

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 4

Issue 2

Különszám

Gödöllő
2008



ADALÉKOK A LÓ KORMEGHATÁROZÁSÁHOZ A KUPÁRA HATÓ ÖRÖKLETES ÉS KÖRNYEZETI HATÁSOK ALAPJÁN

Gáspárdy András, Simonyi Zsófia, Rieden, Sandra, Bodó Imre

Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar, Állattenyésztési és Genetikai Osztály
1078 Budapest, István u. 2.
Gaspardy.Andras@aotk.szie.hu

Összefoglalás

A Szerzők a ló metszőfogainak életkorral járó változásairól adnak rövid tájékoztatást a szakirodalomra támaszkodva. Beszámolnak két hagyományos (a kupa mélysége és a kupa átlagos éves kopása) és két újonnan alkalmazott (a kupa viszonylagos kopása és a rágólap felszíne) tulajdonságnak vizsgálatáról. A korábbi szakirodalmak a kérdéses tulajdonságokat kétféle módszerrel vizsgálták: időtartam- vagy gyakoriság elemzéssel. A szerzők munkájukban új módszert vezetnek be: az alapadatok lineáris elő-korrekciójával kapott értékeit variancia-analízissel dolgozzák fel. A feldolgozás összesen 107 egyedre, három lőtípusra (angol telivér, angol félvér, kisló), és két ivarra (kanca és mén + herélt) terjed ki. A metszőfogak sorbanövéskori kupamélysége a kisllovak esetében a legsekélyebb (2 mm), míg a félvéreké a legmélyebb (5 mm), a telivéreké (4,4 mm). A kisllovak és a lovak (telivérek és félvérek) közötti különbség alapvetően méretbeli különbségekkel magyarázható. Az éves átlagos kopás a kisllovakban kisebb, a lovakban nagyobb. A kupa kopásának és viszonylagos kopásának mértéke a korai használatba vétellel (versenyeztetéssel) és az eltérő takarmány-összetétellel hozható összefüggésbe. A kisllovak metszőfogainak rágófelszíne a legnagyobb, a telivéreké pedig a legkisebb. Tehát, a kisllovakban megállapított lassúbb kopásnak az oka nemcsak a hagyományosabb takarmánnyal, hanem a nagyobb rágófelülettel is magyarázható. A Szerzők föltételezik, hogy az angol telivérben a korai teljesítményre történő tenyészkiválasztás a fog váltódásának jól öröklött időrendiségében önműködően okozott változást, a fogváltás tekintetében is korán érő lovakat eredményezett. E fajtában a szervezet, de különösen a csontozat általános finomodása, a fogak vékonyodásában is megnyilvánul.

Kulcsszavak: kupamélység, rágófelszín területe, angol telivér, kisló, koraérés

Data for age determination of horse based on genetic and environmental impacts acting on the cup

Abstract

The authors give a short orientation about the age related parameters of incisors based on the literature. They tell about the own investigation of two conventional (cup depth and its yearly abrasion) and of two first applied (relative abrasion and area of dental table) parameters. The previous literatures evaluated the parameters in question in two different ways: time period- or frequency analysis. The authors introduce a new method: the linearly-corrected row data are processed by analysis of variance. Their elaboration reaches altogether 107 individuals, three horse types (English Thoroughbred, English Half-bred, pony), and two genders (mare, stallion + gelding). The cup depth at the levelling is the shallowest in the ponies (2 mm), while it is deeper in the Half-bred (5mm) and in the Thoroughbred (4.4 mm). This deviation can be explained by body size differences. The yearly wear is smaller in ponies than in horses. The degree of the absolute and the relative abrasion of the cup can be brought into connection with early utilisation (racing) and with intensive feeding (concentrate). The area of the dental table is the largest in the pony, and the smallest in the Thoroughbred. So, the reason for the slowest abrasion observed in the ponies can be explained not only by the more traditional feeding but also by the bigger occlusal surface. The authors assume that the selection for early utilisation in the English Thoroughbred resulted in an automatic change of the well inherited chronology of dentition; produced early mature animals regarding the time of it. In this breed the general refinement of the whole organism, but especially of the bone system manifests in the narrowing of the tooth too.

Keywords: cup depth, dental table, English Thoroughbred, Pony breeds, early maturity



Irodalmi áttekintés

A ló fogazat alapján történő kormeghatározása ősidők óta nagy jelentőségű. A témával kapcsolatos első írásos forrás *Xenophón* (Kr. e. kb. 430-354) „A lovaglás művészete“ (*Περὶ Ἱππικῆς*; Nemes, 2006) c. könyvéből ismert. A kormeghatározással foglalkozó újabb szakirodalom (pl. *Brömler*, 1954; *Rosenberger*, 1955; *Bolte*, 1995; *Rieger*, 1987; *Muylle és mtsai*, 1999; *Rieden*, 2003) túlnyomó részében a szerzők már különbséget tesznek a fajták között. A napjainkra jelentősen megváltozott takarmányozás szintén hatással van a fogazat kopására. Azonban a fogak váltódásának ideje a leginkább örökletes tulajdonság. A fogazat alapján történő korbecslés kikerült a hétköznapi feladatok köréből, hiszen az egyedi azonosíthatóságot és a születési időt a kötelező állatmegjelölés és a származási okmány egyértelműen igazolja. Ismeretére azonban napjainkban is szükség van bizonytalan esetek tisztázásakor, csalások leleplezésekor, valamint a fogazat ellenőrzésekor, szállítás, vétel és eladás esetén állategészségügyi bizonylat kiállításakor. Az évszázados tapasztalatszerzésre alapozva a lovak fogazat alapján történő kormeghatározásában manapság kb. 12 tulajdonság kap szerepet. Általában az alsó állkapocs metszőfogait kell vizsgálni, mert ezek változása szorosabb összefüggést mutat a korrallal, mint a felső állkapocs fogainak változása (pl. *Tormay*, 1862; *Kroon*, 1929; *Habermehl*, 1975), és ezek egyúttal az élő állaton könnyebben vizsgálhatók.

1. *A tejfogak kihasadásának ideje.* A fogak kihasadása azt jelenti, hogy a fognak mind az ajaki, mind a nyelvi felülete láthatóvá vált (pl. *Pessina*, 1810; *Kovácsy és Monostori*, 1892). A csikók általában fogak nélkül születnek, de a szegletfog (i_3) is kihasad féléves korukig.
2. *A tejfogak váltódásának ideje.* A fogváltás a csikófogak kihullásával kezdődik és a maradandó metszőfogak sorbanövésével fejeződik be. A maradandó fogófog (I_1) 2 és fél éves, a középfog (I_2) 3 és fél éves, míg a szegletfog (I_3) 4 és fél éves kor körül jelenik meg. A felső állkapocs fogai valamivel korábban cserélődnek, mint az alsók (*Tormay-Krenmüller*, 1831). A sorbanövés mintegy fél évet vesz igénybe.
3. *Kupamélység és a kupa kopása.* A metszőfog rágófelszínének üres zománcbetüremkedése, vagyis a kupa átlagosan az alsó állkapocs metszőfogaiban 6 mm, míg a felsőkben 12 mm mély (pl. *Schwerdt*, 1909; *Csukás*, 1949; *Fehér*, 1980, *Bodó és Hecker*, 1992). Ebből évente mintegy 2 mm kopik le, amiből az következik, hogy a kupa 3 év alatt tűnik el az egyes alsó metszőfogokról: tehát az állat az I_1 fog kupájának eltűnésekor hozzávetőlegesen 6, az I_2 fog kupájának eltűnésekor 7, míg az I_3 esetében 8 éves (pl. *Wellmann*, 1917; *Mikecz*, 1936; *Schandl*, 1955).



A metszőfogak életkorral járó változásának nyomon követése, illetve az életkor becslése (ellenőrzése) még további mutatók figyelembevételén alapul: 4. *Kupanyom*, 5. *Magnyom*, 6. *Rágófelszín alakja*, 7. *Rágófelszín átmérőinek aránya*, 8. *Fogdőlés*, 9. *Fogsorív*, 10. *Harapócs*, 11. *Zománctarazda*, 12. *A metszőfogak hossza* (pl. *Hámori*, 1946; *Mcmullan*, 1983; *Richardson és mtsai*, 1994; *Muylle és mtsai*, 1996). Ezek részletes ismertetésétől célkitűzésünk értelmében itt eltekintünk.

Vizsgálatunknak *több célja* volt. Egyrészt új kormeghatározási szempont (a rágófelszín területe és a viszonylagos éves kopás) felkutatása, másrészt új módszer (lineáris előkorrekció és hatások vizsgálata) alkalmazása az alapadatok feldolgozására.

Anyag és módszer

Vizsgálatainkat 5 különböző telepen, összesen 107 lovon végeztük 2005- és 2006-ban. Az olyan lovakat, amelyek a fogazatuk kopását befolyásoló rossz szokásokat mutattak, vagy amelyeknél a fogazat rendellenes alakulását tapasztaltuk, a vizsgálatokból kizártuk. Vizsgálatunkat három lótipusra terjesztettük ki. Az *első csoportba* a korán érő, élénk anyagcseréjű, közepes testű, melegvérű lovakat, az angol telivéretet soroltuk (n= 38). A *második csoport* (n= 44) angol telivér vérségű félvérekéből állt. Ez a csoport rámásabb, tömegesebb, az angol telivérnél nyugodtabb s később érő jellegű volt. A *harmadik csoportba* pónik, ill. kislovak tartoztak. A welsh-pónik közül 12, a haflingiakból 13 adatait dolgoztuk föl.

Első lépésként a kupa mélységét határoztuk meg. A mérést mindhárom mérhető metszőfog esetében elvégeztük. A vizsgálati anyag korösszetételéből adódóan nem minden egyedben lehetett mindhárom metszőfogról adatot gyűjteni. Azon lovak esetében, ahol lehetőségünk adódott vizsgálatainkat megismételni, az adatokat átlagoltuk, a csupán egyszer vizsgált állatoknál e mérés adatait vettük figyelembe. A vizsgált fogakról minden állat esetében rágásfelületi gyurmalenyomatot vettünk. A domború készítményről később fénymásolóval méretarányos síkbeli képet állítottunk elő, amelyen már mérhető volt a *rágólap felszínének területe*. A felszín nagyságát planiméterrel határoztuk meg (*Simonyi*, 2006). A mén és herélték adatainak értékelésekor nem találtunk különbséget, ezért azokat összevontuk, így az ivar befolyásának vizsgálatakor csak két csoportot (mén és herélt, ill. kanca) alakítottunk ki.

Előkorrekció keretében minden egyed kupamélységi adatából lineáris regresszióval kiszámítottuk a sorbanövés-kori (3-4-5 éves kor), ill. a kétéves kopást követő (5-6-7 éves kor) *életkorra korrigált értékeket*, valamint az *átlagos éves fogkopás* mértékét.



Szintén előkorrekcióként lineáris regresszióval számoltuk a rágólap felszínének 3 egymást követő életkorra (sorbanövészkori, kétéves kopást követő- és a 12 éves életkorra) korrigált értékeit. A vizsgált tulajdonságokra ható tényezőket *varianciaanalízissel* mutattuk ki a következő egyenlet alkalmazásával (*StatSoft, Inc.*, 2005):

$$\text{Tulajdonság}_{ijk} = \text{fajta}_i + \text{ivar}_j + \text{fogtípus}_k + \text{hiba}_{ijk}$$

fajta_i = a fajta fix hatása (angol telivér, félvér, kisló); ivar_j = az ivar fix hatása (mén+herélt, kanca)

fogtípus_k = a fogtípus fix hatása (fogó-, közép-, szegletfog); hiba_{ijk} = véletlen hiba hatása.

A feldolgozást követően kiszámítottuk a *viszonylagos éves kopást*, ami az átlagos éves kopásnak a kupa százalékaiban megadott mutató. Ennek statisztikai próbájához Chi^2 -tesztet használtunk.

Eredmények és értékelés

A kupamélységgel kapcsolatban az *1. táblázatban* közölt eredményt kaptuk. A mének és heréltek kupája mélyebb, mint a kancáké. A nem szignifikáns ($p=0,177$) eltérés a nagyobb testméretből adódhat. A mének és heréltek kupájának éves átlagos kopása azonosnak mutatkozott a kancákéval. Fajtánként nézve, a metszőfogak sorbanövészkori kupamélysége a kislovak esetében volt a legsekélyebb (2 mm), míg a félvéréké a legmélyebb (5 mm), a telivéréké a félvérékkel közel azonos (4,4 mm). A kislovak és a lovak (telivérek és félvérek) közötti különbség alapvetően méretbeli különbségekkel magyarázható. Az éves átlagos kopás a kislovakban kisebb, a lovakban (telivérek és félvérek) nagyobb. A kupa kopásának mértéke a korai használatba vétellel (versenyeztetéssel) és az eltérő takarmány mennyiséggel és összetétellel hozható kapcsolatba. A telivéreket már fiatal korban fokozottan abrakolják, így nem meglepő, hogy a sok rágás miatt a korán kiváltódott fogaik gyorsan kopni kezdenek. A félvérek esetében méréseink során a telivérékéhez nagyon hasonló értékeket kaptunk. Ennek oka a félvérek származása lehet. A vizsgált félvérek nagy többsége versenyzés (általában díjugratás) céljából tartott állat volt. A kislovakat általában legelőn tartják, felnevelésük hagyományosabb. Csak ritkán kapnak abrakot, tömegtakarmányon jól tarthatók, valamint igénybevételek is csekélyebb. Fogaik így lassabban kopnak, hiszen nincsenek olyan igénybevételek kitéve, mint a folyton abrakot rágó telivérek fogai. A viszonylagos kopás mértéke is az angol telivérben volt a legnagyobb. A kupa mélységét foganként eltérőnek találtuk: a legmélyebb volt a szegletfogon. A leggyorsabb fogkopást a fogófogakon mértük, amely megegyezik az irodalmi adatokkal (pl. *Rieger*, 1987) is.

**1. táblázat: Az átlagos kupamélység és az átlagos éves kopás**

Hatás(1)	n	Kupamélység (mm)(13)				Éves kopás (mm)(16), Viszonylagos éves kopás(17)		
		sorbanövés(14)		2 év múlva(15)		LSM*	SEM**	%***
		LSM*	SEM**	LSM*	SEM**			
Ivar(2):		p=0,177		p=0,177		p=0,848, p=0,624		
- mén+herélt(3)	55	3,99	0,22	2,13	0,22	0,93	0,03	23,3
- kanca(4)	52	3,51	0,28	1,65	0,28	0,93	0,03	26,5
Fajta(5.):		p<0,001		p=0,006		p<0,001, p=0,678		
- félvér(6)	44	4,99	0,25	2,62	0,25	1,10	0,03	22,0
- telivér(7)	38	4,41	0,23	1,94	0,23	1,23	0,03	27,9
- kisló(8)	25	1,97	0,40	1,11	0,40	0,46	0,04	23,4
Fogtípus(9):		p<0,001		p=0,005		p<0,001, p=0,031		
- I ₁ (10)	34	3,51	0,35	1,06	0,35	1,26	0,04	35,9
- I ₂ (11)	44	3,33	0,26	2,01	0,26	0,66	0,03	19,8
- I ₃ (12)	29	4,41	0,30	2,61	0,30	0,87	0,04	19,7

Table 1. The cup depth and the average yearly abrasion on lower incisors

1. effect, 2. gender, 3. stallion+gelding, 4. mare, 5. breed(group), 6. Half-bred, 7. English Thoroughbred, 8. pony, 9. tooth type, 10. central incisor, 11. intermediate incisor, 12. corner incisor 13. cup depth, 14. at the levelling, 15. two years after, 16. yearly abrasion, 17. relative yearly abrasion; *a legkisebb négyzetek elvén számított átlag, *Least Squares Mean*, **az átlag hibája, *Standard Error of Mean*; ***Chi²-teszt, *Chi²-test*

A 2. táblázat adataiból kitűnik, hogy az egyes fajták rágófelszíne nagyon eltérő, és lényeges különbségek vannak az egyes fogak (I₁–I₃) között is. Ivari különbséget nem találtunk. A kislóvak metszőfogainak rágófelszíne a legnagyobb, a telivéréké pedig a legkisebb. Tehát, a kislóvakban megállapított lassúbb kopásnak az oka nemcsak az eltérő takarmánnyal, hanem a nagyobb rágófelülettel is magyarázható.

Sorbanövés(14)kor a legnagyobb rágófelülete a középfognak, legkisebb a szegletfognak van. A fogófog és a középfog rágófelszíne a kor előrehaladtával csökken (vagyis e fogak anatómiai felépítésük következtében folyamatosan vékonyodnak), a szegletfog rágófelszíne pedig viszonylagosan nő – legalábbis a vizsgált 12 éves életkorig. Ez összefüggésben áll azzal, miszerint a szegletfog felszínének nagysága kopáskor kisebb mértékben változik, mint a másik két metszőfogé (Muylle és mtsai, 1996).

**2. táblázat: A rágófelszín területének alakulása a kor függvényében**

Hatás(1)	N	Rágófelszín területe (cm ²)(13)					
		sorbanövés(14)		2 év múlva(15)		12 évesen(16)	
		LSM*	SEM**	LSM*	SEM**	LSM*	SEM**
Ivar(2):		p=0,784		p=0,784		p=0,784	
- mén+herélt(3)	55	0,488	0,012	0,482	0,012	0,457	0,012
- kanca(4)	52	0,484	0,011	0,478	0,011	0,452	0,011
Fajta(5):		p=0,042		p=0,008		p<0,001	
- félvér(6)	44	0,475	0,013	0,467	0,013	0,438	0,013
- telivér(7)	38	0,467	0,014	0,455	0,014	0,411	0,014
- kisló(8)	25	0,517	0,015	0,517	0,015	0,514	0,015
Fogtípus(9):		p<0,001		p<0,001		p<0,001	
- I ₁ (10)	34	0,492	0,013	0,467	0,013	0,381	0,013
- I ₂ (11)	44	0,550	0,014	0,543	0,014	0,521	0,014
- I ₃ (12)	29	0,417	0,015	0,429	0,015	0,481	0,015

Table 2. Area of the occlusal surface by aging

explanation of code from 1. to 12., as well as 14. and 15. is the same as Table 1, 13. area of the occlusal surface, 16. at twelve years of age; *a legkisebb négyzetek elvén számított átlag, *Least Squares Mean*, **az átlag hibája, *Standard Error of Mean*

Következtetések és javaslatok

Vizsgálataink során a lovak (telivér és félvér) sorbanövés kori kupamélysége mintegy 4,5-5 mm-es volt, lényegesen kisebb a szakirodalomban közölt „legalább 6 mm”-nél. Lehet, hogy ezekben a lovakban ténylegesen nem ilyen mély a kupa. Azonban, ha valóban 6 mm körüli a kupa már a kihasadáskor, akkor vagy korábban hasad és/vagy hamarabb nő sorba. Ez alapján feltételezzük, hogy a korai teljesítményre történő tenyészkiválasztás a fog váltódásának jól öröklött időrendiségében önműködően okozott változást, a fogváltás tekintetében is korán érő lovakat eredményezett.

A rágólap felszínének területéből nyert eredmények arra mutatnak rá, hogy az angol telivérek foga a legvékonyabb. E fajtában a szervezet, de különösen a csontozat általános finomodása, a fogak vékonyodásában is megnyilvánul. A rágófelszín mérete – szabad szemmel való megállapíthatatlansága, valamint a korrallal való csekély változása következtében – a kormeghatározásban nem használható, de a háromféle metszőfog különbségeit jól jellemzi, s állattani tudományos vizsgálatokban eredményes lehet. Feldolgozási módszerünket, az alapadatoknak kitüntetett életkorra történő korrigálását lineáris regresszióval használhatónak ítéljük meg. E módszer akkor válik igazán jelentőssé, amikor viszonylag kevés és különböző életkorú egyedeink állnak csak rendelkezésre.



Irodalomjegyzék

- Bodó I., Hecker W.* (1992): Lótenyésztők kézikönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 79-81.
- Bolte, A.* (1995): Untersuchungen zur Zahnalterbestimmung beim Arabischen Vollblutpferd. Diss. Med. Vet., Freie Universität Berlin.
- Brömler, K.* (1954): Die Altersbestimmung beim Kleinpferd auf Grund der Zahnentwicklung und – Abnutzung. Diss. Med. Vet., München.
- Csukás Z.* (1949): Az emlősök életkorának meghatározása. Különlenyomat a Phylaxia Állami Oltóanyagtermelő Intézet oltási tájékoztatóit tartalmazó 1949. évi könyvecskéből, 145-148.
- Fehér Gy.* (1980): A háziállatok funkcionális anatómiája. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 305-307.
- Habermehl, K. H.* (1975): Die Altersbestimmung bei Haus- und Labortieren. 2. Aufl., Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg.
- Hámori D.* (1946): Lótenyésztés. Athaeneum, Budapest, 102-110.
- Kroon, H. M.* (1929): Die Lehre der Altersbestimmung bei den Haustieren. 3. erg. Aufl., Schaper, Hannover.
- Kovácsy B. - Monostori K.* (1892): A ló és tenyésztése. Koczányi és Vitéz, Kassa 719.
- Mcmullan, W. C.* (1983): Dental criteria for estimating age in horse. Equine Pract, 5. 36-43.
- Mikecz B.* (1936): Lóismeret-vezérfonal. Monopol Könyvkiadó Vállalat, Budapest, 25-33.
- Muyllé, S., Simoens, P., Lauwers, H.* (1996): Aging horses by an examination of their incisor teeth: an (im)possible task? Vet. Rec., 138. 295-301.
- Muyllé, S., Simoens, P., Lauwers, H., Van Loon, G.* (1999): Age determination in Mini-Shetland Ponies and donkeys. J. Vet. Med. Ser. A, 46. 7. 421-429.
- Nemes J.* (2006): Xenophón: Peri Hippikés. A lovaglás művészete az ókori Athénban. Akadémiai Kiadó, Budapest, 132.
- Pessina, I. J.* (1810): Über die Erkenntniß des Pferdealters aus den Zähnen. Wien.
- Richardson, J. D., Lane, J. G., Waldron, K. R.* (1994): Is dentition an accurate indication of the age of a horse? Vet. Rec., 135. 2. 31-34.
- Rieden, S.* (2003): The evaluation of the age by the dentition for Warmblood, South-German Coldblood and the Thoroughbred Horses. Diplomadolgozat, Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Kar, Budapest.
- Rieger, I.* (1987): Untersuchungen zur Zahnalterbestimmung beim Englischen Vollblut (Galopper). Diss., Fachbereich Vet. Med., Freie Universität, Berlin



- Rosenberger, F.* (1955): Irregularitäten im Zahlwechsel bei spätreifen Pferderassen. Wiener Tierärztliche Mschr., 42. 549-553.
- Schandl J.* (1955): Lótenyésztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 77-82.
- Schwerdt, H.* (1909): Beiträge zur Lehre vom Zahnalter des Pferdes. Diss. Med. Vet., Bern, Rud. Bechtold & Comp., Wiesbaden, 12.
- StatSoft, Inc.* (2005): STATISTICA (data analysis software system), version 7.1. www.statsoft.com.
- Simonyi Zs.* (2006): A lófogazat életkorral kapcsolatos változásának vizsgálata néhány tulajdonság alapján. Diplomadolgozat, Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Kar, Budapest.
- Tormay B.* (1862): Lófogtan vagy a ló életkorának meghatározása. Pest.
- Tormay-Krenmüller K.* (1831): A fogakról, különösen a hasznos házi emlősállatokat tekintve, azoknak életkorok megismerése végett. Pest.
- Wellmann O.* (1917): A lovak életkorának meghatározása. Állatorvosi Lapok, Budapest, 40. 21. 133-136.