérce* (*Lycopus europaeus*), *alacsony füzény* (*Lythrum hyssopifolia*), *mezei menta* (*Mentha arvensis*), *henye pimpó* (*Potentilla supina*), *erdei kányafű* (*Rorippa sylvestris*) ami jellemző a csatorna részre.

Borítatlan terület mindhárom felvételezés alkalmával nagyobb volt, mint a rizskalitka részen. A legtöbb 27 %-os, ami soknak tekinthető, de egy év elteltével ez 20 %-kal csökkent, így legutoljára már igen kedvező értékek mutatkoztak.

A fajszám 2006 őszén volt a legkevesebb 29 db, az előző két vizsgálat során 45 és 41 faj volt jelen.

Értékelés és következtetések

A talaj kémhatása, kötöttsége, vízdoldható összes só és humusztartalma alapján egyik területváltozat talaja sem mondható a többitől lényegesen eltérőnek. Ebből a szempontból homogénnek tekinthető a terület. Tehát a kaszált, a legeltetett és a kezeletlen rész növényállományában jelentkező eltérés nem a talajnak köszönhető nagyrészt.

2005-ben az átlagosnál több csapadék hullott, és az egész terület nagyon vizes volt, még a szeptemberi felvételezés során is bokáig ért a víz a gyepek nagy részén. Ezzel szemben 2006-ban már júliusban ki volt száradva a nagyja. Ez azt okozhatja, hogy a vízigényesebb fajok eltűnnek, és helyüket a szárazságtűrő fajok veszik át. „A magyarországi edényes flóra határozója” (Simon Tibor) alapján a területen található növények vízháztartás-értékeivel és talajreakció-számaival jellemezhető a növényállomány víz- és talajigénye.



A kezeletlen területen elsöre szembetűnő, hogy 2005-höz képest 2006-ban a csatorna részen több mint 20 %-kal nőtt az elsőrendű pászitfűvek aránya, vagyis az *Agrostis alba* borítottsági %-a. Ez egy mérsékeltén vizes területet igénylő faj. Ezzel együtt a savanyúfűvek és egyéb növények csökkentek, a csatornarész takarmányozási szempontból lényegesen javult.

Az egyéb növények közül szinte teljesen eltűnt a *Lythrum salicaria* és *L. hyssoifolia*, melyek vizes területet igényelnek, tehát ezek a száraz évben már nem voltak jelen. A gyomszámba menő növények nagy része mindkét évben szerepelt néhány %-os borítással. A savanyúfűvek a savanyú és vizes talajt kedvelik. Mivel a talaj kémhatása semleges, ez magyarázza azt, hogy a pászitfűvek olyan könnyen át tudják venni a helyüket. A rizskalitkában változás nem történt, a közel 100 %-os pászitfű borítás továbbra is fennmaradt.

A fajsám csökkenése jelentős, és sajnos a gyomszámba menő növények nagy része nem tűnt el 2006-ra. Egyetlen védett faj, az *Aster sedifolius* subsp. *Sedifolius* fordult elő a területen egy kvadrátban 0,5 %-os borítással 2006 őszén a csatorna részen. Ha a csatornarészen a tendencia ilyen marad, akkor néhány év múlva a kalitkához hasonlóan itt is majdnem teljes lehet az *Agrostis alba* borítottsága, ami ha hasznosítva lenne a terület, vagyis takarmányozási szempontból jó lenne.

Persze ha kaszálnák vagy legeltetnék, akkor már nem is ez a kép fogadna bennünket. Így nincs gazdasági haszna, és biodiverzitás szempontjából is kedvezőtlen a jelenlegi folyamat. Viszont mint bolygatatlan terület az alacsonyabb rendű állatoknak és fészkelő madaraknak zavartalan élőhelyként szolgál. Hozzájárul a puszta mozaikosságának megőrzéséhez.

A kaszált területen mind a csatorna-, mind pedig a rizskalitka részen nagy a savanyúfűvek borítási %-a. Az első vizsgálathoz képest 2006-ban mérséklődött az arányuk a rizskalitkák helyén, körülbelül 20 %-kal, amivel együtt a pászitfűveké nőtt, tehát egy kedvező folyamat indult el a takarmányozás szempontjából, ami nagyon fontos, hiszen részben ez a terület szolgáltatja az állatok téli takarmányszükségletét. A csatorna területén ezzel ellentétben viszont több lett a savanyúfűvek aránya, de a pászitfűveké is néhány %-kal. Itt az egyéb növények száma csökkent. A kaszált terület pH-ja is semleges, ami nem kedvez a savanyúfűveknek, így itt is várható, hogyha nem is olyan látványosan, de fokozatosan átvehetik a pászitfűvek a savanyúfűvek helyét. A szokásos nyári kiszáradást sem bírják ezek a többnyire vízigényes növények, csak egy-egy szélsőségesen vizes év szolgáltat az év nagy részében megfelelő vízellátottságot a talajban.

A terület egészére jellemző, hogy a fehérjét szolgáltató értékes pillangósok aránya csökkent egy év elteltével.



Takarmánytermesztési szempontból ezen a területen is kedvező folyamatok figyelhetőek meg, vagyis nő a pázsitfűvek aránya, de sajnos a pillangósok ennek az ellenkezőjét mutatják. Ha jelenleg nem is a legoptimálisabb a terület, mint szénaszolgáltató, két év vizsgálati eredményei arra utalnak, hogy javul a takarmány minősége.

A kaszált területen a második állományfelmérés alkalmával jegyeztük fel a legtöbb különböző fajt, de sajnos itt is jellemző, hogy a gyomnak minősülő növények nagy része mindhárom felvételezéskor jelen volt.

A védett fajok közül, az *Adonis vernalis* volt megtalálható az általunk vizsgált területen szintén a csatornarészen két kvadrátban 1-1 %-os borítottsággal.

A legeltetett területen is jellemző, hogy fokozatosan nőtt a pázsitfűvek aránya a savanyúfűvek és egyéb növények csökkenésével párhuzamosan. Sajnos ezen a gyepen is kisebb a pillangósok aránya, borításuk a három felvételezés során nem mutatott lényeges változást sem pozitív, sem negatív irányban. Ami az előző két területhez képest eltérés, hogy itt jóval nagyobb a borítatlan felszín aránya, az első vizsgálat során volt, ahol a 20 %-ot is meghaladta. Viszont az utolsó felvételezésnél már csak 5 % körüli az értéke.

Ezen a területen is az *Aster sedifolius subsp. sedifolius* volt jelen a vizsgált kvadrátokban a védett növények közül, itt a rizskalitka részen egy kvadrátban 0,5 %-os borítással.

Ez a 200 hektáros legeltetett terület az, ami a LIFE-program keretein belül vizes élőhelyként működik. Tehát itt elsődleges feladat az élőhely létrehozása és fenntartása elsősorban a madarak számára.

A gyeper mintázata a legelés miatt megváltozott és a fészkelő partimadarak számára megfelelő felszín alakult ki, vagyis kopár folt : rövid fű : víz = 30 : 30 : 40 %-os arányhoz közelítő érték, ami megfelelő a fészkelési időszakban. A mellékelt 4. kép a partimadarak számára kedvező mozaikos gyeper mutatja be.

A kezelés hatására hazánkban veszélyeztetett fészkelő madártársulás alakult ki (bíbic-goda). 49 Annex I-es faj átvonult a területen, amelyből 10 faj fészkel is. Nagy-Vókonya a Hortobágyon fészkelő kanalasgémek egyik legfontosabb nyári táplálkozóterülete. Tavasszal több, mint tízezer vonuló partimadár talált megfelelő táplálkozó területre.

Az 5. táblázat a kijelölt indikátor fajok fészkelő egyedszámát mutatja, a vonuló és táplálkozó egyedszám az egy napon észlelt éves legnagyobb példányszámot jelölik. A felmérést nagyrészt a Hortobágy Természetvédelmi Egyesület tagjai végezték, az ő 2003-as, 2004-es és 2005-ös eredményeiket szemlélteti a táblázat.



5. táblázat: A Nagy-Vókonján fészkelő, vonuló és táplálkozó madárfajok
(Forrás: Hortobágy Természetvédelmi Egyesület)

| Kijelölt indikátor Fajok (1) | 2003 | | | 2004 | | | 2005 | | | Annex |
|--|-----------------|---------------|-------------------|-----------------|---------------|-------------------|-----------------|---------------|-------------------|-------|
| | Fészkelő (2) | Vonuló (3) | Táplálkozó (4) | Fészkelő (2) | Vonuló (3) | Táplálkozó (4) | Fészkelő (2) | Vonuló (3) | Táplálkozó (4) | |
| Vörösnyakú vöcsök <i>Podiceps griseigena</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 2 | - |
| Kanalasgém <i>Platalea leucorodia</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 148 | 0 | 0 | 44 | I. |
| Kis lilik <i>Anser erythropus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 32 | 32 | 0 | 16 | 16 | I. |
| Cigányréce <i>Aythya nyroca</i> | 0 | 0 | 0 | 4 | 29 | 29 | 10+ | 48 | 48 | I. |
| Parlagi sas <i>Aquila heliaca</i> | 0 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | I. |
| Kék vércse <i>Falco vespertinus</i> | 0 | 0 | 12 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 5 | - |
| Daru <i>Grus grus</i> | 0 | 1400 | 1400 | 0 | 2000 | 800 | 0 | 350 | 350 | I. |
| Túzok <i>Otis tarda</i> | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | I. |
| Gólyatöcs <i>Himantopus himantopus</i> | 0 | 0 | 0 | 7 | 16 | 16 | 0 | 4 | 4 | I. |
| Gulipán <i>Recurvirostra avosetta</i> | 0 | 1 | 0 | 36 | 96 | 96 | 16 | 54 | 54 | I. |
| Székicsér <i>Glareola pratincola</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | I. |
| Bíbic <i>Vanellus vanellus</i> | 16 | 630 | 630 | 47 | 2550 | 2550 | 55 | 950 | 950 | - |
| Piros lábú cankó <i>Tringa totanus</i> | 3 | 17 | 17 | 19 | 80 | 80 | 29 | 90 | 90 | - |
| Tavi cankó <i>Tringa stagnatilis</i> | 0 | 1 | 1 | 0 | 8 | 8 | 0 | 8 | 8 | - |
| Réti cankó <i>Tringa glareola</i> | 0 | 480 | 480 | 0 | 700 | 700 | 0 | 55 | 55 | I. |
| Nagy goda <i>Limosa limosa</i> | 0 | 35 | 35 | 11 | 6500 | 6500 | 0 | 970 | 970 | - |
| Pettyes vízicsibe <i>Porzana porzana</i> | 0 | 1 | 1 | 5 | 8 | 8 | 7 | 108 | 107 | I. |
| Fattyúszerkő <i>Chlidonias hybrida</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 80 | 80 | 0 | 110 | 110 | I. |
| Fehérszárnyú szerkő <i>Chlidonias leucopterus</i> | 0 | 0 | 0 | 6 | 50 | 50 | 200 | 650 | 650 | - |
| Cigánycsuk <i>Saxicola torquata</i> | 31 | 42 | 42 | 3 | 8 | 8 | 6 | 12 | 12 | - |
| Sordély <i>Emebriza calandra</i> | 4 | 58 | 58 | 1 | 5 | 5 | 4 | 9 | 9 | - |

A vonuló és táplálkozó számok az egy napon észlelt éves legnagyobb példányszámot jelölik/ *The migrating and feeding figures indicate the highest daily count of the year, not the estimated total number of migrants*

Table 5: Species of birds feeding, migrating and nesting in the Nagy-Vókonya area.

(Source: Hortobágy Game Reserve Association)

Assigned indicator species (1), breeding (2), migrating (3), feeding (4)

A természetvédelmi feladatokat ellátja a terület, mindemellett a gyepek minősége is javul takarmányozási szempontból, ami nagyon fontos a legelő állatok számára, hiszen legeltetési időszakban ez az egyetlen táplálékforrásuk.



Tehát a kezeletlen, a kaszált és a legeltetett gyep minősége is fokozatosan javult takarmányozástani szempontból egy év leforgása alatt. Az egyéb növények kategóriájában jellemzően a gyomszámba menő növények azok, melyek közül a legtöbb mindhárom felvételezés során előfordult, de ezek helyét is fokozatosan átveszik a pázsitfűvek egy bizonyos százalékig.

A rizskalitkában kialakult állomány összetételéhez kezd hasonlítani a csatorna állománya, vagyis a csatorna gyepesedik be, és nem a rizskalitkák helye gyomosodik el, kedvező folyamatok játszódnak a gyepen.

A legelő ellátja élőhely szolgáltató feladatát miközben házi állatoknak termel megfelelő mennyiségű és minőségű takarmányt. A különböző hasznosítású területeken védett növények is vannak. A kezeletlen és legeltetett részen az utolsó vizsgálat során, a kaszáltan pedig 2006 nyarán fordultak elő a kvadrátokban, vagyis a kezelések hatására nem pusztulnak ki.

A különböző kezelésű területek ellátják feladatukat. A kezeletlennek ugyan nincs közvetlen gazdasági haszna, de mint bolygatatlan élőhely lakó és táplálkozó helyként szolgál. A faji sokféleség fenntartása szempontjából ez a legkevésbé kedvező területkezelési változat a hortobágyi pusztán. A kaszált szénát ad, melynek minősége az elmúlt egy év folyamán fokozatosan javult. A legeltetett szintén takarmányt biztosít és nemzetközi szinten elismert madárélőhelyet.

Fontos megemlíteni, hogy egy gyep életében 2 évvel a rekonstruálás után 3 felvételezés 2 év folyamán nagyon kevés ahhoz, hogy végleges következtetéseket lehessen levonni.

Az elindult kedvező hatások mindenképp bizalomra adnak okot, de az állapot akkor tekinthető tényleg optimálisnak, ha sok-sok év alatt megmarad egy kedvező stabil szerkezet.

Összegzés

A mezőgazdálkodás, és benne a gyepgazdálkodás is túl van azon, hogy minél nagyobb termésátlagok és minél több termék megteremtője legyen. Az utóbbi években a természetvédelmi törekvések és a gazdálkodás már nem két élesen elkülönülő tudomány. Elkezdtek egymás felé haladni, és bár kompromisszumokkal, de úgy tűnik sikerül ezt a két dolgot egymás mellett, egymást segítve működtetni.

Munkánkban egy olyan volt rizsföldet vizsgáltunk, mely a gazdasági haszon megteremtése mellett a természetvédelmi törekvéseknek is meg kíván felelni egy élőhely-rekonstrukció után.



Célul tűztük ki a három különböző hasznosítású gyepterület egy részének a botanikai felmérését, hogy takarmányozási és természetvédelmi szempontból is értékelhessük azokat. Ezeken belül külön felvételeztük a megszüntetett csatornák és a rizskalitkák helyén kialakult növényzetet.

A három időpontban elvégzett vizsgálat során mindegyik gyepre jellemző volt, hogy a kalitkán lévő növényállományban nagyobb a takarmányozás szempontjából értékes pázsitfűvek aránya, mint a csatornában. Viszont az idő előrehaladtával mind a rizskalitkán, mind a csatornában nőtt a borítási %-uk. A pillangósok nagyon kis mértékben fordultak elő, értékük nem éri el az állatok számára optimálisat. A savanyúfűvek és egyéb növények csoportjába tartozó fajok a pázsitfűvek térhódításával szemben csökkentek. A savanyúfűvek nem kívánatosak nagy arányban a gyepben, hiszen az állatok számára nem kedvezőek, ezért megfogyatkozásuk pozitív eredménynek tekinthető a takarmányozás miatt. Az egyéb növények közt vannak gyógy- és gyomnövények is. Sajnos a gyomnövények azok, melyek minden területen jelen voltak minden felvételezés során, arányuk nem csökkent jelentősen. Szintén pozitívum, hogy két védett faj is szerepelt a vizsgált kvadrátokban az utolsó két felvételezésnél.

A legeltetett terület sikerességét bizonyítja élőhelyvédelmi szempontból a Nagy-Vókonyán táplálkozó, átvonuló, illetve ott költő madárfajok száma.

A vizsgálat folytatásával, illetve az ehhez hasonló kutatásokkal a nemzeti park igazgatóságok, illetve a természetvédelmi gyepterületen gazdálkodók az eredmények ismeretében helyes kezelési tervet készíthetnek, ezzel időt és pénzt takaríthatnak meg.

Melléklet



1. kép: Az elkerített kezeletlen, mellette a legeltetett terület (Fotó: Szombati Dóra, 2006. 07. 15.)

Picture 1: The separated uncultivated area with the grazed area next to it (photograph by Dora Szombati 15.07.2006)



2. kép: Kaszált terület (Fotó: Szombati Dóra, 2005.)

Picture 2: Cutting area (Photograph by Dora Szombati 2005)



3. kép: A legeltetett terület (Fotó: Szombati Dóra, 2005.)
Picture 3: The grazed area (Photograph by Dora Szombati 2005)



4. kép: A partimadarak számára kedvező terület (Fotó: Szombati Dóra, 2005. 07. 20.)
Picture 4: Favourable area for the bankbirds (Photograph by Dora Szombati 20.07.2005)



Irodalomjegyzék

- Barcsák, Z.* (2004): Biogyep-gazdálkodás. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Barcsák, Z., Baskay-Tóth, B., Prieger, K.* (1978): Gyeptermesztés és –hasznosítás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Barcsák, Z., Kertész, I.* (1989): Gyeptermesztés és hasznosítás. Egyetemi jegyzet, Gödöllő.
- Borhidi, A.* (2003): Magyarország növénytársulásai. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Borhidi, A., Sánta, A.* (1999): Vörös Könyv Magyarország Növénytársulásairól I-II. Természbúvár Alapítvány Kiadó, Budapest.
- Ecsedi, Z.* (szerk.) (2004): A Hortobágy madárvilága. Hortobágy Természetvédelmi Egyesület, Winter Fair, Balmazújváros-Szeged.
- Haraszthy, L.* (2005): Természetvédelem helyzete című előadás, MTA, Budapest.
- Kelemen, J.* (1997): Irányelvek a füves területek természetvédelmi szempontú kezeléséhez. Természbúvár Alapítvány Kiadó, Budapest.
- Münker, B.* (1992): Közép-Európa vadvirágai. M-érték Kiadó Kft., Budapest.
- Simon, T.* (1992): A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok- Virágos növények. Tankönyvkiadó, Budapest.
- Stefanovits, P.* (1992): Talajtan. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Szemán, L.* (2003): Ökológiai gyepgazdálkodás. A Nemzeti Agrár-környezetvédelmi program. Budapest-Gödöllő.
- Szemán, L., Ángyán, J., Vajnáne Madarassy, A., Márkus, F., Barcsák, Z., Tasi, J.* (1999): A magyar gyepgazdálkodás helyzetének és perspektíváinak elemzése valamint az agrár-környezeti extenzifikációs programhoz illeszkedő EU-konform fejlesztése. „Zöld Belépő: EU csatlakozásunk környezeti szempontú vizsgálata”, MTA stratégiai kutatási program, Budapest-Gödöllő.
- Turcsányi, G.* (1998): Mezőgazdasági növénytan. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest.
- Internetes források:*
- A Hortobágy Természetvédelmi Egyesület honlapja: www.hortobagyte.hu
- A Hortobágyi Nemzeti Park honlapja: www.hnp.hu
- Agrárgazdasági Statisztikai Zsebkönyv 2005: www.ksh.hu

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 3

Issue 1

Gödöllő
2007



ÉLETPÁLYÁK

PATHS OF LIFE

Dr. Szűcs Endre



1. Születés helye és ideje: Komádi, 1941. 05. 30.

1. Place and date of birth: Komádi, 1941. 05. 30.

2. Tanulmányok

- | | |
|-----------|--|
| 1960-1964 | Gödöllői Agrártudományi Egyetem, okleveles agrármérnök |
| 1971 | Gödöllői Agrártudományi Egyetem, egyetemi doktorátus |
| 1987 | MTA TMB – mezőgazdaság-tudomány kandidátusa |
| 1995 | Gödöllői Agrártudományi Egyetem, Gödöllő – dr. habil. |
| 1998-2002 | Széchenyi Professzor |
| 2001 | MTA Doktora, Magyar Tudományos Akadémia, Budapest (2001) |

2. Education

- | | |
|-----------|---|
| 1960-1964 | Gödöllő University of Agricultural Sciences – dipl. Agr. Eng. |
| 1971 | Gödöllő University of Agricultural Sciences – dr. agr. univ. |
| 1987 | Ph.D. |
| 1995 | Gödöllő University of Agricultural Sciences – dr. habil. |
| 1998-2002 | Széchenyi Professorship |
| 2001 | Hungarian Academy of Sciences – D. Sc. |



3. Fontosabb munkahelyek, beosztásokkal együtt

| | |
|-----------|---|
| 1965-1989 | Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet, tudományos kutató |
| 1989-2004 | Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, egyetemi oktató |
| 1997 | Pannon Egyetem Georgikon Mezőgazdaság-tudományi Kar, egyetemi magántanár |
| 2001-2002 | Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem Csíkszeredai Karok, meghívott előadó |

3. Employment record and positions held

| | |
|-----------|---|
| 1965-1989 | Research Institute for Animal Breeding and Nutrition, Research Associate |
| 1989-2004 | Szent István University, Faculty for Agricultural and Environmental Sciences, University Lecturer |
| 1997 | Pannon Egyetem Georgikon Agricultural Faculty, Honorary Lecturer |
| 2001-2002 | Sapientia University Faculty of Technical and Social Sciences, EMTE, Csíkszereda / Miercurea Ciuc, Invited Lecturer |

4. Oktatási tevékenység

Oktatási tevékenység hazai felsőoktatási intézményekben:

Graduális képzés:

- Állattenyésztés
- Húsgazdaságtan
- Húsfeldolgozás
- Állattenyésztési etológia

Angol nyelv posztgraduális képzés:

- Animal Production
- Meat Science
- Meat processing
- Applied zootechnics
- Advanced Animal Science
- Advanced Animal Breeding



Doktori (PhD) képzés:

- Vágóállatok minősítése
- Húsminősítés
- Szarvasmarha tartástechnológia
- Alkalmazott etológia
- Elsődleges húsfeldolgozás

Oktatási tevékenység külhoni és külföldi felsőoktatási intézményekben, felnőttoktatásban:

- Mezőgazdasági áruismeret
- Állattermék-előállítás és állatjólét*
- Állattermék-előállítás és környezet*
- Állati eredetű élelmiszerek minősége*

*) kurzusok angol, észt, flamand, görög, lengyel és magyar nyelven, virtuális környezetben

4. Training activity

Training activity in domestic higher education institutions:

Graduate courses:

- Animal Science
- Meat Science
- Meat Processing
- Applied Ethology

Graduate courses in English:

- Advanced Animal Breeding
- Advanced Animal Husbandry
- Contemporary Animal Breeding
- Meat Science

Ph.D. courses:

- Carcass Evaluation
- Meat quality analysis
- Housing and management in Cattle Production
- Applied Animal Ethology
- Primary Processing of Meat



Training activity beyond this country and adult training:

- Fundamentals of agricultural commodities (in Hungarian)
- Animal Products and Animal Welfare*
- Animal Products and Environment*
- Food Quality in Animal Products*

*) courses available in Hungarian, English, Estonian, Flemish, Greek, and Polish languages in virtual environment

5. Kutatási tevékenység

- 1965-1970 A magyartarka marha legmegfelelőbb felnevelési módszereinek vizsgálata.
- 1969-1986 Itatóautomaták (Alfa-Feed) alkalmazása a borjúnevelésben, anyagforgalmi vizsgálatok borjakkal, borjútápok ízesítése mesterséges aroma-anyagokkal, borjak korai elválasztása, etológiai vizsgálatok a káros, kölcsönös és önszopás megelőzéséhez, a genotípus, a főcstej-ellátás, valamint a tartási rendszer szerepe a borjak passzív immunitásában.
- 1975-1980 Etológiai vizsgálatok a szarvasmarha fajban: a szociális hierarchia szerepe a tejelő tehenek lekötés nélküli tartásában. A csoportlétszám hatása a tejelő tehenek és növendék hízó bikák viselkedésére és teljesítményére.
- 1980-1983 A szarvasmarha étvágyát befolyásoló étrendi tényezők hatásának elemzése.
- 1983 A magyar szürke szarvasmarha viselkedése természetes biotópban.
- 1985 Közvetlen haszonállat-előállító keresztezés tejtípusú (holstein-fríz) szarvasmarha populációban limousin terminális apaállatok felhasználásával.
- 1987 A vágási életkor hatása magyartarka, holstein-fríz, magyar szürke és hereford növendékbikák hústermelésére, a marhahús kémiai összetételére és minőségére.
- 1987-1991 A hatékonyság fokozása a tejtermelésben a fejési gyakoriság növelésével.
- 1991-1992 A fejési sorrend és lateralitás a tejelő tehenekben.
- 1992-1996 Haszonállat-előállító keresztezések eredményességének fokozása tejelő tehen állományokban eltérő genotípusú apai fajták felhasználásával.
- 1992-1996 Szezonális hatások elemzése a tejtermelésben.
- 1993 Magyar szürke tehenek hasznosítása charolais bikákkal való közvetlen haszonállat-előállító keresztezés révén.



- 1994 Különböző generációjú magyartarka x holstein-fríz keresztezett tehénállományok értékmérő tulajdonságainak elemzése.
- 1996 A tej szomatikus sejtszáma és a tejmennyiség kapcsolata a laktációs hónap, a laktációk száma és az ellési évszak függvényében.
- 1997-1998 Modellvizsgálatok szarvasmarhán az anyai életkor szerepének tisztázásához az ivadékok termékenységében és életteljesítményében .
- 1997-2000 A "breeding efficiency", mint teljesítményt meghatározó értékmérő tulajdonság használata a szarvasmarha-tenyésztésben.
- 1998 A Húsgazdálkodási szakirány informatikai elemekkel kombinált továbbfejlesztése Problem Based Learning (PBL) alkalmazásával.
- 1998-2000 A szarvasmarhák fiziológiai és viselkedésbiológiai igényeit kielégítő, az EU állatvédelmi és környezetvédelmi normáinak megfelelő tartástechnológiai rendszerek kidolgozása, illetve adaptálása a magyar mezőgazdaság sajátosságainak figyelembevételével.
- 2000 Alapadatok szolgáltatása eurokonform marhahús-előállítási módszerek megalapozásához.
- 2001-2003 Meteorológiai eredetű stressztényezők hatásának feltárása a szarvasmarha-tartási technológiák fejlesztéséhez.
- 2003-2005 ACTH-, glukóz- és TRH-terhelésre adott válaszreakció elemzése a szarvasmarha fajban.
- 2004-től Minőségi állatitermék-előállítást támogató tanulmányok az állatjóllét – környezet – termékminőség kölcsönhatások oktatásában e-learning alkalmazásával.

5. Research activity

- 1965-1970 Development of reasonable rearing technologies in Hungarian Red Spotted calves.
- 1969-1986 Application of electronic milk feeding automatics in the rearing of dairy calves; digestibility and metabolic studies in calves; Improvement of concentrate intake by aromatics (Calf Nectar) and propionic acid; early weaning of calves; Influence of feeding liquid milk replacer from open pail and through nipple pail to dairy calves reared artificially upon performance, nutritional behaviour and undesirable habit of cross-sucking; free weekend and once-a-day feeding regime in dairy calves; effect of feeding colostrums by suckling or from buckets on the immune status, viability and performance of dairy calves housed in groups vs. individually in two genotypes.



- 1975-1980 Role of social hierarchy and social rank order among dairy cows in loose housing; the simultaneous influence of individual space allowance and group size on the performance and behaviour of young finishing bulls housed in partly covered yards; the preference for and occupancy of cubicles with different type of floor by dairy cows under loose housing conditions; effect of pre-slaughter handling of young bulls on dark cutting character in various muscles.
- 1980-1983 Adaptation, compound feed intake and milk production of dairy cows fed by means of a computerized concentrate feeder; evaluation of lactation in dairy cows of different genotypes by means of Wood's function; fitting of lactation curve to Wood's function and application of the model for estimation of milk yield in dairy cows; the effect of group size on milk yield in Holstein-Friesian cows in large scale dairy operations, effects of feeding milk from nipple-pails or buckets in calf rearing, role of milking order, time of milking and milking interval in relation to milk yield of dairy cows kept in various large groups.
- 1983 Behaviour of Hungarian Grey cattle under free ranging conditions.
- 1985 Beef production results of three genotypes developed from the combination of Danish Jersey and Holstein breed; commercial crossing by Limousine sires for beef production in Holstein-Friesian dairy cattle in Hungary; Evaluation of growth of Holstein-Friesian bulls bred in Hungary with different algebraic functions.
- 1987 Effect of genotype (Hungarian Red Spotted, Holstein Friesian, Hereford and Hungarian Grey) and age on carcass quality and meat quality parameters influencing palatability in young fattening bulls; multiple birth as aid in improving efficiency in cattle production.
- 1987-1991 Three-times-a-day milking in high yielding dairy cows.
- 1991-1992 Effect of milking order and laterality in herringbone milking parlours on the milk production of dairy cows.
- 1992-1996 Effect of commercial crossing of Holstein-Friesian cows by various paternal sires of different breeds on slaughter quality value traits including beef quality.
- 1992-1996 Estimation of genotype x seasonal interaction in a dairy herd upgraded with Holstein-Friesian genes.
- 1993 Commercial crossing of Hungarian Grey cows by Charolais sires.
- 1994 Relation of life performance to various lactation yields in different parities on dairy cows of high longevity.



- 1996 Effect of sire, herd and season of calving on the shape of the lactation curve for milk fat, protein and SCC in dairy cows; the role of age of dam in the performance of dairy cows.
- 1997-1998 Modelling the role of age of dam in performance in dairy cows.
- 1997-2000 The „Breeding Efficiency” (BE) as tool for evaluation of performance in dairy cow.
- 1998 Upgrading teaching materials in Meat Science using ICT for the development of Problem Based Learning (PBL) in higher education.
- 1998-2000 Development and adaptation of technologies to meet the physiological requirements and welfare status in line with EU directives for animal and environmental protection under Hungarian conditions.
- 2000 Development of basic indicators for elaboration Euro conform systems in domestic beef production.
- 2001-2003 Stressors of meteorological origin and efficiency in animal agriculture.
- 2003-2005 Relationship between milk and meat production traits and stress susceptibility in cattle.
- 2004 - to date Promoting Quality Assurance in Animal Welfare – Environment – Food Quality Interaction Studies Through Upgraded E-Learning.

6. Publikációk / Publications

| Közlemények formája (Form of publications) | Tudományos közlemények (Scientific publications) | Előadások, poszterek (Conference papers and posters) | Könyvek, könyvfejezetek (Books and chapters) | Egyéb (Others) |
|---|---|---|---|-----------------------|
| Magyarul (in Hungarian) | 118 | 60 | 18 | 41 |
| Idegen nyelven (in foreign languages) | 60 | 43 | 3 | – |
| Összesen (Grand total) | 178 | 103 | 21 | 41 |

7. Hobby, érdeklődési terület

Klasszikus muzsika, fényképezés, szépirodalom

7. Hobby, fields of interest

Classical music, photography, belles-lettres



8. Az újság témájába vágó három, legfontosabbnak ítélt kutatási eredmény bemutatása

1. ACTH- és glükóz-terhelés által indukált stressz-hatásokra adott válaszreakció és adaptációs készség összefüggése a kifejlett-kori teljesítménnyel nőivarú holstein-fríz szarvasmarhában.
2. A szarvasmarhák fiziológiai és viselkedésbiológiai igényeit kielégítő, az EU állatvédelmi és környezetvédelmi normáinak megfelelő tartástechnológiai rendszerek kidolgozása, illetve adaptálása a magyar mezőgazdaság sajátosságainak figyelembevételével.
3. Minőségi állatitermék-előállítást támogató tanulmányok az állatjóllét – környezet – termékminőség kölcsönhatások oktatásában e-learning alkalmazásával.

8. Introduction of results of three main researches meeting the themes of the journal

1. Response to ACTH challenge in juveniles and mature performance cattle Development and adaptation of technologies to meet the physiological requirements and welfare status in line with EU directives for animal and environmental protection under Hungarian conditions.
2. Promoting Quality Assurance in Animal Welfare – Environment – Food Quality Interaction Studies Through Upgraded E-Learning.

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 3

Issue 1

Gödöllő
2007

SPECIÁLIS LOVASTALÁLKOZÓ 2006 DECEMBER VÉGÉN VÁCKISÚJFALUN

A special meeting for horsemen in Váckisújfalu at the end of December, 2006

Tőzsér János

Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar

H-2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

Tozser.Janos@mkk.szie.hu

Rendhagyó *Óév-búcsúztatóra* került sor 2006. december 29-én Váckisújfalun, olyan lovasok számára, akik a *Natural Horsemanship* gondolatát el tudják fogadni, és a gyakorlatban is kipróbálták már. A *Natural Horsemanship* eszméjét az amerikai Tom Dorrance (1910-2003) fogalmazta meg, amely szerint a lovakkal csak olyan módon lehet foglalkozni, illetve lovagolni is, amely teljes mértékben figyelembe veszi a ló faji sajátosságait és viselkedését.

Mészáros Gyula által vezetett „iskola” több helyen (Vác – Gombás, Váckisújfalu, Ráckeve – Újhegy, Sződ – Flochpuszta), 19 tanítvánnyal aktívan működik.

A Váckisújfalun megtekintett nyilvános edzés és bemutató egyértelműen igazolta az alkalmazott módszer helyességét, a ló és a lovas közötti „különleges” kapcsolatot, amelynek következtében, *zabla* és *nyereg nélkül*, mindenre képesek voltak a kiváló *idomítottsággal* rendelkező lovak (pl. dobogóra való felállítás, ugrás, ügetés, poroszkálás)(1-2. kép).



1. kép: Mészáros Gyula és lova

Picture 1: Gyula Mészáros with his horse



2. kép: A lóidomítottság magas foka

Picture 2: A top-trained horse

A rendezvényen megjelent mintegy 50-60 résztvevő a bemutatón kívül részese lehetett *Mészáros Gyula honlapja* elindításának is (www.mgy.hu). A jelenlévők elsőként ismerkedhettek meg a *honlap* felépítésével és főbb tartalmával. Ezt a *honlapot* bízva ajánlhatjuk mindenkinek, akik a lóidomítás e magas szintje után érdeklődnek.

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 3

Issue 1

Gödöllő
2007



Tudás és kultúra

Leonardo da Vinci



Minőségi állattermék-előállítást támogató tanulmányok az állatjóllét – környezet – termékminőség kölcsönhatások oktatásában e-learning alkalmazásával

Célkitűzés

A WELFOOD olyan oktatási szakterületekkel, témákkal és fejlesztésekkel foglalkozik, amelyek nélkülözhetetlenek az állattermék-előállításban alkalmazott fejlett technológiákhoz, továbbá hozzájárulnak a foglalkoztatottság bővítéséhez a szakképzés és szakismeretek elsajátítása és megszerzése révén.

Projekt struktúra

A WELFOOD öt munkacsomagból áll:

1. munkacsomag: Állat-jóllét

- Etikai nézetek az állatokkal való bánásmódról.
- A gazdasági állatok jólléti állapotának és közérzetének meghatározása.
- Az állatok közérzetének értékelése különböző termelés-technológiai rendszerekben.
- A közérzet javítási lehetőségei a termelés-technológia különböző szakaszaiban.
- Állat-jóllét és az állatokkal végzett technológiai műveletek vágás előtt.



2. munkacsomag: Környezeti hatások az állatra és az állat hatása a környezetre

- A mesterséges környezet kihívásai a gazdasági állatok számára.
- Táplálóanyag-hasznosítás, közvetlen és közvetett emisszió, trágyakezelés.

3. munkacsomag: Élelmiszerminőség és -biztonság

- Kockázatelemzés az állattartásban.
- HACCP az állattenyésztő telepen.
- Élelmiszer és egyéb termékek előállítása genetikailag módosított állatokkal.
- Minőségbiztosítás az állattermék-előállításban.
- Nyomonkövethetőség és átláthatóság.
- Az állatjóllét – környezet – termékminőség kölcsönhatások vonatkozásai az állati termékek előállításában.

4. munkacsomag: Tananyag tesztelése

- A tananyag tesztelése kísérleti oktatással.

5. munkacsomag: Feedback

- A tananyag korrigálása tesztkurzus tapasztalatai alapján.

Célcsoportok:

Szakképzés, felsőoktatás BSc, MSc és PhD szinten. *Felnőttoktatás:* élelmiszeriparban, szaktanácsadásban, kis- és középvállalkozásokban, non profit és civil szervezetekben foglalkoztatott dolgozók számára.

Koordinátor:

Prof. Dr. Szűcs Endre
Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar
2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.
E-mail: Szucs.Endre@mkk.szie.hu

Partner országok:

Belgium, Észtország, Görögország, Lengyelország és Magyarország

További információ:

www.welfood.szie.hu honlapon.