

## ADATOK A LOVAK RÉZ-, CINK- ÉS MANGÁN-ELLÁTOTTSÁGÁHOZ

### 1. Közlemény

FUGLI KÁROLY — REGIUSNÉ M. ÁGNES — GUNDEL JÁNOS — RÓZSA LÁSZLÓ

### ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők különböző tájegységek lóállományának ásványianyag-ellátottságát vizsgálták a fejlődés-kori orthopaediális fejlődési rendellenességek (osteocondritis, epiphysitis, flexural deformities) tükrében, különös tekintettel a Cu-, Zn-, Mn-ellátottságra. A felmérés Kerteskőn, Szilvásváradon, Enyingen és Lipicán történt ménesben tartott lovakon, csikókon. Összesen 58 kancát és 36 csikót vontak be a vizsgálatba.

A nyomelem-ellátottságot sörényszőr-minták analízise alapján atomabszorpciós spektrofotometriával vizsgálták, figyelembe véve a minták színét és az évszakot.

A vizsgálati adatok alapján arra a következtetésre jutottak, hogy összefüggés van a fejlődési rendellenesség kialakulása és a rézellátottság közt. Azokon a helyeken, ahol nagy százalékban fordult elő a rendellenesség, ott nagyon alacsony volt a szőrminták Cu-tartalma. A Zn- és Mn-státusz minden vizsgált helyszínen és egyednél kielégítő volt.

### SUMMARY

*Fugli, K. — Regiusné M., Á.Ms. — Gundel, J. — Rózsa, L.: DATA TO COPPER, ZINC AND MANGANESE SUPPLY OF HORSES (1st Paper)*

Few equine ailments elicit as much concern and anxiety as developmental orthopaedical diseases like osteochondritis, epiphysitis, flexural deformities, etc., an all too familiar constellation of tendon and bone growth disorders in young, growing horses.

In some important horse breeding areas, flexural deformities present considerable problems. We know that those areas lack copper. Our study analysed horse mane hair samples using the atomic absorption spectrophotometer of Szilvásvárad, Enying, Kerteskő and Lipizza, to establish the trace element status of these horses.

Having analysed the hair, they obtained the following results: in those stud farms where flexural deformities were the main problems, the copper status was low, but on the control farms it was normal, without any developmental orthopaedical problems incurred.

## BEVEZETÉS

A világ számos helyén, így hazánkban is komoly gondokat okoznak a különböző végtag-rendellenességek (*osteochondritis, epiphysitis, flexural deformities*) a fejlődésben lévő csikóknál.

Ezen betegségeket a fejlődéskori orthopaediális rendellenességek (*developmental orthopaedical disorders, D.O.D.*) tárgykörébe sorolja a szakirodalom (*Bridges és mtsai., 1984; Adams, 1988*). Ezek közül a bakpatásodás (*flexural deformity*) fordul elő a leggyakrabban, mely kialakulhat a méhen belül (a beteg egyedek 1–2%-a), illetve születés után. Az esetek döntő többsége a növekedés, fejlődés során alakul ki, és lehet egyoldali, illetve kétoldali, attól függően, hogy melyik végtagon jelentkezik. Két típusát különböztetjük meg, az egyik a csüdcsonti forma, mikor a csüdcsont is rendellenes helyzetben van (meredek csüdűség), a másik a pártacsonti forma, mikor a csüdcsont szögélése közel normális, viszont a pata, illetve a pártacsont rendellenes elhelyezkedésű (*Adams, 1988*). Az előbbit a nemzetközi szakirodalom S.D.F. formának (*Superficial Digital Flexor deformity*) nevezi, és a felületi ujjhajlító in rövidegsége miatt alakul ki. A másikat D.D.F. (*Deep Digital Flexor deformity*) formának nevezi, amit pedig a mély ujjhajlító in rövidegsége okoz. A D.D.F. formánál két stádiumot különböztetünk meg, az első stádiumban a pata hegyfali része és a talaj által bezárt szög kisebb, mint  $90^\circ$ , a másik stádiumban ez a szög már nagyobb mint  $90^\circ$ , a pata „előrebukik”.

Egyes feltételezések szerint a betegség végtagfájdalommal kezdődik. A csontnövekedés idején, ami a 2. és a 9. hónap között a legintenzívebb, az ín nem tud nyúlni, ezáltal megváltozik az ízület pozíciója, az egyed mozgáskor a hegyfali részt jobban terheli, ezért az jobban kopik, míg a sarokfalak csak nőnek (*Adams, 1988*). Más elmélet szerint az izomban keletkező fájdalom miatt nem terheli a lábát a csikó, ezért az ín zsugorodik és így alakul ki a rendellenes lábállás (*Adams, 1988*).

A tünet éves korban jelentkezik, mivel ekkor a legintenzívebb a hosszanti irányú növekedés. Ilyenkor különösen nagy jelentősége van a megfelelő mennyiségű és minőségű takarmány etetésének, így ha valamely nyomelemből nem áll elegendő mennyiség a rendelkezésre, ez egyik forrása lehet a növekedés anomáliáknak.

Szakirodalmi közlések alapján valószínűsíthető, hogy a tünetcsoport megjelenését ásványianyag ellátási zavarok okozhatják (*Jackson, 1989*).

A normális csontképződéshez nélkülözhetetlen a réz, rézhiánykor az egyes állatfajoknál különböző végtag deformációk jelentkeznek (*Schougard, 1991*). Ebben az esetben a csontok kalcifikációjában nincs zavar, a deformálódás okai a csontszövet szerves részében keresendők. *Zumkley (1983)* a csontdeformálódás okaként a kollagén anyagcsere zavarait nevezi meg, de hasonló megállapítást több szerzőtől is olvashatunk (*Anke és Risch, 1979; Frieden, 1986*). Rézhiány esetén, ami elsősorban a fiatal fejlődésben levő szervezetekben fordul elő, az amino oxidázok aktivitása csökken, így a lysil oxidázé is (*Wermann és Bathena, 1992*), mely enzim aktivitása a rézionok függvénye és

amely a lizin átalakításában, a kollagén és elasztin bioszintézisében játszik szerepet, ezek stabilitásáért, az elasztin rugalmasságáért felelős.

Miután egyes fontos lótenyésztő körzetekben a bakpatásodás (*flexural deformity*) időről-időre fellépő jelentős probléma, adatgyűjtést végeztünk a kérdéskör tisztázása érdekében.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A mintavétel helyszínéül két-két olyan ménest választottunk ki, ahol a bakpatásodás és az egyéb fejlődési rendellenességek időnként komoly méreteket öltenek, illetve kontrollként olyanokat, ahol ez eddig nem fordult elő. A kísérlet elrendezését az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat

Kísérleti elrendezés (n)

Hely(1)	Fajta(2)	Összesen(3)	Csikó(4)	Kanca(5)
Szilvásvárad	(lipicai)	39	16	23
Lipica (kontroll)	(lipicai)	18	8	10
Enying	(sportló)(6)	44	20	24
Kerteskö (kontroll)	(sportló)(6)	16	8	8

Examined stud farms (n)

farm(1), breed(2), total(3), foal(4), mare(5), sporting horse(6)

A vizsgálatba vont egyedek ásványianyag-ellátottságának megállapítása sőrényszőr minta analízis alapján történt, valamint elvégeztük ezekről a területekről származó legelőfű- és rétiszéna-minták analízisét is. A vizsgálat során törekedtünk arra, hogy a kontroll ménesek fajtaazonosak legyenek, az eredetileg vizsgált két problémás ménessel.

A szőrmentavételre két alkalommal került sor mindig a tél végi sőrényszőrből, amely könnyen vehető és nem rontja az egyed esztétikai összképét. A vizsgált kancák életkora 4–12 év, a csikóké 8–16 hónap között volt.

A minták előkészítését és vizsgálatát Anke és Risch (1979) szerint, atomabszorpciós spektrofotométerrel (AAS-3, Carl Zeiss, Jena) végeztük. A kísérlet folyamán két alkalommal vettünk az egyedek életteréből származó legelőfű- és rétiszéna-mintát a nyomelem-tartalom meghatározásához. Ezek előkészítését és vizsgálatát a Magyar Takarmánykódex (1990) szerint végeztük.

## EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉS

A legelőfűvet és a rétiszenát jelzőtakarmányként használtuk, az eltérő területeken tartott ménesek nyomelem-ellátottságának teszteléséhez. Regiusné (1988) országos felmérő vizsgálatában megállapította, hogy a kérődzők és a ló nyomelem-ellátásában az életter szálas takarmányainak nyomelem-tartalma fontos szerepet játszik. Ez különösen akkor érvényes, amikor legelőfűre, illetve

rétiszénára alapozódik a takarmányozás. A 2. táblázat a legelt fű, illetve a téli időszakban folyamatosan etetett széna átlagos réz-, cink- és mangántartalmát szemlélteti.

2. táblázat

Rétiszéna- és legelőfű-minták Cu-, Zn-, Mn-tartalma (mg/kg sz.a.)

	Lipica	n	Szilvásvár	n	Enying	n	Kerteskö	n
Réz								
legelőfű(1)	11,5	12	3,8	10	5,0	14	11,2	9
rétiszéna(2)	11,0	8	4,0	9	6,0	10	10,5	10
Cink								
legelőfű(1)	35,0	12	90,5	10	23,4	14	32,0	9
rétiszéna(2)	38,0	8	18,2	9	21,5	10	30,0	10
Mangán								
legelőfű(1)	95,0	12	68,0	10	80,0	14	85,0	9
rétiszéna(2)	88,0	8	60,0	9	77,0	10	87,0	10

Cu-, Zn-, Mn-content of grass and hay samples  
hay(1), grass(2)

Hazai vizsgálatok szerint a legelőfű ásványelem-tartalma, a talajadottságokon (Tölgyesi, 1969) túl a fejlődési állapottól is nagymértékben függ (Regiusné és Várhegyi, 1980). Az előregedett legelőfű, vagy a későn betakarított rétiszéna réztartalma a kiindulási érték egyharmadára, egynegyedére csökkenhet. A cinktartalomban bekövetkező változások a fejlődés folyamán nem olyan drasztikusak. Mivel a legelőfű fajspecifikusan gazdag mangánban, a legeltetett állatoknál csak szélsőséges esetben kell hiányával számolni. A vizsgált fű és rétiszéna minták mangántartalma a négy ménes mindegyikében fedezte a szükségletet. Rézből Szilvásváradon és Enyingen hiányos volt az ellátás, amit a szőranalízis eredményei is alátámasztanak (3. és 4. táblázat). Az eredményeknél figyelembe vettük a lószőrök eltérő mikroelem-tartalmát a szín és az évszak tükrében is (Regiusné és Szentmihályi, 1981). A sötét színű, valamint az ősszel vett minták nyomelem-tartalma ugyanis 5–10%-kal magasabb értéket mutat, mint a világos, illetve a tél végi szőrmintáké (Regiusné, 1988).

A 3. táblázatban a ménesek kancáitól vett sörényszőr réz-, cink-, mangántartalmát szemléltetjük.

3. táblázat

A kancák sörényszőrének Cu-, Zn- és Mn-tartalma (mg/kg)

	n	Cu		Zn		Mn	
		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Lipica	11	7,5	1,1	126	17	7,4	0,9
Szilvásvár	23	2,0	0,6	114	13	3,5	0,6
Enying	24	3,0	0,8	96	19	5,0	0,4
Kerteskö	8	7,2	0,7	97	9	7,2	0,7
Normál értékek(1)		5–7		80–100		4–6	

Cu-, Zn-, Mn-content in mares tail hairs (mg/kg)  
normal values(1)

A csikók sörényszőrének Cu-, Zn-, Mn-tartalma (mg/kg)

	n	Cu		Zn		Mn	
		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Lipica	8	5,3	0,7	110	14	3,8	0,4
Szilvásvárad	16	0,8	0,3	82	11	4,1	0,5
Enying	20	1,6	0,4	78	10	5,2	0,4
Kerteskő	8	4,2	0,2	85	9	4,2	0,6
Normál értékek(1)		4-6		70-100		3-5	

Cu-, Zn-, Mn-content in foals tale hairs (mg/kg)  
normal values(1)

A 4. táblázat a csikók sörényszőrének nyomelem-tartalmát ismerteti a kontroll és kísérleti területekről. A kancáknál regisztrált adatokkal összhangban, a rézhiányos területekről származó csikók szőrében levő réztartalom is nagyfokú hiányra utal. Az ellátottság alsó szintjét jelző értéknek is csak a 40%-át találjuk az enyingi ménes egyedeinél és csupán 20%-át Szilvásváradon. Az újszülött állatok viszonylag nagy mennyiségű rezet tárolnak a májukban, ami hosszabb-rövidebb időre biztosítja az ellátásukat, hiány esetén a tej réztartalma ugyanis nem fedezi a csikók szükségletét. Miután a magukkal hozott réztartalom kiürül, az állatoknál jelentkezhetnek a hiányra utaló elváltozások.

## KÖVETKEZTETÉSEK

Mint az eredményekből kitűnik, a szilvásváradai és az enyingi minták réztartalma jóval elmarad a normális értékektől. Ezt az eredményt magyarázza az a tény, hogy ezen a két helyen az ott élő lovak ellátottságát jól tükröző legelőfű- és rétszéna-minták réztartalma is alacsonyabb az átlagnál, míg Lipicán és Kerteskőn mind a lószőr-minták, mind pedig a legelőfű- és rétszéna-minták nyomelem-tartalma az országos átlagnak megfelelően alakult.

A vizsgálati eredmények alapján igazolni látjuk a felfévést, hogy a rézellátás összefügg a betegség kialakulásával.

A mikroelem-hiányos területeken kiegészítést alkalmazva védekezhetünk a fejlődéskori orthopaediális rendellenességek ellen. Erre vonatkozó vizsgálataink folyamatban vannak.

## IRODALOM

- Adams O.R.(1988): Lamenes in horses, Philadelphia Kiadó, 454-462.p.  
 Anke, M. – Risch M.(1979): Haaranalyse und Spurenelementstatus, VEB Gustav Fischer Verlag, Jena  
 Bridges, T. – Womack, J. – Harris, P.A.(1984): in: J. of Am. Vet. Med. Ass., 173-178.p.  
 Frieden, E.(1986): Clin. Physiol Biochem., 4. 11-19.p.  
 Magyar Takarmánykódex(1990): Mg. Könyvkiadó Vállalat, Budapest

- Regiusné Mőcsényi Á.*(1988): A szarvasmarha, a juh és a ló cink-, mangán-, réz-, molibdén-, nikkel- és kadmium-ellátottsága. Kandidátusi disszertáció, MTA, Budapest
- Regiusné Mőcsényi Á.*(1990): Állattenyésztés és Takarmányozás, 3. 247–255.p.
- Regiusné Á. – Szentmihályi S.*(1981): Mineral content of the hair, mane and tail-hair in horses, Symposium on Hair, Budapest, 107–112.p.
- Regius Á. – Várhegyi J.*(1980): Das Wirtschafts-eigene Futter, 16. 2. 77–91.p.
- Schougarrd, H.*(1991): Bioplex copper for performance horses. In: Biotechnology in the Feed Industry, 91–94.p.
- Tölgyesi Gy.*(1969): A növények mikorelem-tartalma és ennek mezőgazdasági vonatkozásai. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Wermann, M.J. – Bathena, S.J.*(1992): Clin. Chem. Enzym. Comms., 4. 271–277.p.
- Zumkley, H.*(1983): Spurenelemente. Georg Thieme Verlag, Stuttgart-New-York

*Érkezett:* 1996. január  
*Szerzők címe:* Állattenyésztési és Takarmányozási Kutatóintézet  
*Authors' address:* Research Institute for Animal Breeding and Nutrition  
H-2053 Herceghalom