

# Animal welfare, etológia és tartástechnológia



## Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 13

Issue 1

Gödöllő  
2017



## Tartalomjegyzék

---

<i>Bajnok Márta, Halász András, Török Gábor, Tasi Julianna: Különböző típusú gyepek makro- és mikroelem tartalmának alakulása a hasznosítási gyakoriság függvényében</i>	1-11
<i>Debnár Viktória Johanna, Kerekes Andrea, Torda Orsolya, Altbäcker Vilmos, Bodó Szilárd: Spermavétel és mélyhűtés módszerének kidolgozása üregi nyúl <i>ex situ</i> génbank számára</i>	12-17
<i>Gál János, Pilis Tünde, Orosi Zoltán, Adrián Erzsébet: Gyíkok, kígyók Salmonella fertőzöttségének vizsgálata Magyarországon</i>	18-24
<i>Meinhardt Sarolta, Horvainé Szabó Mária, Tóthné Maros Katalin: A hazai western lovak és versenystatisztikáinak vizsgálata, különös tekintettel a Quarter Horsra</i>	25-30
<i>Tóth Tamás, Póti Péter, Tőzsér János: Négy tögybimbó-paraméter ismételt ultrahangmérésének eredményei holstein-fríz fajtában</i>	31-38

---

## Table of contents

---

<i>Bajnok Márta, Halász András, Török Gábor, Tasi Julianna: Mineral composition of xeric and mesic sheep pasture in Central Hungary</i>	1-11
<i>Debnár Viktória Johanna, Kerekes Andrea, Torda Orsolya, Altbäcker Vilmos, Bodó Szilárd: Development of a semen collection and cryopreservation method for establishing an <i>ex situ</i> gene bank in wild rabbits</i>	12-17
<i>Gál János, Pilis Tünde, Orosi Zoltán, Adrián Erzsébet: Examination of lizards' and snakes' Salmonella infections in Hungary</i>	18-24
<i>Meinhardt Sarolta, Horvainé Szabó Mária, Tóthné Maros Katalin: Western horses and competition statistics in Hungary with special regard to the Quarter Horse</i>	25-30
<i>Tóth Tamás, Póti Péter, Tőzsér János: Results of repeated ultrasound measurements of four teat parameters in Holstein-Friesian breed</i>	31-38

---

# KÜLÖNBÖZŐ TÍPUSÚ GYEPEK MAKRO- ÉS MIKROELEM TARTALMÁNAK ALAKULÁSA A HASZNOSÍTÁSI GYAKORISÁG FÜGGVÉNYÉBEN

*Bajnok Márta<sup>1</sup>, Halász András<sup>2</sup>, Török Gábor<sup>2</sup>, Tasi Julianna<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,  
Növénytermesztési Intézet

<sup>2</sup>Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,  
Állattenyésztés-tudományi Intézet  
2100 Gödöllő, Páter K. u. 1.  
bajnok.marta@mkk.szie.hu

Received – Érkezett: 12.10.2017.

Accepted – Elfogadva: 19.04.2018.

## Összefoglalás

Hazánkban a juhok takarmányozása gyepre alapozott, vagyis a körülbelül 200 napos legeltetési időnyen kívüli időszakban is zömében a gyepről betakarított takarmányt fogyasztják az állatok. A sok előny mellett vannak állategészségügyi vonatkozásai, esetleg kockázatai is a legelőn való tartásnak. Kutatásunk fő célkitűzése volt, hogy megvizsgáljuk két eltérő vízellátottságú (száraz és üde) területen található gyepről betakarított takarmány makro- és mikroelem tartalmát. A vizsgált alföldi elhelyezkedésű, száraz fekvésű gyep ásványianyag-tartalma hat elem esetében (P, Mg, Cu, Zn, Mn, Na) nem érte el a juhok számára szükséges mennyiséget, több esetben még a kívánt mennyiség felét sem szolgáltatta a takarmány. Az üde fekvésű, mendei gyep a réz és a cink kivételével a juhok egészséges táplálásához elegendő ásványianyagot tartalmazott.

**Kulcsszavak:** gyep, tápelem, betegség, széna, réz

## Mineral composition of xeric and mesic sheep pasture in Central Hungary

### Summary

Hungarian sheep farming is based on grasslands. The average grazing period is about 200 days and the winter forage is also calculated with quality hay as well. The pasture based livestock farming is the most beneficial for the animals but there are several veterinary and nutritional problems. Our main objective was to examine two different hydro-ecological types (xeric & mesic) of pasture and compare their micro- and macro nutrients supply. The xeric pasture, located in Kiskunság, with dry, low moisture conditions. This grassland's nutrient content is under the minimal required level regrading with P, Mg, Cu, Zn, Mn, Na and the rest of the elements are also lack more than 50 %. The mesic pasture with adequate soil moisture, located among Gödöllő-hills, contained sufficient amount of nutrient elements with the exception of Cu and Zn.

**Keywords:** grass, nutrient, disease, hay, copper

## Bevezetés

A juhok tartása és hasznosítása igen sokoldalú. Néhány évtizeddel ezelőtt még a gyapjú volt a fő produktum, majd a hústermelés került előtérbe. Napjainkban az ágazat fő terméke a vágóbárány, így a gyapjú, mint melléktermék jelenik meg. A juhtartó gazdaságok egy része tejtermelőként próbál piaci részesedést szerezni. A különböző hasznosítási irányok ellenére van egy közös pont a juhtartásban: a legeltetés. A kiskérődzők, így a juhok takarmányozása is gyepre alapozott, vagyis a körülbelül 200 napos legeltetési időnyen kívüli időszakban is zömében a gyepről betakarított takarmányt fogyasztják. A legelőn az állatok egységnyi szárazanyagban több táplálékot találnak, mint a szántóföldi takarmányokban (9).

A legelő értékét nemcsak a füvek fehérje- és energiatartalma, hanem az állat legeléssel együtt járó mozgása, a természetszerű tartásmód jelenti, ami elsősorban szaporodásbiológiai területen jelentkezik. *Béri* (1993) üzemi kísérlettel igazolta a legeltetés kedvező hatását a vérplazma karotinszintjére, ezáltal a termékenyülési indexre.

Az előnyös tulajdonságok mellett vannak állategészségügyi vonatkozásai, esetleg kockázatai is a legelőn való tartásnak. Ilyen lehet a magas nitrát-, vagy amid tartalmú takarmány, esetleg a mérgező és szűrős növények jelenléte. Közismert, hogy kora tavasszal a buja növekedés sok nitrogénnel, nitráttal és káliummal párosulva alacsony szárazanyag-tartalom mellett anyagcsere-zavarokat okozhat. A bendőben a nitrát nitritté, majd ammóniává alakul. Azonban, ha az oldható szénhidrát nem elégséges, a nitrit a véráramba kerülhet, és mérgezést okozhat. Fűtetániát idézhet elő a N és a K túlsúlya Mg-szegény talajon, Mg-hiányt indukálva. A legelőnyösebb, ha a 2-3% K-tartalomhoz 0,2-0,3% Mg tartozik a takarmányban (*Kádár*, 2004). Szintén termelést csökkentő tényező lehet, ha a kizárólag gyepről származó takarmány nem tartalmaz elegendő mennyiségű ásványi anyagot.

A juhok ásványianyag-szükségletét a különböző termelési irányokhoz (tej-, hús-, gyapjútermelés) kell igazítani. Az egyszerűség kedvéért cikkünkben az ún. bővített életfenntartó ásványianyag-szükségletről beszélünk, amely magába foglalja a takarmányfölvétel és az emésztési munka mellett a gyapjútermelés ásványianyag-szükségletét is. Az 1. táblázatban összefoglaltuk, mennyi a juhok napi ásványianyag-szükséglete, valamint kiszámoltuk egy 50 kg-os anyajuh napi igényét is.

### 1. táblázat: Juhok napi ún. bővített életfenntartó ásványianyag-szükséglete

(*Horváth*, 2006)

Elem	Ásványianyag-szükséglet	Mértékegység	Ásványianyag-szükséglete egy 50 kg-os anyajuhnak	Mértékegység
Foszfor (P)	1,1	g/takarmány-sz.a.kg	1,7	g/1,5 tak. sz.a.
Kálium (K)	10	g/takarmány-sz.a.kg	15	g/1,5 tak. sz.a.
Kalcium (Ca)	1,5	g/takarmány-sz.a.kg	2,2	g/1,5 tak. sz.a.
Magnézium (Mg)	2,5	g/takarmány-sz.a.kg	3,7	g/1,5 tak. sz.a.
Nátrium (Na)	2,0	g/takarmány-sz.a.kg	3,0	g/1,5 tak. sz.a.
Réz (Cu)	10	mg/ takarm.-sz.a.kg	15	mg/1,5 tak. sz.a.
Vas (Fe)	50	mg/ takarm.-sz.a.kg	75	mg/1,5 tak. sz.a.
Cink (Zn)	60	mg/ takarm.-sz.a.kg	90	mg/1,5 tak. sz.a.
Mangán (Mn)	60	mg/ takarm.-sz.a.kg	90	mg/1,5 tak. sz.a.
Jód (I)	0,6	mg/ takarm.-sz.a.kg	0,9	mg/1,5 tak. sz.a.
Szelén (Se)	0,3	mg/ takarm.-sz.a.kg	0,5	mg/1,5 tak. sz.a.

Table 1: Daily mineral nutritional requirements for sheep

Finck (1982) szerint a növényi optimum és az állatok optimális ásványi elem igénye közeli vagy azonos lehet a P, S, Ca és Mg elemeknél, viszont a K, B és a Mo a növényben felhalmozódhat. A növények Na, Cl, Mn, Zn és Cu (füveknél a Ca és Mg) készlete viszont általában nem elégíti ki az állatok igényét. A makroelemek közül a leggyakrabban megbetegedést okozó ásványi anyagok a foszfor (P) és a kalcium (Ca).

Ha a takarmány nem tartalmaz megfelelő mennyiséget belőlük, akkor az alábbi betegségek alakulhatnak ki (Duduk, 1995; Horváth, 2006):

**Angolkór (rachitis):** elsődlegesen a bárányok csontszövet-fejlődési zavara, de előfordul szarvasmarhánál és lovaknál is. Tünetei közé tartozik a hosszú csövescsontok elhajlása, a porcok és ízületek duzzanata. Kialakulásáért a bőséges fehérje bevitel melletti hiányos a Ca, P, valamint a D-vitamin értékek a felelősök. Szintén megbetegedéshez vezethet a helytelen Ca:P arány is.

**Rostos csontelfajulás (osteodystrophia fibrosa):** az orr és állkapocs csont deformációja. Kialakulásáért a helytelen Ca:P arány a felelős.

**Csontlágylulás (osteomalatia):** a kifejlett csontok ásványianyag-tartalmának fokozatos csökkenése következtében csonttörési hajlam, termékenyülési zavarok, ízületi fájdalmak alakulnak ki. Elsősorban foszfor- és kalciumhiány következtében jelenik meg.

**Kalciumhiányos tetánia:** vemhes anyajuhok hiányos kalciumellátása (*hypocalcaemia*), valamint kalcium-mobilizációs zavarok esetében kialakuló megbetegedés. Merevgörccsben nyilvánul meg. Gyógykezeleni intravénásan és intramuscularisan adott Ca készítményekkel lehet.

**Magnéziumhiányos tetánia:** vemhes vagy szoptató anyajuhok esetében találkozhatunk ezzel a gyors lefolyású, merevgörccsel járó megbetegedéssel. Kora tavasszal, a magas káliumtartalmú, zsenge növedék legeltetésekor gyakran előfordul, hogy a megnövekedett K bevitel kedvezőtlenül hat a magnézium felszívódására (*hypomagnesiaemia*). Tünetei hasonlóak a kalciumhiányos tetániához.

**Vashiány (hyposiderosis):** tejpótlóra alapozott báránynevelés során 5-6 hetes korban anémia, majd fejlődésben való visszamaradás alakulhat ki. Kovács és munkatársai (in: Tölgyesi, 1969.) szerint felnőtt állatok esetében szalastakarmányra alapozott takarmányozás mellett nem alakulhat ki vashiány, hiszen a növények vegetatív részeinek vaskészlete (elsősorban a levél) meghaladja az állatok szükségletét.

**Rézhiány (hypocuprosis):** tünetei közé tartozik, hogy a gyapjú egyenes szálúvá és töredezetté válik, szem környékén kivilágosodik. Gyakori a bűzös hasmenés. A bárányok esetében súlyosabb szimptomák, elsősorban idegrendszeri tünetek jelennek meg: ingadozó járás és hátulsó testfél gyengeség tapasztalható. A megbetegedést nem csak az állatok rézhiányos takarmányozása (kevesebb mint 5 mg/tak.sza./kg) okozhatja, de a sok Ca, Mo, Cd, S-t tartalmazó takarmány etetése is kiváltó ok lehet.

**Szelénhiány (hyposelenosis):** elsősorban a 3-4 hetes bárányok betegsége, de felnőtt állatokban, sőt magzatokban is jelentkezhet. Oka a hiányos szelén és E-vitaminellátás (avas, penészes takarmány etetése), amelynek során a fent említett antioxidáns anyagok peroxidokra gyakorolt hatása elmarad és ezek felszaporodva az izomsejtekben károsító hatást fejtenek ki (*distrofia*), mozgászavarban jelentkeznek. Vemhes anyákban vetélésben nyilvánul meg.

**Jódhiány (hypojodismus):** a bárányok pajzsmirigy megnagyobbodásában, fejlődésben visszamaradásban nyilvánul meg. Az anyáknál gyakran vetélést vagy szőr nélküli, életképtelen bárányok ellését okozhatja. Túladagolása is veszélyes, mérgezést okoz.



## Anyag és módszer

A magyarországi gyeppek többsége (66%-a) száraz ökológiai adottságú területen helyezkedik el. Kísérletünk egyik helyszíne ezért egy **száraz** fekvésű természetes gyepen található (Bösztör). Második területnek egy takarmány-előállítási szempontból legkedvezőbb ökológiai adottságú, **üde** fekvésű gyepet (Mende) választottunk. A két termőhelyen a parcellák elhelyezkedése egyforma volt. Három változatban állapítottuk meg a kaszálási gyakoriságot: 2-kaszálás/év, 3-kaszálás/év és 4-kaszálás/év. A kaszálási gyakoriság mindhárom változatát, három ismétlésben végeztük el az egyes helyszíneken. A kaszálások időpontjait a 2. táblázat mutatja.

A száraz fekvésű gyep Bösztörön, a Kiskunsági Nemzeti Park területén helyezkedik el (1. ábra). Az évi csapadékösszeg 510-530 mm. A vegetációs időszak csapadékösszege 290-320 mm. A kistáj É-i és középső része eléggé száraz. Az ariditási index 1,30. Bösztör térségében mélyben sós réti csernozjom talaj a jellemző. Növényzete természetes gyep, amelynek a fajszáma 40-60 között alakult a vizsgált években. A növénytársulás vezérnövénye a tömöttbokró növekedésű, takarmányozási érték alapján másodrendű sovány csenkesz (*Festuca pseudovina* Hack.).

2. táblázat: A kaszálások időpontjai 2006-tól 2010-ig

Változat		Bösztör	Mende
2-kaszálásos	1. kaszálás	június 16.	június 17.
	2. kaszálás	október 6.	október 7.
3-kaszálásos	1. kaszálás	május 12.	május 13.
	2. kaszálás	július 14.	július 15.
	3. kaszálás	október 6.	október 7.
4-kaszálásos	1. kaszálás	május 5.	május 6.
	2. kaszálás	június 9.	június 10.
	3. kaszálás	július 28.	július 29.
	4. kaszálás	október 6.	október 7.

Table 2: Hay cuts between 2006-2010

1. ábra: A száraz fekvésű gyep kísérleti parcellái (Bösztör)



Figure 1: Quadrats of xeric pastures (Bösztör)

A mendei gyepek üde fekvésű, völgyi elhelyezkedésű, erős harmatképződésű területen található (2. ábra). Mende az Észak Magyarországi Középhegység nagytájhoz tartozik és a Gödöllői-dombság kistáj része. Az évi csapadékösszeg 600 mm. A terület ariditási indexe 1,17-1,20. Mende talaja löszös üledéken képződött réti talaj. Növényzete egykor telepített, kevés fajszámú (15-20 faj). Uralkodó növényfajok a nádképi csenkesz (*Festuca arundinacea*) és a vörös here (*Trifolium pratense*).

### 2. ábra: Az üde fekvésű gyepek kísérleti parcellái (Mende)



Figure 2: Quadrats of mesic pasture (Mende)

A kísérlet első lépésében meghatározásra került a mintaterületek növényi összetétele és borítottsága, amit a Balázs-féle quadrát módszerrel végeztünk el (Balázs, 1949). Majd a 2. táblázatban látható kaszálási időpontokban elvégeztük a parcellák betakarítását 5 cm-es tarlómagassággal. A makro- és mikroelem vizsgálatokat Raumberg-Gumpensteinben, a Mezőgazdasági Kutató- és Oktatási központban végezték el a kollégák, a Német Analitikai és Kutatási Szövetség (VDLUFA) protokollja szerint, a P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Cu, Zn, Mn elemekre.

## Eredmények és értékelésük

A vizsgált makro-és mikroelemek mennyisége termőhelyenként igen eltérően alakult. A 3. ábrán a makroelemek évenkénti alakulása látható a két különböző termőhelyen. Szembeötlő, hogy a foszfor és magnézium koncentráció 2-3-szor nagyobb az üde gyepről betakarított takarmányokban. Talán ennél is fontosabb információ, hogy foszfor esetében 2006-ban, magnézium esetében pedig az összes évben kevesebb a száraz gyeplépcső ásványi anyag tartalma, mint a juhok szükséglete (1. táblázat). Kalcium és kálium tekintetében kedvezőbbek az értékek, mindkét vizsgált területen többszörös a takarmányban a mennyiségük.

3. ábra. A makroelemek alakulása évenként és termőhelyenként

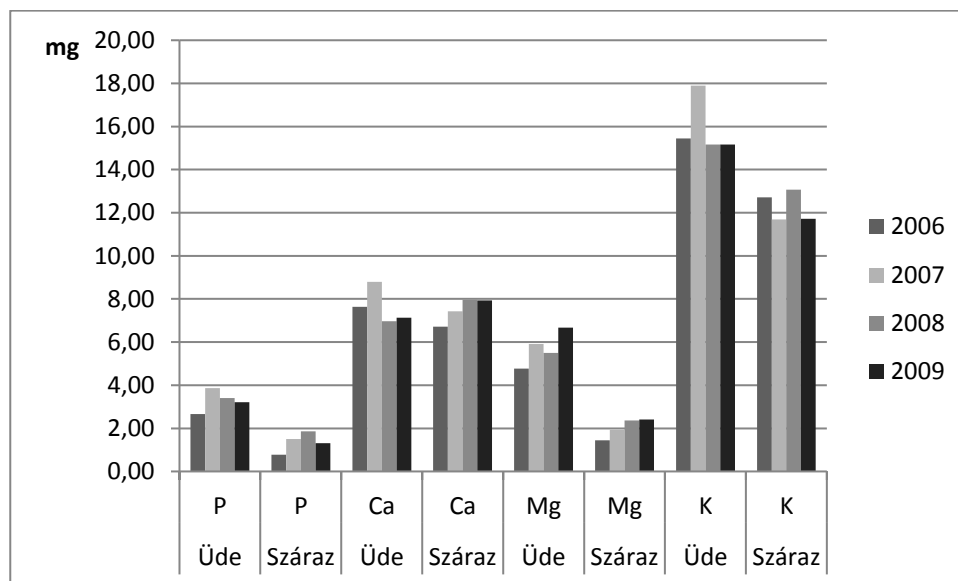


Figure 3: Macroelement contents by year and location

A mikroelemek tekintetében sajnálatos módon mindkét termőhelyen kedvezőtlen értékeket mutattak a laboratóriumi vizsgálatok. A 4. ábrán látható a kapott eredmények összesítő diagramja. A réz- és cink-tartalom nem különbözik a termőhelytől, növényzettől függően.



**4. ábra: A mikroelemek alakulása évenként és termőhelyenként**

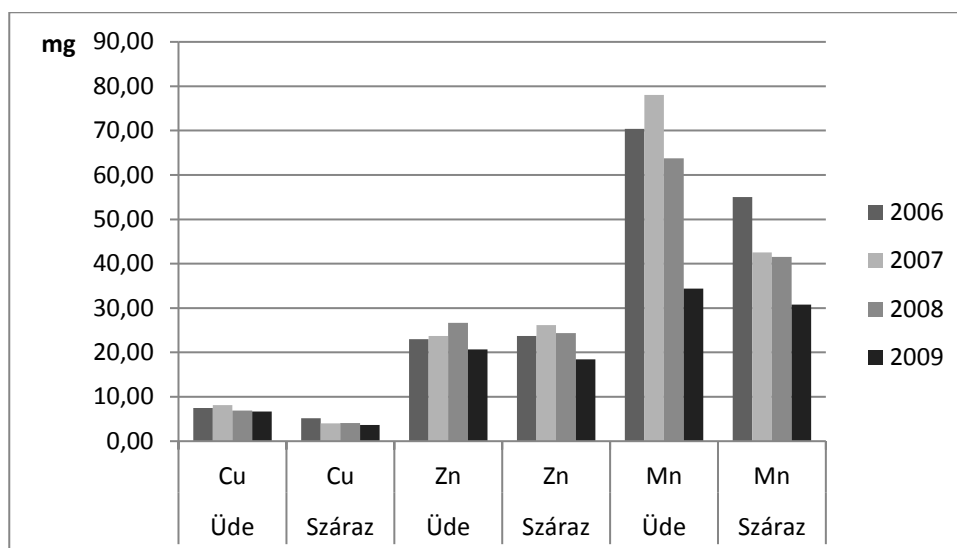


Figure 4: Microelement contents by year and location

Réz esetében 10 mg/szárazanyag lenne az ideális mennyiség. Ezt az értéket az üde termőhely megközelíti (7-8 mg/sz.a) viszont a száraz fekvésű gyepek gyakran még a felét, az 5 mg/sz.a. mennyiséget sem éri el.

Zink esetében 60 mg/sz.a. lenne az elvárható, viszont azt tapasztaltuk helytől függetlenül, hogy ennek az értéknek csupán csak az egyharmadát szolgáltatotta a betakarított takarmány.

A mangán-tartalom is 60 mg/sz.a. mennyiségben szükséges a szalastakarmányban. Az üde termőhely a 2009-es év kivételével el is érte, sőt meghaladta ezt az értéket, viszont a száraz, bősztöri gyepek minden évben hiányt mutatott ebből a mikroelemből is.

Végül két mikroelem: a vas és a nátrium mennyiségeinek alakulását ismertetjük az 5. ábra segítségével.

**5. ábra: A Fe és Na mikroelemek alakulása évenként és termőhelyenként**

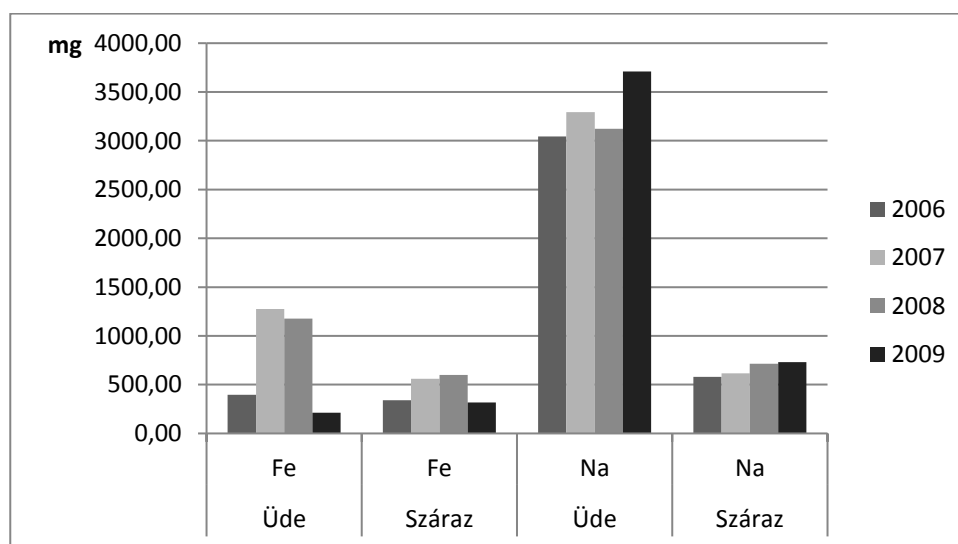


Figure 5: Fe and Na contents by year and location

A gyep vastartalma mindkét vizsgált helyen 5-10-szeresen meghaladta a juhok szükségletének minimumát. Mivel a vas felszívódása kevésbé hatékony, mint a többi mikroelemé, ezért a többszörös mennyiség nem okoz egészségügyi problémát a takarmányt elfogyasztó állatoknál.

Utolsóként bemutatott elem a nátrium, amelyből 2000 mg/sz.a. a kívánt mennyiség. Az üde gyep ennek több mint másfélszeresét tartalmazza, a száraz legelőn viszont kevesebb, mint fele a bevizsgált mennyiség.

Kutatásunk célkitűzései közé nem csak az ásványi anyagok mennyiségének bemutatása tartozott, hanem választ kerestünk az esetleges okokra, agrotechnikával elérhető változásokra is. Ezért vizsgáltuk meg az évjárat hatását a bemutatott elemekre. Varianciaanalízist végeztünk a kutatásban szereplő évek között. Összességében nem tudtunk az időjárás és az elemek mennyiségi alakulása között egységes összefüggést kimutatni.

Érdekes, hogy az üde termőhelyen négy elem esetében (P, Ca, K, Mn) kiugróan magas értékeket kaptunk 2007-ben. Az eltérés szignifikáns. Ebben az évben, Mendén 30 mm-rel volt kevesebb a csapadék a sok éves átlaghoz képest. Ennek hatására a gyepet alkotó növények aránya megváltozott.

A sekélyen (kb. 10 cm) gyökerező pázsitfűvek borítása csökkent, helyüket a mélyebben gyökerező pillangósok és egyéb kétszikű növények foglalták el (6. ábra).

**6. ábra: Növényösszetétel- és a csapadékösszeg éves alakulása az üde termőhelyen (Mende) 2006-2009 között**

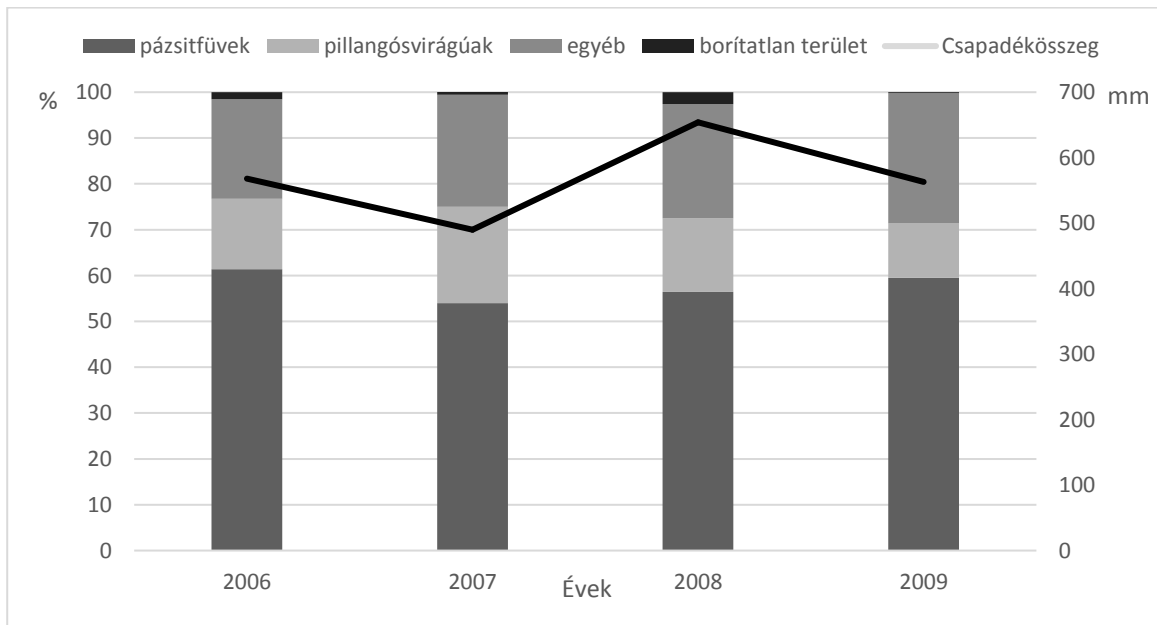


Figure 6: Changes in botanical composition comparing with yearly precipitation at the mesic location (Mende) between 2006-2009

Több szerző is leírta már, hogy a kétszikű növényeknek (pillangósok és egyéb kétszikűek) magasabb az ásványi anyag tartalma, mint a pázsitfűveknek (Penksza és mtsai, 2013; Mészáros és mtsai, 2016).

Vinczeffý (2005) vizsgálatai azt mutatták, hogy a gyógynövények makro- és mikroelem tartalma 78%-kal múlta felül a hortobágyi legelők füveinek átlagát.

Szalay és mtsai (1977) vizsgálatai rámutattak arra, hogy a hortobágyi legelők növényi családjainak mikroelem-tartalmát pp/sz.a-ban a fűvek és pillangósok megfelelő adataival való összehasonlítása szerint a legelő vegyes növényzete 81%-kal több elemet tartalmazott, mint a termesztett kiváló 10 fű és 2 pillangós keveréke. A legelőn gyűjtött 27 gyógynövényfaj vizsgálati eredményei 85%-kal haladták meg a 12 termesztett fű-pillangós vizsgálati átlagát (Kota és mtsai, 1997). A vizsgált növényzet mikroelem tartalma 80%-kal több, mint a 12 szántón termesztett szálastakarmányé.

Tölgyesi és Barcsák (1995) megállapították, ugyanazon feltételek mellett termelt takarmánynövények összetétele fajonként szignifikánsan eltért egymástól, kiemelkedően magas ásványianyag-tartalmat mutattak a pillangós virágúak.

Győri és Alapi (2003) a Felső-Tisza ártéri legelőinek ásványi anyag tartalmát vizsgálva arra jutottak, hogy az ismert pázsitfűvek és pillangósok növénycsoportokon túl fontosak az egyéb kétszikű növények is, amelyek hagyományosan gyomféléknek minősülnek a legelőkön. A legtöbb tápelem tekintetében ugyanis az „egyéb növények” minősültek leginkább értékesnek. Hasonló következtetésre jutott Tasi (2005) is. Mivel hazánkban a gyepek több mint fele valamilyen védelem alatt áll (természetvédelmi terület, Natura 2000-es vagy AKG-s oltalom) olyan agrotechnikai beavatkozás hatását vizsgáltuk a gyepek ásványanyag-szolgáltató képességére, amely lehetséges a fentebb említett területeken is. Ez az agrotechnikai módszer a kaszálás vagy legeltetés intenzitásának megváltoztatása. Kutatásunk során 3 különböző hasznosítási intenzitást vizsgáltunk (évi 2-szeri, 3-szori és 4-szeri). A kaszálások időpontjait a 2. táblázat mutatja.

A 3. táblázatban látható a kaszálások gyakoriságának hatása a különböző makro- és mikroelemekre.

**3. táblázat: Varianciaanalízis a kezelések között az összes növedék alapján**

			2 és 3 kaszálás/év különbsége		2 és 4 kaszálás/év különbsége		3 és 4 kaszálás/év különbsége
	elem	SzD 5%		SzD 5%		SzD 5%	
Üde	P	0,77	-0,37	0,73	-0,63	0,64	-0,27
	K	2,02	-0,34	1,92	-2,19	1,69	-1,85
	Ca	2,09	-0,99	1,98	-0,36	1,75	0,62
	Mg	1,50	-0,42	1,42	-0,62	1,25	-0,20
	Na	768,59	-386,01	729,15	-161,66	643,05	224,35
	Fe	642,86	162,92	609,87	34,54	537,86	-128,39
	Cu	1,50	-1,19	1,43	-1,28	1,26	-0,09
	Zn	6,89	-5,74	6,53	-4,37	5,76	1,38
	Mn	22,21	4,85	21,07	1,54	18,59	-3,30
Szárász	P	0,47	-0,14	0,45	-0,30	0,40	-0,16
	K	2,02	-1,46	1,94	-1,65	1,72	-0,19
	Ca	1,27	0,65	1,22	0,68	1,08	0,04
	Mg	0,51	0,08	0,49	-0,09	0,43	-0,17
	Na	251,07	31,99	240,82	-130,80	213,04	-162,79
	Fe	235,23	66,70	225,63	-50,94	199,60	-117,64
	Cu	1,24	-0,24	1,19	-0,49	1,05	-0,26
	Zn	4,06	-4,56	3,89	-4,76	3,44	-0,20
Mn	10,69	0,55	10,25	-3,20	9,07	-3,75	

Table 3: ANOVA between treatments (cuts) based on gross growth

A statisztikai elemzések azt mutatják, hogy az üde termőhelyen a kálium esetében, a száraz termőhelyen pedig csupán a cink esetében volt szignifikáns hatása a kaszálási gyakoriságok különbözőségének. Nem sikerült jelentős javulást elérnünk a takarmányok ásványianyag-tartalmában ezzel az agrotechnikai módszerrel.

Összességében kutatásaink alapján megállapíthatjuk, hogy a vizsgált alföldi elhelyezkedésű, száraz fekvésű gyepek ásványianyag-tartalma hat elem esetében (P, Mg, Cu, Zn, Mn, Na) nem éri el a juhok bővített, életfenntartó ásványi anyag szükségletét, több esetben még a kívánt mennyiség felét sem szolgáltatja a takarmány. Ilyen és ehhez hasonló, sovány gyepeken feltétlenül szükséges ásványi anyag utánpótlás (nyalósó alkalmazása). A kedvezőbb ökológiai adottságú gyepeken a cink és a réz mennyisége volt kevés. Fontos megjegyeznünk, hogy a mért eredményeken túlmenően, a szoptató anyajuhok termelési szükségletével is számolni kell.

## Következtetések

A legelő állatok kiegyensúlyozott takarmányozása rendkívül fontos, mivel jelentős állatgyógyászati költségek takaríthatók meg. A makro- és mikroelem ellátottság erősen változó üde- és száraz fekvésű gyepeken, ezért nem mindegy milyen összetételű ásványi anyag kiegészítést alkalmaz a gazda. Üde gyepeken szignifikánsan magasabb P, Ca, K, Mn szintet mérünk, mint száraz gyepeken. Ebben az esetben egyértelműen az egyéb kétszikűek és pillangósok megnövekedett aránya miatt változott a fenti elemek koncentrációja. Más vizsgálatban kimutatták, hogy a kétszikűekbe beépülő foszfor mennyisége pozitív korrelációt mutat a N ellátottsággal (*Thompson és mtsai*, 1997). Így azok a pillangósok és kétszikűek, melyeknél intenzív nitrát-felvétel történik, nagyobb arányban tartalmaznak – elsősorban a gyökérben – foszfort (*Ray és George*, 2010). A Ca és Mn gyepeken történő felhalmozódását egyértelműen a talaj pH-ja határozza meg, pozitív korrelációban (*Thompson és mtsai*, 1997; *Ray és George*, 2010). A K koncentráció elsősorban az endodermis áteresztő képességével függ össze (*Sterling*, 2005). A sztómák nyílása- illetve záródása erősen függ a  $K^+$  ion koncentrációtól. Erősebb a párologtatás, ha a  $K^+$  bejut a sztómába, ezért amennyiben elegendő víz áll rendelkezésre a párologtatás is intenzívebb és megnő a levelekben található K is.

A fentiek összegzéséeként elmondható, hogy az állatok ásványi anyag ellátása csak abban az esetben lesz zavartalan, ha elegendő arányban fordulnak elő kétszikűek és pillangósok a legelőn. Az alföldi, száraz juh-legelőkön az ásványianyag-hiányhoz igazodó nyalósó alkalmazása ajánlott, mely foszfort, magnéziumot, rezet, cinket és mangánt a szükséges arányban tartalmaz.

## Irodalomjegyzék

- Balázs F.* (1949): A gyepek termésbecslése növényzociológiai felvételek alapján. Agrártudomány, 1, 26–35.
- Béri B.* (1993): A legelés hatása a tehenek termékenységére. in Legelő- és gyeptudományok. Vinczeffy Imre (szerk.) pp. 400. Mezőgazda kiadó,
- Duduk V.* (1995): Állategészségtan. Mezőgazda,
- Finck A.* (1982): Fertilizers and Fertilization. Florida, Basel.
- Győri Z., Alapi K.* (2003): A Felső-Tisza ártéri legelőinek ásványianyag-tartalma. Gyeptudományok közlemények, 1, 32–34.
- Horváth Z.* (2006): Juh- és kecskebetegségek. Mezőgazda kiadó,

- Kádár I.* (2004): Mütrágyázás hatása a telepített gyep ásványi elemtartalmára 3. Gyepgazdálkodási közlemények, 2, .
- Kota M., Kovács B., Vinczeffly I.* (1997): Elemtartalom gyógyhatású gyepnövényekben. 51–56.
- Mészáros L., Wichmann B., Nagy A., Penksza K.* (2016): Dunaújváros környéki rekultivált felszín és természetes löszterület gyepeinek összehasonlító vizsgálata. Gyepgazdálkodási közlemények, 14, 19–29.
- Penksza K., Házi J., Tóth A., Wichmann B., Pajor F., Gyuricza C., Póti P., Szentes Sz.* (2013): Eltérő hasznosítású szürkemarha legelő szezonális táplálóanyag tartalom alakulása, fajdiverzitás változása és ennek hatása a biomaszra mennyiségére és összetételére pannon nedves gyepben. Növénytermelés, 62, 73–94.
- Ray J.G. and George K.J.* (2010): Calcium accumulation in grasses in relation to their root cation exchange capacity. Journal of Agronomy, 9, 70–74.
- Sterling T.M.* (2005): Transpiration - Water Movement through Plants. <https://passel.unl.edu/pages/printinformationmodule.php?idinformationmodule=1092853841>.
- Szalay S., Sámsoni Z., Siroki Z.* (1977): A Hortobágy legelőterületeinek mikroelemes ellátottsága. Agrokémia és talajtan, 26., 95–112.
- Tasi J.* (2005): Heavy metal, macro-and microelement content of grass species and dicotyledons. Acta Agronomica Hungarica, 53, 349–352.
- Thompson K., Parkinson J.A., Band S.R., Spencer R.E.* (1997): A comparative study of leaf nutrient concentrations in a regional herbaceous flora. New phytologist, 136, 679–689.
- Tölgyesi G., Barcsak Z.* (1995): Gyepnövények makro- és mikroelem felvétele, tekintettel az egyes fajok vízháztartására. Növénytermelés, 44., 323–334.
- Vinczeffly I.* (2005): Gyepgazdálkodásunk helyzetének ismertetése. Kézirat. .



## SPERMAVÉTEL ÉS MÉLYHÜTÉS MÓDSZERÉNEK KIDOLGOZÁSA ÜREGI NYÚL EX SITU GÉNBANK SZÁMÁRA

Debnár Viktória Johanna<sup>1</sup>, Kerekes Andrea<sup>1,2</sup>, Torda Orsolya<sup>3</sup>, Altbäcker Vilmos<sup>4</sup>,  
Bodó Szilárd<sup>1,2,\*</sup>

<sup>1</sup>Szent István Egyetem, Mezőgazdasági és Környezettudományi Kar, Állattenyésztés-tudományi Intézet,  
2103 Gödöllő, Páter Károly út, 1.,

<sup>2</sup>Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ, 2100 Gödöllő, Szent-Györgyi Albert utca 4.,

<sup>3</sup>Eötvös Loránd Tudományegyetem, 1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/A.,

<sup>4</sup>Kaposvári Egyetem, 7400 Kaposvár, Guba Sándor utca 40.

[bodo.szilard@gmail.com](mailto:bodo.szilard@gmail.com)

Received – Érkezett: 25.10.2017.

Accepted – Elfogadva: 12.04.2018.

### Összefoglalás

A vizsgálat célja egy üregi nyúl (*Oryctolagus cuniculus*) *ex situ* génbank létesítése számára megfelelő spermagyűjtési és mélyhűtési eljárás kidolgozása volt. A kísérletben résztvevő állatokat egyedileg, ketrecekben tartottuk. A bakokat a műhüvellyel történő spermavételre szoktattuk, kezdetben színes törpe anyákat használva fantom nőténynek. Később az állatokat átszoktattuk rex gereznából kialakított fantomra való ugrásra. Az ondó koncentrációját Makler kamrával határoztuk meg, a motilis és termékenyítőképes hímivarsejtek arányát Kovács- Foote féle festéssel értékeltük. A mélyhűtési helyszínre történő szállítás körülményeit is vizsgáltuk. A hűtve (16 °C) két órán át szállított, Weitze-Trissel 1:1 arányban hígított minták ivarsejtjeinek mozgékonyosságát CASA (Computer Assisted Semen Analysis)-val határoztuk meg. A legalább 50% motilitást mutató mintákat módosított Besenfelder- féle eljárással mélyhűtöttük. Az élő és termékenyítőképes sejtek aránya a fagyasztási károsodás hatására 27,3%-tal csökkent. A spermamélyhűtési eljárást üregi nyúlra a házinyúl fajtákhoz hasonló eredményességgel tudtuk végrehajtani.

**Kulcsszavak:** üregi nyúl, spermagyűjtés, mélyhűtés, *ex situ* génbank

### Development of a semen collection and cryopreservation method for establishing an *ex situ* gene bank in wild rabbits

#### Abstract

The aim of study was to develop a reliable semen collection and cryopreservation method for gene banking in European wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). The animals were kept in cages individually. The bucks were trained for ejaculation into an artificial vagina. The device is hand-held beneath a dwarf female with the open end pointed in a caudal direction or placed to a phantom prepared from fur of a rex rabbit. The concentration of semen was counted by a Makler chamber. The ratio of motile and fertile sperm cells was determined by Kovacs-Foote staining. The condition of delivery of semen samples to the place of cryopreservation was studied as well. The motility of sperm cells obtained from cooled (16 °C) and diluted samples (Weitze-Tris 1:1), delivered for 2 hours was determined by CASA (Computer Assisted Semen Analysis). Semen samples (at least 50% sperm motility) were cryopreserved using modified Besenfelder's freezing protocol. The ratio of live sperm

cells with competence of fertility were reduced with 27,3% due to cryodamage. The semen freezing technique in wild rabbit resulted same efficacy as in domestic ones.

**Keywords:** European wild rabbit, semen collection, cryopreservation, *ex situ* gene bank

## Bevezetés

Az üregi nyulat a Természetvédelmi Világszövetség (IUCN) a veszélyeztetettség közeli kategóriába sorolja 2008-tól, mivel számuk az elmúlt évek alatt drasztikus fogyáshoz indult (IUCN, 2014). Az állomány ilyen mértékű csökkenésének többek között a myxomatózis, az RHD (Rabbit Haemorrhagic Disease) vérzéses megbetegedés, az élőhelyek fokozatos eltűnése, illetve a vadászat lehet okozója. Azonban az üregi nyúl fontos szerepet játszik az ökoszisztéma alakításában, tájformálónak tartják, termékenyebbé teszi a földet ürülékkel, a növényi magok szétszórásában is része van. (Altbäcker, 2003). A jelenleg megmaradt génállománnyal úgy kell gazdálkodni, hogy abból minél kevesebb vesszen el (Bodó, 2015), ami mind *ex situ* mind *in situ* fajvédelmi programok beindítását igényli. Az *ex situ* génmegőrzés számára a termékenyítőképes szaporítóanyag hosszú távú eltárolása elengedhetetlen.

Cikkünkben bemutatott kísérleteink az üregi nyúl *ex situ* fajvédelmét szolgáló módszerek fejlesztésére irányultak. A spermabank kialakítása céljára elsőként az üregi nyúl bakokat a házinyúl tenyésztés gyakorlatában alkalmazott spermavételi módszerhez kellett szoktatni, hogy a fantomra ugratott bakoktól műhüvely segítségével gyűjthessünk ondót (Brederman és mtsai, 1964; Sinkovics, 2007). A spermaminta minőségének bírálatához a szubjektív vagy digitális képalkotóeljárás (CASA) (Horváth és mtsai, 2006) segítette motilitás meghatározáson kívül fénymikroszkópos festési eljárásokat is alkalmazhatunk, amelyekkel a morfológiai rendellenességek vizsgálhatjuk (pl. Cerovsky festés), illetve komplex festési eljárást alkalmazva (pl. Kovács-Foote féle festés) meghatározhatjuk a termékenyítőképes hímivarsejtek arányát (Kovács és Foote, 1992). Gyakran a spermavétel helye nem egyezik meg a mélyhűtés helyszínével, ezért a levett ondót akár több órán keresztül is szállítani kell. Kísérleteinkben a megfelelő szállítási körülmények biztosítása érdekében vizsgáltuk meg a sperma eltarthatóságát. A megfelelő módon szállított üregi nyúl sperma mélyhűtéséhez a laboratóriumunkban házinyúlra alkalmazott spermafagyasztási eljárás adaptációját végeztük el (Besenfelder és mtsai, 2000; Polgár, 2003; Bodó és mtsai, 2012; Kerekes és mtsai, 2012; Balogh és mtsai, 2013).

## Anyag és módszer

### *Kísérleti állatok és tartásuk*

Munkánk során hat, véletlenszerűen kiválasztott 2008 és 2012 között született üregi nyúl bakot, és egy holland fajtájú törpe színes kontroll bakot, fantom anyaként a spermavételhez két holland fajtájú törpe színes anyát tartottunk házilag készített, hagyományos, egyedi fa ketrecekben, mélyalmos tartásban. Takarmányozásuk ad libitum lucernaszénával és kereskedelmi forgalomban kapható nyúltáppal történt.

### *A spermavétel kidolgozása, az ondó gyűjtése*

A spermavételt a házinyúl tenyésztés gyakorlatában elterjedt protokoll alapján végeztük, műhüvely segítségével. Az üregi nyúl bakok az első sikeres ugratásához 9 hetes szoktatási időre volt szükség. 2015 márciusáig a bakokat fantom anyákra ugrattuk, majd egy alkalomra húzható, rex nyúl szőrből kialakított fantomra szoktattuk át az állatokat. A bakok ugrásának időtartamát másodpercekben mérve mindkét ugratási technika esetén feljegyeztük. 2014-ben 4 üregi nyúl

baktól 77 alkalommal, 18 alkalommal a kontroll baktól, 2015-ben hat baktól 190 alkalommal, a kontroll baktól pedig 32 alkalommal történt sikeres spermavétel. Rögzítettük a kinyerhető ondó mennyiségét, meghatároztuk a minták spermium koncentrációját, szubjektív, fázis kontraszt optikával segített fénymikroszkópos vizsgálattal állapítottuk meg a mozgékony sejtek arányát.

#### *A sperma szállításának vizsgálata*

A szállítási körülmények optimalizálásának céljából az ondóminták szállítást megelőző hígításának feltételezett kedvező hatását vizsgáltuk. A kinyert, átlagosan 249,48  $\mu$ l-nyi minta felét Weitze-Tris 1:1 arányú hozzáadásával hígítottuk. A 16 °C-os hűtőládában átlagosan 2 órán át történő szállítást követően a kezelt sperma minőségét összehasonlítottuk a kontroll (nem hígított) csoport minőségével. A kísérleteket a NAIK-ÁTHK-ban 6 ismétléssel végeztük, CASA rendszerrel meghatározva a kezelési csoportok mintáiban a mozgékony spermiumok arányát (%), a progresszív motilitási százalékot, a spermiumok sebességének változásait VAP ( $\mu$ m/s), VCL ( $\mu$ m/s), VSL ( $\mu$ m/s), STR (%), LIN (%), WOB (%), ALH ( $\mu$ m) és a BCF (Hz) értékeket.

#### *Sperma mélyhűtés, felolvasztás*

A spermiumok fagyasztásához a NAIK-MBK-ban módosított Besenfelder-féle mélyhűtési protokollt alkalmaztuk. A szobahőmérsékletű ondóhoz 1:2 arányban a 9 v/v% DMSO-t és 15 v/v% tojássárgáját tartalmazó Weitze-Tris alapú (M1) védőanyagot kevertünk, majd 90 perc alatt folyamatosan 5°C-ra hűtöttük a mintát, majd a sperma eredeti térfogatával megegyező térfogatú 5°C-os M2 védőanyagot (glicerin, tojássárgája, Weitze-Tris) adtunk az 5°C-os M1+ondó elegyhez. A mintákat, 0,25 ml-es műszalmába töltve 20 percig fektetett állapotban hagytuk, majd a folyékony nitrogén felszíne fölé helyeztük 4 cm-re, 5 percig. A folyékony nitrogénbe merített műszalmákat gobletekbe töltöttük és konténerben tároltuk el.

A felolvasztáshoz 38°C-os vízfürdőbe merítettük a szalmákat 30 másodpercre, majd 10 percig 37°C-on történő inkubáció után szubjektív bírálattal határoztuk meg a mozgékonyaságukat. A mintákat Kovács-Foote festéssel értékeltük (*Kútvölgyi és mtsai*, 2006), a termékenyítőképes spermiumok arányának meghatározásához (*Nagy és mtsai*, 1999).

### **Eredmények és értékelés**

A spermavételi módszer vizsgálata során megállapítottuk az ugratásonként kinyerhető átlagos ondó mennyiséget, motilitási %-ot és a spermium koncentrációt egyedenként (*1. táblázat*). A bakok elfogadták a gereznából kialakított fantomot is, ebben az esetben az átlagos lemagzási idő közel a felére csökkent (21  $\pm$ 9,7 s vs. 48,7  $\pm$ 20 s).

A különböző módon szállított ondóminták minőségét CASA-val vizsgálva jelentős különbségeket találtunk. A kezelési csoportok átlagértékeit összehasonlítva a hígítva szállítás kedvező hatását figyeltük meg a motilitás ( $\Delta=24,0 (\pm 5,9)$ ), progresszív motilitás ( $\Delta= 22,2 (\pm 5,8)$ ), VAP ( $\Delta=21,8 (\pm 4,2)$ ), VCL ( $\Delta=51,8 (\pm 9,5)$ ), VSL ( $\Delta=16,6 (\pm 4,2)$ ), STR ( $\Delta=0,008 (\pm 0,03)$ ), ALH ( $\Delta=0,8 (\pm 0,4)$ ), BCF ( $\Delta=13,1 (\pm 2,5)$ ) esetén ( $P<0,05$ , páros t-próba).

Mélyhűtésre a kinyert ondóminták közül a legalább 50 %-os motilitással rendelkező mintákat használtuk. Az előkísérleteket követően 42 mintát mélyhűtöttünk. A kezelés hatására a mozgékony sejtek és termékenyítőképes sejtek arányában bekövetkező változást mutatja be a *2. táblázat*. A mélyhűtés során az üregi nyúl sperma motilitási %-a átlagosan 35,9 %p veszteséggel járt, a termékenyítőképes sejtek aránya átlagosan 27,3 %-kal csökkent.

**1. táblázat: Spermaminták összesített adatai (2014 – 2015)**

	Sikeres ondóvétel (db) <sup>1</sup>	Átlagos mennyiség $\mu\text{l}$ (SE) <sup>2</sup>	Átlagos koncentráció *10 <sup>6</sup> db/ml (SE) <sup>3</sup>	Átlagos mozgó sejtek aránya % (SE) <sup>4</sup>
2014	85	177,30 ( $\pm$ 10,64)	-	58,08 ( $\pm$ 3,28)
2015	222	258,05 ( $\pm$ 10,87)	372,49 ( $\pm$ 26,1)	63,91 ( $\pm$ 1,76)
Összesen <sup>5</sup>	307	233,36 ( $\pm$ 8,50)	372,49 ( $\pm$ 26,1)	62,23 ( $\pm$ 1,58)

Table 1: Summarized data of semen collection (2014-2015)

<sup>1</sup>Number of successful collections, <sup>2</sup>Average amount  $\mu\text{l}$  (SE), <sup>3</sup>Average concentration \*10<sup>6</sup>/ml (SE), <sup>4</sup>Average motility % (SE), <sup>5</sup>Sum-total

**2. táblázat: Mélyhűtésre kerülő spermaminták mennyisége és a mélyhűtés hatásának vizsgálata**

Bak azonosító <sup>1</sup>	Minták száma (db) <sup>2</sup>	Összes mennyiség (ml) <sup>3</sup>	Átlagos mennyiség $\mu\text{l}$ (SE) <sup>4</sup>	Átlagos koncentráció *10 <sup>6</sup> db/ml (SE) <sup>5</sup>	Fagyasztás előtt % (SE) <sup>6</sup>		Felolvasztás után % (SE) <sup>9</sup>	
					Mozgó sejtek aránya <sup>7</sup>	Termékenyítők épes sejtek aránya <sup>8</sup>	Mozgó sejtek aránya <sup>7</sup>	Termékenyítők épes sejtek aránya <sup>8</sup>
A/2008	9	3,8	422,78 ( $\pm$ 76,45)	605,56 ( $\pm$ 87,12)	68,33 ( $\pm$ 4,08)	58,74 ( $\pm$ 4,64)	35 ( $\pm$ 5,14)	32,01 ( $\pm$ 3,66)
P/2012	5	1,36	272,00 ( $\pm$ 52,67)	732,00 ( $\pm$ 246,06)	58 ( $\pm$ 3,74)	55,84 ( $\pm$ 6,64)	17 ( $\pm$ 5,39)	30,82 ( $\pm$ 3,98)
E/2011	7	3,31	472,86 ( $\pm$ 93,88)	517,04 ( $\pm$ 95,04)	73,57 ( $\pm$ 2,83)	63,91 ( $\pm$ 6,17)	41,43 ( $\pm$ 4,04)	35,66 ( $\pm$ 3,48)
Ö/2010	7	3,2	457,14 ( $\pm$ 38,71)	562,14 ( $\pm$ 126,52)	70,71 ( $\pm$ 3,52)	68,23 ( $\pm$ 2,95)	35 ( $\pm$ 3,27)	33,79 ( $\pm$ 4,93)
M/2009	7	1,27	181,43 ( $\pm$ 40,44)	968,57 ( $\pm$ 307,36)	74,29 ( $\pm$ 3,69)	58,3 ( $\pm$ 3,61)	48,57 ( $\pm$ 3,4)	32,52 ( $\pm$ 2,04)
G/2013	7	2,4	342,86 ( $\pm$ 106,72)	447,14 ( $\pm$ 78,21)	67,14 ( $\pm$ 2,86)	47,61 ( $\pm$ 4,43)	24,29 ( $\pm$ 2,97)	23,7 ( $\pm$ 2,67)

Table 2: Amount of semen samples used for cryopreservation and the effect of sperm freezing

<sup>1</sup>Id of buck, <sup>2</sup>Number of samples, <sup>3</sup>Total amount of cryopreserved semen (ml), <sup>4</sup>Average amount of a semen sample  $\mu\text{l}$  (SE), <sup>5</sup>Average concentration \*10<sup>6</sup>/ml (SE), <sup>6</sup>Before freezing % (SE), <sup>7</sup>Ratio of motile sperm cells, <sup>8</sup>Ratio of fertile sperm cells, <sup>9</sup>After thawing % (SE)

## Következtetések és javaslatok

Kísérleteinkben sikeresen adaptáltuk a házinyúlra alkalmazott spermavételi eljárást üregi nyúlra. Jelentős különbség azonban, hogy üregi nyúl bakok esetén a sikeres spermavételhez hosszabb ideig tartó, több hetes szoktatásra van szükség. A beállított, rutinszerű fantom anyára történő ugratásról nyúlászór fantomra való átszoktatás sikeresen megvalósítható, ami állatjóléti szempontból is fontos, hiszen a fantom anyák az ugratás során sérülést szenvedhetnek, számukra a spermavételi eljárás stresszt okoz. A nyúlászór fantom használatával a fertőzési kockázat is csökkenthető.

Átlagosan 0,23 ml ondót nyerhető ki ugratásonként, ami megegyezik a szakirodalomban az üregi nyúlra vonatkozó adatokkal (0,22 ml) (Dávila és mtsai. 2003), de kevesebb a házinyúlra jellemző mennyiségnél (0,3-1,5 ml) (Szendrő 1999; Zomborszky Kovács 2000). Az általunk kidolgozott spermavételi eljárás lehetővé teszi, hogy a kinyert termékenyítőanyaggal mesterséges termékenyítést végezzünk, vagy a sperma ex situ spermabankba kerüljön eltárolásra.

A CASA eredmények alapján megállapítható, hogy az ondó hígítása kedvező hatással a termékenyítőanyag minőségének megőrzésére szempontjából. Javasolható, hogy a spermavétel után 1:1 arányban hígítsuk az ondót és 16°C-on szállítsuk a mélyhűtés helyszínére.

A mélyhűtés során bekövetkező sejtkárosodások vizsgálata alapján megállapítható, hogy az üregi nyúlra alkalmazott eljárás a házinyúlra kifejlesztett mélyhűtési módszer sikerességétől nem tér el. Az így mélyhűtött üregi nyúl sperma alkalmas lehet ex situ génmegőrzésre.

## Köszönetnyilvánítás

Köszönjük Dr. Gábor György, Dr. Balogh Orsolya, Szabó Jánosné, Csizmadia Károly segítségét. A kutatást támogatta: *Emberi Erőforrások Minisztériuma által biztosított Kutató Kari Kiválósági Támogatás – Research Centre of Excellence - 9878/2015/FEKUT, OTKA K-109252, NAIK-MBK KFI BOD06*

## Irodalomjegyzék

- Altbäcker, V. (2003): Borókás üreginyúl: Egy állati tradíció kialakulása és következményei. Magyar Tudomány, (8): 970-975.
- Balogh, L., Kerekes A., Debnár V. J., Ray K., Bodó Sz. (2013): Tej alapú hígítók alkalmazásának lehetősége nyúl sperma mélyhűtésnél, Animal welfare, etológia és tartástechnológia, 9(3): 69-72.
- Besenfelder, U., Haas, C., & Brem, C. (2000): Reproduction technology and gene transfer in rabbits. World Rabbit Science 8(1):37-59.
- Bodó, I. (2015): A háziállatok géntartalékainak megőrzése. In F. Szabó, Általános állattenyésztés. Budapest: Mezőgazda Kiadó, 414-418.
- Bodó, Sz., Kerekes, A., Kriczky, N., Balogh, L., & Bősze, Zs. (2012): Nyúlsperma mélyhűtési eljárás optimalizálása. In K. Kovácsné Gaál, A magyar mezőgazdaság - lehetőségek, források, új gondolatok. Mosonmagyaróvár: Nyugat-magyarországi Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar: 34. Óvári Tudományos Nap, 225-229.
- Brederman, P., Foote, R., & Yassen, A. (1964): An improved artificial vagina for collecting rabbit semen. Journal of Reproduction and Fertility, 7:401-403.



- Dávila, M., Badía, S., & Rebollar, P.* (2003): Parámetros seminales en el conejo de monte criado en cautividad. XXVIII Symposium de cunicultura. Alcaniz: Asociación española de cunicultura (ASESCU), 127-134.
- Horváth, A., Vásárhelyi, J., & Szenci, O.* (2006): A hímivarsejtek mozgása: Irodalmi összefoglaló: 2. rész. A mozgást vizsgáló módszerek fejlődése. Magyar Állatorvosok Lapja, 128(7): 437-442.
- Kerekes, A., Kriczky, N., Kása, E., Bősze, Zs., & Bodó, Sz.* (2012): Nyúlsperma mélyhűtési protokollok vizsgálata. 24. Nyúltenyésztési Tudományos Nap. Kaposvár: Kaposvári Egyetem, 47-52.
- Kovács, A., & Foote, R.* (1992): Viability an Acrosome Staining of Bull Boar and Rabbit Spermatozoa. Biotechnic Histochemistry, 67(3):119-24.
- Kútvölgyi, G., Stefler, J., & Kovács, A.* (2006): Viability and acrosome staining of stallion spermatozoa by Chicago sky blue and Giemsa. Biotechnic Histochemistry, 81 (4-6):109-17.
- Nagy Sz., Házás G., Bali Papp Á., Iváncsics J., Szász F. Jr., Kovács A., Foote R.H.* (1999): Evaluation of sperm tail membrane integrity by light microscopy. Theriogenology 52:1153-1159.
- Polgár, Zs., Virágh Gy., Baranyai B., Bodó Sz., Kovács A., Gócza E.* (2004): Evaluation of effect of cryopreservation on rabbit spermatozoa membranes with tripan bule-giemsa staining. Proceedings of 8th World Rabbit Science Congress 322-329.
- Sinkovics Gy.* (2007): A mesterséges termékenyítés története, A hím nemi működés. In T. Pécsi (szerk.), Házi emlősállatok mesterséges termékenyítése. Budapest: Mezőgazda Kiadó, 368- 378.
- Szendró, Zs.* (1999): Nyúltenyésztés. Szaporítás, felnevelés. Budapest: Gazda Kiadó, 52-54.
- Zomborszky Kovács, M.* (2000): A szaporodás szervei és élettana. In F. Husvéth, A gazdasági állatok élettana az anatómia alapjaival. Budapest: Mezőgazda Kiadó, 531-547.

Internetes hivatkozás:

- IUCN.* (2014): *Oryctolagus cuniculus*. Retrieved 09 13, 2014, from The IUCN red List of Threatened Species: <http://www.iucnredlist.org/details/41291/0>

## GYÍKOK, KÍGYÓK SALMONELLA FERTŐZÖTTségÉNEK VIZSGÁLATA MAGYARORSZÁGON

Gál János<sup>1</sup>, Pilis Tünde<sup>1</sup>, Orosi Zoltán<sup>1</sup>, Adrián Erzsébet<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Állatorvostudományi Egyetem, Egzotikusállat- és Vadegészségügyi Tanszék,  
1078, Budapest, István u. 2.

<sup>2</sup>NÉBIH, 1095 Budapest, Mester u. 81.  
gal.janos@univet.hu

Received – Érkezett: 07.09.2017.

Accepted – Elfogadva: 20.04.2018.

### Összefoglalás

A szerzők 2010-2011 között 173 hüllőt vizsgáltak meg Magyarországon a Salmonella baktériumok hordozása tekintetében, amelynek során 63 pozitív egyedet találtak. Az azonosított Salmonellák 35 szerotípusba tartoztak.

**Kulcs szavak:** gyík, kígyó, Salmonella

### Examination of lizards' and snakes' Salmonella infections in Hungary

#### Abstract

Between 2010 and 2011 the authors examined 173 different reptiles in Hungary regarding Salmonella subclinical infection. As a result they found 63 positive samples. They identified 35 different Salmonella serotypes.

**Key words:** lizard, snake, Salmonella

#### Irodalmi áttekintés

A Salmonellák fakultatív anaerob, 1-5 µm-es, pálcika alakú, az Enterobacteriaceae családba sorolt baktériumok, melyek az állati szervezetben és a környezetben is megtalálhatók (Szentmihályi 1999). Habár a Salmonellák okozta fertőzöttség széles körben elterjedt a hüllőkben, kevés adat áll rendelkezésre a baktériumok betegségokozó szerepéről ezekben az állatokban (Ramsay és mtsai, 2002). Egy hazai eset kapcsán egy nőstény *Chamaeleo senegalensis* elfajult petetüszőiből tenyésztettek ki *S. Uzaramo* baktériumokat, miközben a kaméleonnak még *Foleyella furcata* fonalféreg fertőzése is volt (Bölcskei és mtsai, 2009). Kígyók közül *Crotalus willardi willardi* felnőtt egyedeiben *S. enterica subsp. arizonae* baktériumok okozta, a bordákhoz kapcsolódó idült elhalásos, gyulladós göcöket sikerült kimutatni egy állományban (Ramsay és mtsai, 2002). A hüllők tünetmentes Salmonella hordozása ismert tény és ezzel kapcsolatosan egy Kanadában végzett felmérésben a vizsgált kígyók 51%-ában, a gyíkok 48%-ában és a teknősök 7%-ában tudták kimutatni a baktériumhordozást és ürítést (Johnson-Delaney, 2006). Eme baktériumoktól való mentesítést nem lehet antibiotikum kezeléssel megoldani, a hüllők kórokozó ürítők maradnak, csupán a Salmonellák válhatnak rezisztensekké az alkalmazott

antibiotikumokkal szemben (Fuller, 2008; Salehi és mtsai, 2009). Gál és mtsai, 2014) Afrikából importált, S. Mokola, S. Apapa, S. Enteritidis kevert fertőzöttséget mutató Kalabári földi pitonok (*Calabaria reinhardtii*) antibiotikumos (oxitetraciklin, marbofloxacin, enrofloxacin és cefalexim) kezelésével sem tudták elérni a baktériumürités megszűnését.

Mitchell (2006) közlése szerint az eddig ismert összes Salmonella baktérium képes emberi megbetegedést is okozni. A legnagyobb veszélyben a gyermekek, a kismamák és az immunhiányos állapotban szenvedő egyének vannak, ők a legkitettebbek a megbetegedés veszélyének. Ismert olyan eset is, amikor a hulló közvetítette Salmonella fertőzés után maga a gyógyult páciens is tartós kórokozó hordozóvá és ürítővé vált (Jafari és mtsai, 2002). Az USA-ban észlelt és diagnosztizált esetek közül 3-5%-ban a fertőzés forrása egyértelműen valamilyen hullófaj (Johnson-Delaney, 2006). Kanadában is hasonló mértékben lehetett visszavezetni egzotikus állatokkal (leguánokkal, teknősökkel, cukor mókusokkal, sünökkel) való kontaktusra a humán Salmonella fertőzési eseteket (Woodward és mtsai, 1997).

## Anyag és módszer

Munkánk során, 2010-es és 2011-es évben Magyarországon, több helyszínen (díszállat kereskedésekben és magántenyészetekben), 173 gyík és kígyó (összesen 63 faj) kloakájából vettünk tampon mintákat, melyet 4 ml peptonvizet tartalmazó kémcsövekbe tettünk. A peptonvízbe helyezett tamponmintákat 41°C-on 24 órán keresztül elődúsítottuk, majd egy cseppet Rappaport-Vassiliadis (MSRV) táptalajra cseppentettünk, amit újabb 24 órán keresztül lefolytatott inkubálás követett azonos hőfokon. Az MSRV félfolyékony agar, ami a magnézium-klorid, malachitzöld, Novobiocin tartalma és a magas hőmérsékleten végzett inkubáción a Salmonella kivételével az összes mozgásra képes baktérium szaporodását gátolja.

A 24 óra leteltével a széttrajzó baktériumkolónia által létrehozott gyűrű széléről vett mintát átoltottuk Rambach-és Xylose-Lysine-Desoxycholate (XLD) táptalajokra, ahol a Rambach közepesen szelektív táptalaj, melyen a propilén-glikol bontás alapján a Salmonella baktériumok piros telepeket, továbbá az XLD közepesen szelektív talaj, amelyen a Salmonella baktériumok a laktóz bontás eredményeként sárga szélű, fekete közepű telepeket képeznek. Az átoltott mintát ismételtén 24 órán át 41°C-on inkubáltuk. A szelektív táptalajokon Salmonellának bizonyult mintákat a NÉBIH Élelmiszer- és Takarmánybiztonsági Igazgatóságán szerotipizáltuk a White-Kauffmann-LeMinor séma alapján, tárgylemez agglutinációs próbával (Gál és mtsai, 2014).

## Eredmények és értékelésük

A két éven keresztül folytatott szűrővizsgálatunkban a 173 gyík- és kígyómintából 63 mintában tudtunk Salmonella baktériumokat kimutatni, ami 36,42%-os pozitivitásnak felel meg (1. táblázat). A vizsgálatunkban azt találtuk, hogy a hazai tenyésztésből származó hullók 34,95%-ban voltak Salmonella baktériumokkal fertőzöttek, míg az importból származó gyíkok és kígyók 38,57%-os fertőzöttséget találtunk. Az utóbbi csoportból az európai és amerikai tenyészetekből származó hullók 40%-os fertőzöttséget mutattak. A különböző földrészekről, bizonyíthatóan vadon élő és befogott hullók fertőzöttsége az alábbi módon oszlott meg: Afrikából 28%-os, Ázsiából, a Salamon-szigetekről és a Cres-szigetről 100%-os pozitivitást sikerült igazolni a vizsgált állatokban.

A vizsgálatban értékeltük a nemek közötti eltérést is, ami szerint a nőstényekben 31,88%-os, míg a hímekben 38,89%-os Salmonella fertőzöttség volt igazolható. Az életkor tekintetében az egy évnél fiatalabb hüllőkben 44,44%-os, míg 1 évnél idősebbekben 36,00%-os Salmonella ürítést tudtunk kimutatni.

**1. táblázat: A vizsgált hüllőfajok és az izolált Salmonellák**

Faj tudományos neve	Vizsgált egyedek száma (példány)	Salmonella negatív	Izolált Salmonella szerotípus(ok)
<i>Acrantophis dumerili</i>	1	1	-
<i>Agama agama</i>	1	1	-
<i>Amphibolurus vitticeps</i>	7	0	S. Kiambu (1 esetben) R típusú <i>Salmonella</i> (j:l,5) (1 esetben) R típusú <i>Salmonella</i> (k:enx) (1 esetben) R típusú <i>Salmonella</i> (fg:-) (1 esetben) S. Apapa (2 esetben) R típusú <i>Salmonella</i> (mt:-) (1 esetben)
<i>Anolis equestris</i>	1	1	-
<i>Basiliscus plumifrons</i>	4	4	-
<i>Basiliscus vittatus</i>	1	1	-
<i>Boa constrictor</i>	5	3	S. enterica subsp. salamae (II.) 30:l,z28:z6 (1 esetben) S. Oranienburg (1 esetben)
<i>Calabaria reinhardti</i>	2	0	S. Mokola (1 esetben) S. Odozi (1 esetben)
<i>Candoia bibroni australis</i>	3	0	S. Apapa (1 esetben) S. Newport (2 esetben)
<i>Chlamydosaurus kingii</i>	4	2	S. Apapa (1 esetben) O:4 (B) szerocsoportú S. (ch:-) (1 esetben)
<i>Corallus caninus</i>	1	1	-
<i>Corallus enydris cooki</i>	1	1	-
<i>Cordylus tropidosternum</i>	2	1	S. Ealing (1 esetben)
<i>Corucia zebrata</i>	1	0	S. Uganda (1 esetben)
<i>Crotaphytus collaris</i>	1	1	-
<i>Ctenosaura similis</i>	1	0	R típusú <i>Salmonella</i> (l,z28:z6) (1 esetben)
<i>Elaphe guttata</i>	3	3	-
<i>Elaphe guttata emory</i>	1	1	-
<i>Elaphe schrencki</i>	2	1	S. Tennessee (1 esetben)
<i>Epicrates cenchria cenchria</i>	10	9	S. enterica subsp. houtenae (IV) 1,40:z4z24:- (1 esetben)
<i>Epicrates cenchria crassus</i>	1	0	S. Oranienburg (1 esetben)
<i>Epicrates cenchria maura</i>	2	1	S. Tennessee (1 esetben)
<i>Epicrates cenchria maurus</i>	2	2	-
<i>Eryx colubrinus lowergei</i>	1	1	-
<i>Eublepharis macularius</i>	13	7	S. enterica subsp. salamae (II) 30:l,z28:z6 (1 esetben) S. enterica subsp. salamae (II) 50:b:z6 (2 esetben) S. enterica subsp. salamae (II) 58:c:z6 (2 esetben) S. Bovismorbificans (1 esetben)
<i>Furcifer pardalis</i>	1	1	-
<i>Gekko gekko</i>	3	1	S. Poona (1 esetben) S. Ball (1 esetben)
<i>Gekko vittatus</i>	1	0	R típusú <i>Salmonella</i> (mt:-) (1 esetben)
<i>Gerrhosaurus major</i>	4	4	-
<i>Hemitechonix caudicinctus</i>	1	0	S. Typhimurium (1 esetben)
<i>Hierophis gemonensis</i>	2	2	-
<i>Homalopsis buccata</i>	1	1	-
<i>Iguana iguana</i>	9	6	S. Montevideo (2 esetben) S. Tennessee (1 esetben)
<i>Krotaphytus collaris</i>	1	0	R típusú <i>Salmonella</i> (b:enz15) (1 esetben)
<i>Lamprolepis smaragdina</i>	1	0	S. Wohlen (1 esetben)
<i>Lampropeltis alterna blairi</i>	1	1	-
<i>Lampropeltis getula californiae</i>	2	0	S. Tennessee (2 esetben)
<i>Lampropeltis ruthveni</i>	3	2	S. Tennessee (1 esetben)
<i>Lampropeltis triangulum hondurensis</i>	6	4	S. Tennessee (2 esetben)
<i>Lampropeltis triangulum sinaloae</i>	2	1	S. enterica subsp. salamae (II) 30:l,z28:z6 (1 esetben)
<i>Orthriophis taeniurus ridley</i>	1	1	-
<i>Ophisaurus apodus</i>	1	1	-
<i>Pantherophis obsoletus rossalleni</i>	1	0	S. Oranienburg (1 esetben)
<i>Pantherophis bairdi</i>	1	1	-

Faj tudományos neve	Vizsgált egyedek száma (példány)	Salmonella negatív	Izolált Salmonella szerotípus(ok)
<i>Pantherophis guttatus guttatus</i>	1	1	-
<i>Pantherophis obsoletus obsoletus</i>	4	4	-
<i>Pantherophis obsoletus</i>	5	3	S. Tennessee (2 esetben)
<i>Pantherophis quadrivittatus</i>	2	2	-
<i>Pantherophis quadrivittatus</i> x <i>P. obsoletus rosselleni</i>	2	2	-
<i>Paroedura picta</i>	1	0	R típusú <i>Salmonella</i> (k:z) (1 esetben)
<i>Phyllorhis carinatus</i>	2	2	-
<i>Physignathus concincinus</i>	2	1	R típusú <i>Salmonella</i> (j:l,5) (1 esetben)
<i>Python molurus bivittatus</i>	3	2	S. Paratyphi B var Java (1 esetben)
<i>Python regius</i>	13	12	S. Lome (1 esetben)
<i>Sauromalus obesus</i>	1	1	-
<i>Tiliqua scincoides</i>	3	2	S. Apapa (1 esetben)
<i>Tupinambis merianae</i>	3	2	S. Sandiego (1 esetben)
<i>Tupinambis nigropunctatus</i>	1	1	-
<i>Tupinambis rufescens</i>	3	1	S. Sandiego (2 esetben)
<i>Varanus exanthematicus</i>	11	8	S. Cubana (1 esetben) S. Agoueve (1 esetben) S. Poano (1 esetben)
<i>Varanus indicus</i>	2	0	S. Enteritidis (2 esetben)
<i>Varanus keithorni</i>	1	0	S. enterica subsp. houtenae (IV.) 1,44:z4z32:- (1 esetben)
<i>Varanus prasinus</i>	2	0	S. Oranienburg (2 esetben)

Table 1: The examined reptile species and the isolated *Salmonella* sp.

Az egyes szerotípusok megoszlása tekintetében azt találtuk, hogy a S. Tennessee (mintegy 10 alkalommal), a S. Oranienburg, S. Apapa (5-5 esetben), a S. Sandiego, a S. enterica subsp. salamae (II) 30:l,z28:z6 (3-3 esetben) és az R típusú *Salmonella* (mt:-), az R típusú *Salmonella* (j:l,5), a S. enterica subsp. salamae (II) 50:b:z6, a S. enterica subsp. salamae (II) 58:c:z6, a S. Enteritidis, a S. Montevideo, a S. Newport (2-2 esetben) volt a leggyakrabban kimutatható a hüllők mintáiban. További 23 szerotípust csupán 1-1 esetben sikerült izolálni (lásd. 2. táblázat). A 3. táblázatban összegezzük és összevetjük a más szerzők által izolált *Salmonella*-kat az általunk kimutatott szerotípusokkal.

## 2. táblázat: Az általunk izolált *Salmonella* baktériumok és az izolálás gyakorisága

Szerotípus neve	Izolálások száma (eset)
S. Tennessee	10
S. Apapa	5
S. Oranienburg	5
S. Sandiego	3
S. enterica subsp. salamae (II) 30:l,z28:z6	3
R típusú <i>Salmonella</i> (mt:-)	2
R típusú <i>Salmonella</i> (j:l,5)	2
S. enterica subsp. salamae (II) 50:b:z6	2
S. enterica subsp. salamae (II) 58:c:z6	2
S. Enteritidis	2
S. Montevideo	2
S. Newport	2
S. Ball	1
S. Mokola	1
S. Poona	1
O:4 (B) szerocsoportú <i>Salmonella</i> (eh:-)	1
R típusú <i>Salmonella</i> (b:enz15)	1
R típusú <i>Salmonella</i> (fg:-)	1



R típusú <i>Salmonella</i> (k:enx)	1
R típusú <i>Salmonella</i> (k:z)	1
Szerotípus neve	Izolálások száma (eset)
R típusú <i>Salmonella</i> (1,z28:z6)	1
<i>S. Bovismorbificans</i>	1
<i>S. Cubana</i>	1
<i>S. Ealing</i>	1
<i>S. enterica subsp. houtenae</i> (IV) 1,40:z4z24	1
<i>S. enterica subsp. houtenae</i> (IV) 1,44:z4z32:-	1
<i>S. Kiambu</i>	1
<i>S. Lome</i>	1
<i>S. Odozi</i>	1
<i>S. Paratyphi</i> var Java	1
<i>S. Poano</i>	1
<i>S. Uganda</i>	1
<i>S. Wohlen</i>	1
<i>S. Agoueve</i>	1
<i>S. Typhimurium</i>	1

Table 2: The isolated *Salmonella* sp. and frequency of isolation in our study

### 3. táblázat: A más szerzők által is vizsgált fajok és az izolált *Salmonella* szerotípusok

Hüllőfaj tudományos neve	Az általunk izolált szerotípus(ok)	Más szerzők által izolált szerotípus(ok)
<i>Amphibolurus vitticeps</i>	<i>S. Kiambu</i> <i>S. Apapa</i> R típusú <i>Salmonella</i> (j:l:5) R típusú <i>Salmonella</i> . (k:enx) R típusú <i>Salmonella</i> (fg:-) R típusú <i>Salmonella</i> (mt:-)	<i>S. Apapa</i> (COOKE et al., 2009.) <i>S. Adelaide</i> (PASMANS et al., 2005) <i>S. Kingabwa</i> (PASMANS et al., 2005) <i>S. Saintpaul</i> (PASMANS et al., 2005) <i>S. enterica subsp. diarizonae</i> (IV) 48:g,z51:- (PASMANS et al., 2005) <i>S. Amsterdam</i> (NAKADAI et al., 2005) <i>S. Beaudesert</i> (NAKADAI et al., 2005) <i>S. Kisarawe</i> (NAKADAI et al., 2005) <i>S. Minnesota</i> (NAKADAI et al., 2005) <i>S. Rissen</i> (NAKADAI et al., 2005) <i>S. Montevideo</i> (PEDERSEN et al., 2009) <i>S. enterica subsp. houtenae</i> 1,40:z4,z23:- (PEDERSEN et al., 2009)
<i>Boa constricto</i>	<i>S. enterica subsp. salamae</i> (II) 30:l,z28:z6 <i>S. Oranienburg</i>	<i>S. Enteritidis</i> (JAFARI et al., 2002)
<i>Chlamydosaurus kingii</i>	<i>S. Apapa</i> O:4 (B) szerocsoportú <i>Salmonella</i> . (eh:-)	<i>S. Apapa</i> (PASMANS et al., 2005) <i>S. Sandiego</i> (PASMANS et al., 2005) <i>S. enterica subsp. diarizonae</i> 58:z52 (PEDERSEN et al., 2009)
<i>Cordylus tropidosternum</i>	<i>S. Ealing</i>	<i>S. enterica subsp. diarizonae</i> (IV) 38:r:z (PASMANS et al., 2005)
<i>Corucia zebra</i>	<i>S. Uganda</i>	<i>S. Orientalis</i> (DE SÁ-SOLARI, 2001) <i>S. Carrau</i> (PASMANS et al., 2005) <i>S. Enteritidis</i> (PASMANS et al., 2005) <i>S. Tennessee</i> (PASMANS et al., 2005)
<i>Elaphe schreni</i>	<i>S. Tennessee</i>	<i>S. enterica subsp. arizonae</i> (SANYAL et al., 1997) <i>S. Newport</i> (NAKADAI et al., 2005)
<i>Eublepharis macularius</i>	<i>S. enterica subsp. salamae</i> (II) 30:l,z28:z6 <i>S. enterica subsp. salamae</i> (II) 50:b:z6 <i>S. enterica subsp. salamae</i> (II) 58:c:z6 <i>S. Bovismorbificans</i>	<i>S. Suelldorf</i> (PASMANS et al., 2005) <i>S. enterica subsp. salamae</i> (II) 58:l, z13, z28:z6 (PASMANS et al., 2005) <i>S. Amsterdam</i> (NAKADAI et al., 2005) <i>S. enterica subsp. salamae</i> 30:l,z28:z6 (PEDERSEN et al., 2009)
<i>Gekko gekko</i>	<i>S. Poona</i> és <i>S. Ball</i>	<i>S. enterica subsp. salamae</i> (II) 48:d:z6 (PASMANS et al., 2005)

<i>Iguana iguana</i>	S. Montevideo S. Tennessee	S. Some (JANG et al., 2008) S. Wasserman (KOURANY-TELFORD, 1982) S. Rough (DE SÁ-SOLARI, 2001) S. Chameleon (SANYAL et al., 1997) S. Poona (Pasmans et al., 2005) S. Shubra (PASMANS et al., 2005) <i>S. enterica</i> subsp. <i>diarizonae</i> (IV) 50:g,z51:- (PASMANS et al., 2005) S. Infantis (PEDERSEN et al., 2009) <i>S. enterica</i> subsp. <i>houtenae</i> 16:z4z32:- (PEDERSEN et al., 2009)
<i>Lamprolepis smaragdina</i>	S. Wohlen	S. Ealing (PASMANS et al., 2005) <i>S. enterica</i> subsp. <i>salamse</i> (II) 58:d:z6 (PASMANS et al., 2005) S. Weltevreden (PEDERSEN et al., 2009)
<i>Lampropeltis californiae</i> <i>getula</i>	S. Tennessee	S. Newport (NAKADAI et al., 2005; PEDERSEN et al., 2009) S. Othmarschen (NAKADAI et al., 2005) <i>S. enterica</i> subsp. <i>diarizonae</i> 48:i:z (PEDERSEN et al., 2009)
<i>Lampropeltis triangulum</i>	S. Tennessee <i>S. enterica</i> subsp. <i>salamae</i> (II) 30:l,z28:z6	<i>S. enterica</i> subsp. <i>arizonae</i> (SANYAL et al., 1997) S. Bardo (NAKADAI et al., 2005) S. Panama (NAKADAI et al., 2005)
<i>Paroedura picta</i>	R típusú <i>Salmonella</i> . (k:z)	S. Hvittingfos (NAKADAI et al., 2005) S. Panama (NAKADAI et al., 2005) S. Potengi (NAKADAI et al., 2005) S. Sundsvall (NAKADAI et al., 2005)
<i>Physiganthus cocincinus</i>	R típusú <i>Salmonella</i> . (j:l,5)	<i>S. enterica</i> subsp. <i>diarizonae</i> (IV) 44:z4:z32:- (PASMANS et al., 2005) <i>S. enterica</i> subsp. <i>siarizonae</i> 6,14:l,v:z (PEDERSEN et al., 2009)
<i>Python molurus bivittatus</i>	S. Paratyphi B var Java	<i>S. enterica</i> subsp. <i>houtenae</i> 38:z4z23:- (PEDERSEN et al., 2009) S. Enteritidis (PEDERSEN et al., 2009)
<i>Python regius</i>	S. Lome	S. Typhimurium (FULLER et al., 2008) S. Montevideo (DE SÁ-SOLARI, 2001)
<i>Varanus exanthematicus</i>	S. Cubana S. Poano S. Agoueve	S. Suelldorf (PASMANS et al., 2005)

Table 3: The isolated *Salmonella* sp. and serotypes in other authors study

A korábbi tanulmányokban bizonyítottan zoonózist kialakítani képes baktériumok közül mi az alábbiakat tudtuk kitenyészteni az általunk vizsgált gyíkokból és kígyókból: *S. Ealing*, *S. Enteritidis*, *S. Lome*, *S. Montevideo*, *S. Newport*, *S. Oranienburg*, *S. Poona*, *S. Typhimurium*, *S. subgenus* II és IV. (Johnson-Delany, 2006), valamint a *S. Apapa* (Cooke és mtsai, 2009).

Ismerve a szakirodalomból a *Salmonellák* potenciális zoonózist kiváltani képes voltát (Ádám 1980; Berendes és mtsai, 2007; Warwick és mtsai, 2001) és figyelembe véve a vizsgálataink eredményeit, azaz a nem elhanyagolható baktérium hordozás és ürítés tényét, fel kell hívni a figyelmet néhány veszélyforrásra a hullótartással kapcsolatosan. Különösen a nehezen kontrollálható, más földrészekről importált állatok beszerzésével, tartásával és gondozásával kapcsolatosan kell körültekintően eljárni, amire más szerzők is felhívják a figyelmet (Bölcskey és mtsai, 2009).

## Felhasznált irodalom

- Ádám M.: SALMONELLA. In: Lányi B. (szerk.)(1980): Járványügyi és klinikai bakteriológia. Budapest: Országos Közegészségügyi Intézet. 36-87.
- Berendes, T. D. et al. (2007): Splenic Abscesses Caused by a Reptile-Associated *Salmonella* Infection. Digestive Surgery. 24. 5. 397-399.
- Bölcskei Molnár A. et al. (2009): *Foleyella furcata* (Linstow, 1889) fertőzés és *Salmonella* Uzaramo okozta, idült petefészekgyulladás importált szenegáli kaméleonban (*Chamaeleo senegalensis*). Magyar Állatorvosok Lapja. 131. 9. 120-124.

- Cooke, F. J. et al. (2009): First Report of Human Infection with *Salmonella enterica* Serovar Apapa Resulting from Exposure to a Pet Lizard. *Journal of Clinical Microbiology*. 47. 8. 2672-2674.
- De Sá, I. V., Solari C. A. (2001): Salmonella in Brazilian and imported pet reptiles. *Brazilian Journal of Microbiology*. 32. 293-297.
- Fuller, C. C. (2008): A multi-state *Salmonella* Typhimurium outbreak associated with frozen vacuum-packed rodents used to feed snakes. *Zoonoses and Public Health*. 55. 8-10. 481-487.
- Gál J., Pilis T., Adrián E., Mándoki M. (2014): Magyarországon eddig nem izolált *Salmonella* szerotípusok kimutatása Afrikából importált Kalabár földi pintonban (*Calabaria reinhardtii*). *Magyar Állatorvosok Lapja*. 136. 309-312.
- Jafari, M. et al. (2002): Salmonella spesis caused by platelet transfusion from donor with a pet snake. *The New England Journal of Medicine*. 347. 14. 1075-1078.
- Jang, Y. H. et al. (2008): The rate of *Salmonella* spp. infection in zoo animals at Seoul Grand Park, Korea. *Journal of Veterinary Science*. Vol 9, No. 2. 9(2). 177-181.
- Johnson-Delaney, C. A. (2006): Reptile Zoonoses and Threats to Public Health. In: MADER D. R.: REPTILE Medicine and Surgery. St. Louis, Missouri: SAUNDERS ELSEVIER. 1017-1030.
- Kourany, M., Telford, S. R. (1982): *Salmonella* and Arizona Infections of Alimentary and Reproductive Tracts of Panamanian Lizards. *Infection and Immunity*. 36. 1. 432-434.
- Mitchell, M. A. (2006): Salmonella: Diagnostic Methods for reptiles. In: MADER D. R.: REPTILE Medicine and Surgery. St. Louis, Missouri: SAUNDERS ELSEVIER. 900-905.
- Nakadai, A. et al. (2005): Prevalence of *Salmonella* spp., in Pet Reptiles in Japan. *Public Health*. 67. 1. 97-101.
- Pasmans, F. et al. (2005): Characterization of *Salmonella* isolates from captive lizards. *Veterinary Microbiology*. 110. 285-291.
- Pedersen, K. et al. (2009): Serovars of *Salmonella* from captive reptiles. *Zoonoses and Public Health*. 56. 238-242.
- Ramsay C. et al. (2002): Osteomyelitis associated with *Salmonella enterica* sp. arizonae in colony of ridgenose ratlesnaek (*Crotallus willardi*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*. 33. 4. 301-310.
- Salehi, T. Z. et al. (2009): Detection of *Salmonella* serovars in zoo and pet reptiles, rabbits, and rodents in Iran by culture and PCR methods. *Comparative Clinical Pathology*. 19. 2. 199-202.
- Sanyal, D. et al. (1997): Salmonella infection acquired from reptilian pets. *Archives of Disease in Childhood*, 77. 345-346.
- Szentmihályi A. (1999): Salmonella. In: CZIRÓK É. (szerk.) *Klinikai és járványügyi bakteriológia*. Budapest: Melania Kft. 343-354.
- Warwick, C. et al. (2001): Reptile-related salmonellosis. *Journal of the Royal Society of Medicine*. 94. 124-126.
- Woodward, D. L. et al. (1997): Human salmonellosis associated with exotic pets. *Journal of Clinical Microbiology*. 35. 11. 2786-2790.

## A HAZAI WESTERN LOVAK ÉS VERSENYSTATISZTIKÁINAK VIZSGÁLATA, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A QUARTER HORSE-RA

Meinhardt Sarolta, Horvainé Szabó Mária, Tóthné Maros Katalin

Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Állattenyésztés-tudományi  
Intézet, 2100 Gödöllő, Páter K. u.1.  
meinhardtsarolta@t-email.hu

Received – Érkezett: 14.09.2017.

Accepted – Elfogadva: 17.04.2018.

### Összefoglalás

Hazánkban az elmúlt 10 évben egyre nagyobb népszerűségnek örvendő lovaglási stílus, a western lovaglás. A Magyar Lovas Szövetség 2000-ben ismerte el hivatalosan is a Western Szakágot (*Pető Zoltán, személyes közlés*). A western lovaglás legnépszerűbb fajtája a quarter horse (*http1*). A fajtát Amerikában tenyésztették ki a 18-19. században rövidtávú versenyzés céljából (negyed mérföld). Dolgozatomban a hazai western országos bajnokságok 2013-as, 2014-es és 2015-ös évi adataiból végeztem elemzéseket. Az indulók körében a reining bizonyult a legnépszerűbb versenyszámnak. Az összes induló lófajtához képest a quarter horse-ok aránya folyamatosan növekedett, 2015-ben a versenyzők 2/3-a indult ezzel a fajtával. A quarter horse-ok aránya a legmagasabb a cutting (90%), a reining (85%) és a cattle penning versenyszámokban (63%) volt. Összességében elmondható, hogy a western országos bajnokságok népszerűsége mellett a quarter horse is egyre kedveltebbé válik a hazai western lovasok körében is. Egy kérdőíves felmérésben a hazai western lovakkal kapcsolatban tettem fel kérdéseket (tartás, takarmányozás, tréningezés, versenyeztetés, rossz szokások). Ez alapján a lovak 2/3-át bokszban illetve kifutós bokszban tartják és az összes ló 54%-a jut napközben legelőhöz, átlagban napi 8 órát. A western lovasok heti 4-5 alkalommal tréningeznek lovaikkal, 65%-uk rendszeresen versenyzik. A lovak 90%-nál semmilyen rossz szokást nem tapasztaltak.

**Kulcsszavak:** western lovaglás, quarter horse, western versenyek

### Western horses and competition statistics in Hungary with special regard to the Quarter Horse

#### Abstract

In our country, the riding style of Western riding is becoming increasingly popular over the last 10 years. The Hungarian Equestrian Association officially recognized the Western Discipline in 2000 (*Pető Zoltán, personal communication*). The most popular breed of western riding is the quarter horse (*http1*). The breed was bred in America in 18-19. century for short races (quarter mile). In my thesis, I analysed the datas from the western national championships of 2013, 2014 and 2015. The most popular competition style was reining. Quarter horses became more and more popular among the riders. In 2013, 58% of the riders rode quarter horses, in 2014 63%, and in 2015 66% of them chose this breed. Western cutting, reining and cattle penning were accomplished predominantly with quarter horses (90%, 85%, and 63% respectively). According to the datas the quarter horse breed is becoming more and more popular among the Hungarian

western riders. In a questionnaire survey, I asked questions about the practice of western horse keeping, feeding, training & competing and also about their „bad” habits (i.e. stereotypies). According to the answers, 2/3 of the horses are kept in box or „running box” and 54% of the horses are pastured during the day (on an average of 8 hours per day). Western riders work 4-5 times a week with their horses and 65% of them take part in competitions. Most of the horses (90%) are reported not having any bad habits.

**Keywords:** western riding, quarter horse, western competitions

## Bevezetés

A western lovaglás Európában történő megjelenése és elterjedése után szokássá vált kategorizálni a lovaglás stílusát. Azt szokás mondani, hogy két nagy meghatározó stílus létezik. Az egyik a western, a másik az angol stílus (*Istenes, 2010*). Az angol és a western stílus között számos különbség felfedezhető, ezek közül a legnyilvánvalóbbak a ló illetve a lovas felszerelése, valamint az angol stílusra jellemző lovaglás közbeni folyamatos, nyugodt szárkontaktus, a westernnel szemben, ahol a lovakat a lehető legkisebb kontaktussal, laza száron lovagolják (*Harris-Clegg, 2007*).

A western lovaglás mára nem pusztán a kényelmes lovaglás egyik módja, hanem számos ágával egyúttal világszerte elterjedt versenysport is (*Harris-Clegg, 2007*). A western versenyszámokat két nagy csoportra szokták bontani. A performance, vagy „lassúsági” (pl. western pleasure, trail, western horsemanship stb.) és a gyorsasági (pl. pole bending, barrel racing stb.) versenyszámokra (*McFarland, 2009*). Magyarországon a western, mint lovaglási stílus 2001-ben jelent meg, és azóta hazánkban is egyre nő a western stílusú versenyek népszerűsége. Minden évben megrendezésre kerülnek a western kupasorozatok, valamint az országos bajnokságok fordulói (*Pető Zoltán, személyes közlés*). A western lovaglásban már hosszú idők óta a quarter horse a legnépszerűbb lófajta. Az Amerikai Egyesült Államokból indult világhódító útjára, majd a sportág kialakulásával egy időben Európába, így Magyarországra is eljutottak a fajta egyedei. A quarter horse a nevét a negyed (quarter) mérföldes versenytávra kapta, mivel ezen a távon a világ leggyorsabb lovai ebből a fajtából kerülnek ki (<http2>).

## Anyag és módszer

A versenyeredmények adatainak nagy részét a [nevezeswestern.hu](http://nevezeswestern.hu) oldalról, valamint a Magyar Lovas Szövetség Western – Reining Szakágának weboldaláról gyűjtöttem. Emellett számos adat megszerzésében segítségemre volt Jeszenszky-Sebők Judit, a western országos bajnokságok versenyirodája. Az adatokat a Microsoft Excel 2013, valamint a Google Űrlapkészítő segítségével gyűjtöttem össze, majd összesítettem és elemeztem.

Az országos bajnokságok esetében a quarter horse-ok és az egyéb fajtájú lovak arányát elemeztem a három vizsgált évben. Ezen kívül azt, hogy melyek voltak azok a versenyszámok, amikben túlnyomórészt quarter horse-okkal indultak, valamint, azt, hogy melyik versenyszám volt a legnépszerűbb a versenyzők körében.

A kérdőív esetében kíváncsi voltam az elhelyezésükre és takarmányozásukra. Valamint, hogy van-e legelő, és ha igen napi hány órát legelnek. Ezen kívül fontosnak tartottam az elemzésem szempontjából azt, hogy a lovasok lovaikkal mennyit tréningeznek, versenyeznek-e.

Továbbá elemeztem rossz szokásaikat és egyes általam megadott tulajdonságok fontosságára is rákérdeztem.

## Eredmények és megvitatásuk

Mint arra már a korábbiakban is említést tettem a western lovaglásban a quarter horse-t tekintik a legnépszerűbb és egyes versenyszámokban a legeredményesebb lófajtának világszerte. Ezért azt is megvizsgáltam, hogy 2013 és 2015 között hányan indultak quarter horse-zal a vizsgált versenyszámokban az országos bajnokságok során. Mint, ahogy a korábbi vizsgálataim esetében itt is kismértékű, de állandó növekedést tapasztalhattunk a három vizsgált évet illetően. 2013-ban az indulók 58 %-a, 2014-ben a 63 %-a, 2015-ben pedig a 66 %-a versenyzett quarter horse-zal az országos bajnokságok nyolc legnépszerűbb versenyszámában (1. ábra). Ebből jól látható, hogy nem csak a western lovaglás, ezen belül is az országos bajnokságok, hanem a quarter horse is egyre népszerűbbé válik a magyar western lovasok körében. Ez is bizonyítja népszerűségét és kiváló alkalmasságát ebben a szakágban.

**1. ábra: A quarter horse-zal és egyéb fajtájú lovakkal indulók száma évekre bontva a vizsgált versenyszámokban (qh: quarter horse).**

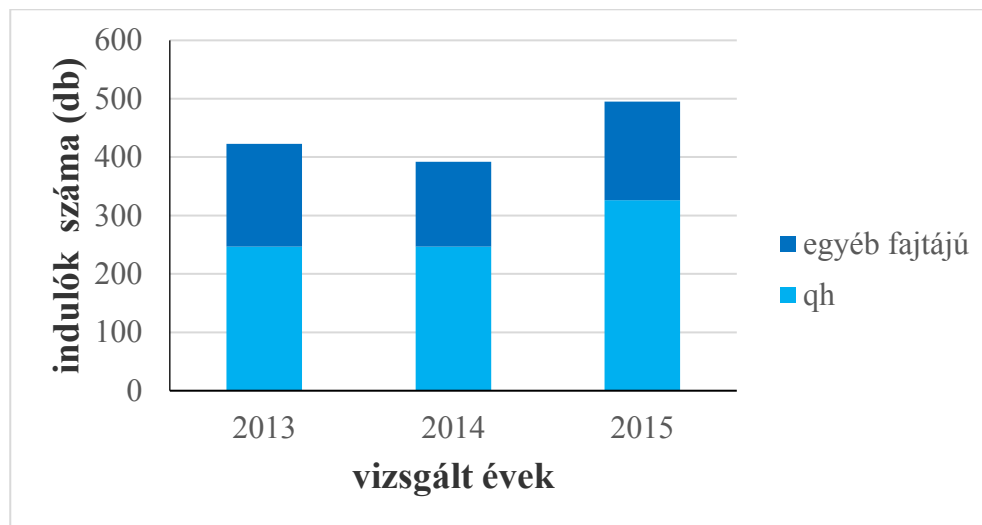


Figure 1: The number of riders of quarter horses and other horse breeds between 2013 and 2015

Fontosnak tartottam azt is, hogy a három év alatt a vizsgált versenyszámokban lebontva hányan indultak quarter horse-zal és hányan egyéb fajtájú lóval. A 2. ábrán feltüntetett adatokból jól látható, hogy trailben, barrel racingben és pole bendingben egyéb fajtájú lovakkal indultak többségben, míg közel fele-fele arányban western pleasure-ben és western horsemanship-ben. Ezzel ellentétben cuttingban (90%), reiningben (85%) és cattle penningben (63%) a quarter horse-okkal indulók voltak nagy többségben. A versenyzők körében a legnépszerűbb versenyszám jól láthatóan a reining volt.

A gyorsasági számokban az egyéb fajtájú lovak fölénye abból is adódhat, hogy a gyorsasági számok tekinthetők a legkevésbé kötött versenyszámoknak, mind a szabályok, mind a



kivitelezés szempontjából. Itt csupán az idővel kell versenyezni, így ezt kellően gyors, robbanékony, fordulékony ugyanakkor precíz és jól kontrollálható lóval a quarter horse-okhoz hasonlóan, közel olyan jól lehet kivitelezni. A quarter horse-ok fölénnyel a legjobban a reiningben és a terelő versenyszámokban (cutting, cattle penning) volt kimagasló. Ez nem is okozott nagy meglepetést, mivel mindkét típusnál szükség van igen nagy precíziségre, robbanékonyságra, engedelmességre, mindemellett ezekben a számokban a lónak olyan manővereket kell végrehajtania, melyek tökéletes kivitelezésére alkatából, izomzatából, felépítéséből és alkalmasságából adódóan igazán csak a quarter horse képes.

## 2. ábra: A quarter horse-zal és egyéb fajtájú lovakkal indulók száma a vizsgált versenyszámokban 2013-2015 között

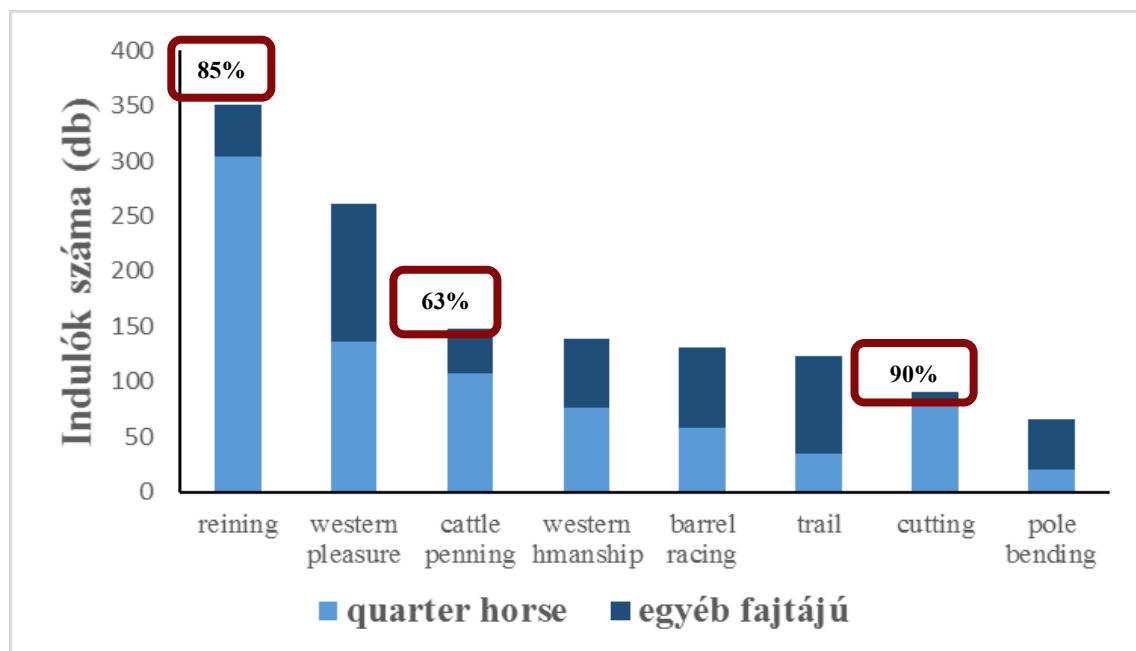


Figure 2: Number of riders with quarter horses and other horse breeds in the different competition events between 2013 and 2015

Kérdőíves felmérésben szerettem volna egy közelebbi képet kapni a magyarországi western lovasok helyzetéről, miszerint, hogyan tartják hazánkban ezeket a lovakat, van-e legelőhely számukra, milyen rendszerességgel és mennyit tréningeznek velük, valamint versenyeznek-e velük, ezenkívül milyen rossz szokások jellemzik ezeket a lovakat.

A kérdőívben szereplő lovak 42,65%-a quarter horse, 13,24%-a appaloosa, 8,82%-a paint horse, 35,29%-a pedig egyéb fajtájú ló volt. Ezen belül arab telivér, angol telivér és a magyar félvér voltak még gyakoribbak, de előfordult furioso north star, sportpóni és üggető fajtájú ló is.

A kitöltők 38%-a boksiban, 37%-a kifutós boksiban (paddockban), 25%-a pedig ridegtartásban tartja lovát. A lovasok 54%-a napközben legelőn tartja a lovát, míg 46%-uknál nem áll rendelkezésre legelő. A legelőn tartott lovak átlagosan 9 órát legelnek naponta.

A kérdőív eredményei alapján a western lovasok átlagosan 4-5-ször tréningeznek hetente lovaikkal. A kitöltők 65%-a versenyzik rendszeresen lovával.

Arra is szerettem volna választ kapni, hogy egyes általam megadott tulajdonságokat, mennyire tartanak előnyösnek, hasznosnak a hazai western lovasok. A kitöltőknek 1-5ig kellett értékelniük a felsorolt tulajdonságokat, (1-es nagyon fontos, 5-ös egyáltalán nem fontos) az alapján, hogy szerintük mennyire fontosak a western lovaglás szempontjából. Tizenkét tulajdonságot vizsgáltam, a kapott válaszok százalékos arányait a 1. táblázat szemlélteti.

**1. táblázat: Egyes tulajdonságok fontossága a western lovaglásban (1-es nagyon fontos, 5-ös egyáltalán nem fontos).**

Tulajdonságok	1	2	3	4	5
intelligens, tanulékony (intelligent, good learner)	47,10%	32,40%	8,80%	4,40%	7,40%
bátor (brave)	22,10%	33,80%	25%	17,60%	1,50%
barátságos (friendly)	19,10%	35,30%	30,90%	8,80%	5,90%
megbízható (dependable)	35,30%	36,80%	14,70%	7,40%	5,90%
kényelmes (nyereg alatt)	17,60%	32,40%	19,10%	23,50%	7,40%
fordulékony (ease of steering)	41,20%	19,10%	22,10%	7,40%	10,30%
sokoldalú (multifaceted)	17,60%	26,50%	41,20%	8,80%	5,90%
könnyen kezelhető (easy to handle)	17,60%	44,10%	26,50%	7,40%	4,40%
nyugodt (calm)	17,60%	45,60%	13,20%	17,60%	5,90%
könnyed mozgású (well balanced)	20,60%	39,70%	19,10%	8,80%	11,80%
jól izmolt (muscular)	22,10%	32,40%	27,90%	4,40%	13,20%
jó koncentráció képességű (good concentration)	47,10%	30,90%	5,90%	8,80%	7,40%

Table 1: The importance of some attributes in western riding (1-very important, 5-not important at all)

A táblázat alapján jól látható, hogy a válaszadó western lovasok kiemelkedően fontosnak tartották (1-es illetve 2-es kategóriába sorolták) a jó koncentráció képességet, a megbízhatóságot és lovuk intelligens, tanulékony voltát. Ezek mindegyike mentális/szellemi tulajdonság, ezeket vélhetően azért sorolták a legfontosabbak közé, mert attól függetlenül, hogy a lovasok performance, azaz lassúsági, vagy gyorsasági versenyszámokban indulnak, egyaránt nagyon fontosak az eredményesség szempontjából.

A kitöltők több, mint 50%-a igen fontosnak tartotta (szintén 1-es illetve 2-es kategóriába sorolta) a western lovaglás szempontjából a bátorságot, a barátságosságot, a fordulékonyt, a könnyen kezelhetőséget, a nyugodtságot, a könnyed mozgást és a jól izmoltságot is. Ezen kívül kevésbé fontos tulajdonságoknak vélték a sokoldalúságot, valamint a nyereg alatti kényelmességet. Jól látható, hogy az imént említett három legfontosabb tulajdonságon kívül egyeseknél jobban megoszlott a válaszadók véleménye. Ez annak is köszönhető, hogy ezek túlnyomó része fizikai tulajdonság, melyeket egyesek fontosnak, mások kevésbé fontosnak

vélték, attól függően, hogy mely versenyszámokban mérettetik meg magukat. A gyorsasági versenyszámok és a reining esetében igen fontosnak mondható a fordulékonyág és a jól izmoltság, míg a lassúsági versenyszámoknál inkább a nyugodtság és a könnyed mozgás dominál. Összességében elmondható, hogy a kitöltő lovasok nagy része kiemelkedően illetve igen fontosnak ítélte meg az általam megadott tulajdonságokat.

Kíváncsi voltam arra, hogy a western lovaknak mennyire alakulnak ki rossz szokásai, illetve milyen mértékben. Négy főbb rossz szokásra kérdeztem rá, ezek a kaparás, karórágás, szitálás és istállójárás, valamint az is érdekelt, hogy mely lovak rendelkeznek egyéb rossz szokásokkal is. Ez alapján a leggyakrabban előforduló rossz szokás a kaparás, azonban ez is főként etetéskor figyelhető meg. A lovak kb. 90%-ánál a gazdák egyáltalán nem tapasztaltak karórágást, szitálást és istállójárást sem (2. táblázat). Ezeken kívül 8 lónak volt egyéb rossz szokása, ezek a nyelvöltögetés, hevederiszony, szájsámcsogás kantározás előtt és karámban való fel-alá járkálás unalomból, vagy energia túltengés miatt, az étel mohón elvétele kézből, zablára való ráharapás, csipkedés, szőrén lovaglás esetén sunyítás és a lovas felé való harapás.

## 2. táblázat: A rossz szokások gyakorisága.

Gyakoriság (frequency)	kaparás (pawing)	karórágás (cribbing)	szitálás (weaving)	istállójárás (stall walk)
órákon át (hours)	0%	0%	0%	0%
etetéskor (around feeding)	35,80%	1,90%	1,90%	9,40%
pár percig (minutes)	9,40%	3,80%	1,90%	1,90%
ritkábban (more rarely)	49,10%	5,70%	5,70%	5,70%
soha	30,20%	88,70%	92,50%	86,80%
egyéb	15,10%	1,90%	0%	1,90%

Table 2: The frequency of behavioural problems

### Irodalomjegyzék

- Harris, M. C. és Clegg, L. (2007): Lovaglás – Útitárs kézikönyvek – Technikák, Versenyzés, Felszerelés, Lóápolás, Lovas szabadidő. M-Érték Kiadó Kft.
- Istenes, Cs. (2010): A lóval a saját nyelvén való bánásmód és a western lovaglás alapjai. Saját kiadás
- McFarland, C. (2009): A westernlovaglás kézikönyve. Stabenfeldt Kiadó Kft.
- http1: [http://www.icranch.hu/pages/info\\_quarterhorse.htm](http://www.icranch.hu/pages/info_quarterhorse.htm) (2016.03.29.)
- http2: <http://www.doubleqranch.hu/infobox> (2016.06.25.)

## NÉGY TŐGYBIMBÓ-PARAMÉTER ISMÉTELT ULTRAHANGMÉRÉSÉNEK EREDMÉNYEI HOLSTEIN-FRÍZ FAJTÁBAN

*Tóth Tamás, Póti Péter, Tőzsér János*

Szent István Egyetem Mezőgazdaság-és Környezettudományi Kar  
Állattenyésztés-tudományi Intézet  
2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.  
utetamas.79@gmail.com

Received – Érkezett: 07.09.2017.

Accepted – Elfogadva: 27.03.2018.

### Összefoglalás

A szerzők célja az ultrahanggal mért négy tőgybimbó-paraméter ismételt mérési eredményeinek az elemzése volt. Vizsgálatainkat egy Pápa melletti tejelő szarvasmarha-telepen végeztük *holstein-fríz* teheneken. Az általunk vizsgált 20 tőgybimbó 4 paraméterét – a bimbócsatorna hossza, a tőgybimbóvég 1cm területe, a pars papillaris 1cm-es distalis területe és a tőgybimbóvég területe - 5 alkalommal mértük. A mérési adatok statisztikai kiértékelésére SPSS. 18. programot használtunk. A vizsgált paraméterekre vonatkozóan meghatároztuk az átlagértékeket, a szórás értékeket, az átlagérték hibáit, valamint a minimum, ill. a maximum értékeket. Kolmogorov-Smirnov próbával mindegyik adat normál eloszlását igazoltuk. Az ötszöri ismétlés átlagértékei – egy kivételtől eltekintve: tőgybimbóvég területének (1. és a 3. mérés között) – azonosak voltak egymással. Tíz mérési adatpár-kombinációiként számított korrelációs együtthatók – minden a négy tőgybimbó-paraméter esetében – pozitív irányúak és közepes ill. igen szorosak ( $r=0,68-0,93$ ,  $P<0,001$ ) voltak.

**Kulcsszavak:** tőgybimbó, ultrahang, holstein-fríz tehen, ismételt mérések

### Results of repeated ultrasound measurements of four teat parameters in Holstein-Friesian breed

#### Abstract

The aim of the authors was to evaluate the repeated measurement results of the four teat parameters measured with ultrasound. Our tests were carried out at a dairy farm near Pápa on Holstein-Friesian dairy cattle breed. The 4 parameters of the 20 teats were studied five times - the length of the teat canal, the 1cm area of the teat end, the *parcial papillary* 1cm distal area and the teat-end region. Statistical analysis was processed by the SPSS 18.0 software package. Parameters as follows, the mean values, the deviation values, the mean error and the minimum and the maximum values were analysed. With Kolmogorov-Smirnov test have verified the normal distribution of all data. The average values of five repetitions - with one exception: the teat-end area (between the 1st and the 3rd measurements) - were the same. The correlation

coefficients calculated as 10 measurements of data pair combinations - for each of the four parameters - were positive, medium and very strong ( $r = 0.68-0.93$ ;  $P < 0.001$ ).

**Keywords:** teat, ultrasonography, Holstein-Friesian, repeated examination

## Bevezetés és irodalmi áttekintés

A tejelő szarvasmarhák tőgyének egészségi állapota fontos a tejtermelés szempontjából. A tőgy egészségét számos faktor befolyásolja. A környezeti tényezők közül a rossz tartási és fejési higiénia segít a kórokozók elszaporodásának és kedvez a tőgygyulladások kialakulásának. (Kováts, 1977). Az állatok nem megfelelő takarmányozása (Szabó és mtsai, 1974) valamint hiányos vitamin és ásványianyag ellátásának (Jánosi és mtsai, 2003) következtében a tőgy védekező rendszere nem működik rendesen, ami szintén kedvez a kórokozók tőgyben való megtelepedésének.

A környezeti faktorok mellett az állatok tőgyének egészségi állapotára számos genetikai tényező is hat. Ezek közül a legjelentősebb a tőgybimbó alakja, helyeződése valamint anatómiai felépítése. A tehenek küllembírálata során nagy hangsúlyt fektetnek a tőgy és a tőgybimbók bírálatára. A tőgybimbók alakja és helyeződése fontos tényező, hogy az adott állat mennyire ellenálló tőgygyulladásokkal szemben.

A tőgybimbó alakja és helyeződése szempontjából a hengerestől eltérő bimbóalakokban magasabb a mastitisre való hajlam (Póti és mtsai, 2013). A tölcser alakú tőgybimbók nagyobb mérete miatt könnyebben sérülnek és így a mastitis kialakulása is gyakoribb (Póti és mtsai, 2013). A tőgybimbók helyeződése szempontjából az elülső tőgybimbóknál azok minél közelebb helyezkednek el egymáshoz úgy nő szomatikus sejtszáma. Míg a hátsó tőgybimbók minél közelebb vannak egymáshoz úgy javul a tej higiéniai értéke (Póti és mtsai, 2013).

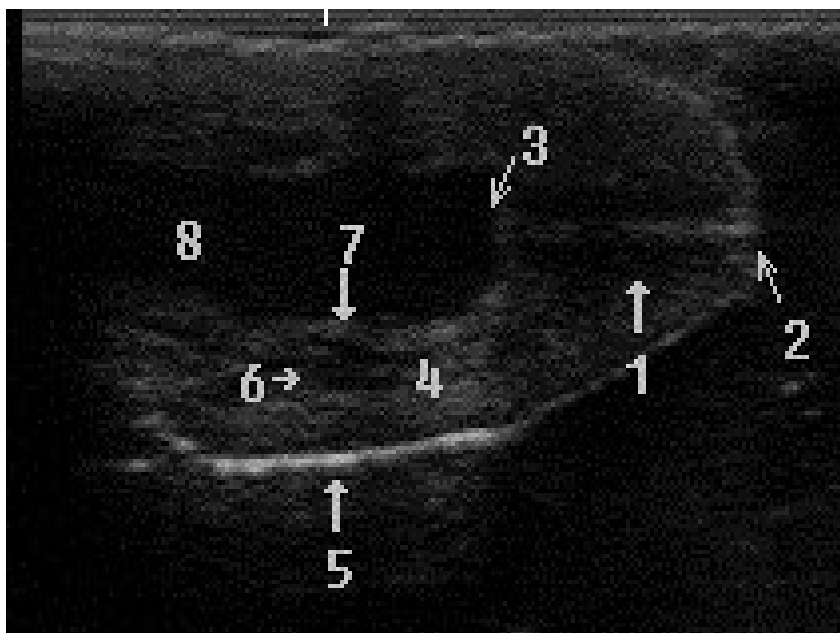
A vizuális tőgybimbó bírálat mellett egyre nagyobb jelentőséget kap az ultrahangos vizsgálat. Az ultrahang, mint non invazív képalkotó vizsgálati módszer nagyszerűen alkalmazható a tőgybimbó különféle anatómiai képleteinek vizsgálatára. A leginkább vizsgált képletek: a bimbócsatorna hossza és átmérője, a bimbófal vastagsága, a tőgybimbó átmérője a Fürstenberg-féle rosetta magasságában (Klein és mtsai, 2005) valamint a tejmedence tőgybimbói része (pars papillaris) (Gleeson és mtsai, 2004). A távolság mérések mellett a tőgybimbó egyes részeinek területét is vizsgálták, mint Húth (2004), aki a bimbócsatorna hossza mellett a tőgybimbóvég területét, a záróizom területét vizsgálta. A tőgybimbóvég anatómiai képleteit a *I. kép* mutatja.

Az ultrahangos vizsgálat során magas 7 MHz vagy afeletti hullámhosszú vizsgálófejet használnak (Klein és mtsai, 2005). A vizsgálat történhet úgy, hogy a vizsgálófejet direkt kontaktussal rakjuk a tőgybimbóra, de ekkor a tőgybimbó végén levő képletek elsősorban a bimbócsatorna nem vizsgálható megfelelően (Fasulkov és mtsai, 2014). Ennél elterjedtebb, precízebb vizsgálati mód, amikor a tőgybimbót meleg vízzel telt pohárba merítjük. Így a tőgybimbó végi képletek is nagyszerűen láthatók és vizsgálhatók (Klein és mtsai, 2005).

Az ultrahangvizsgálatot a mastitis illetve a különféle tejáramlási zavar esetén, mint a stenosis, a tejkő, az idegentest, a nyálkahártya léziók, stb. használják (Franz és mtsai, 2009, Dinç és mtsai, 2000). A kóros elváltozások mellett ultrahanggal vizsgálták a tőgybimbó egyes képleteinek méreteit és azok összefüggéseit a tehenek egyéb tulajdonságaival (kor, fajta, laktáció száma). Ezek alapján megállapították, hogy a fiatalabb állatok – 2,4-3,9 év közöttiek – bimbócsatornája rövidebb, mint a 7 évnél idősebb teheneké (Celik és mtsai, 2008). Három fajta összehasonlítása során kapott eredmény, hogy a holstein-fríz fajtának van a legkisebb tőgybimbó

átmérője és a bimbócsatornája rövid és szűk, a svájci-barna fajtának tőgybimbói kis méretűek, a bimbócsatornájuk rövid és széles, míg a szimentáli fajtának a legvastagabb a tőgybimbója, a bimbócsatornája hosszú és széles (Klein és mtsai, 2005). A laktáció száma (Seker és mtsai, 2009) szerint a bimbócsatorna hossza, a bimbófal vastagsága a pars papillaris átmérője és a tőgybimbó átmérője között nincsen szignifikáns különbség a különböző – az 1. valamint a 2. és a 4. közötti és a 5.-feletti – laktációs számú tehenek között.

### 1. kép: A tőgybimbó anatómiai képleteinek ultrahangos képe



Picture 1: Ultrasonographic photo of the anatomy structures of the teat

*Képletek:* 1. Bimbócsatorna (vékony fehér vonal amit két oldalról vastag párhuzamos echoszegény réteg határol), 2. A bimbócsatorna külső nyílása, 3. A bimbócsatorna belső nyílása a Fürstenberg rosettával (ami homogén echodús képletként emelkedik be a pars papillaris üregébe), 4. A tőgybimbó fala (három rétegből áll), 5. A tőgybimbó-fal külső rétege a bőr (vékony világos echodús), 6. A tőgybimbó-fal középső rétege az izomzat és kötőszövet (vastag, homogén echoszegény réteg, benne echomentes üregekkel, amik a vérereknek felelnek meg), 7. A tőgybimbó-fal belső rétege a nyálkahártya (vékony echodús réteg), 8. A tejmedence pars papillaris (echo mentes) üreg. Fotó: Tóth Tamás

*Structures:* 1. Teat canal (thin, white line and both sides thick hypoechogen area), 2. External oriface of the teat canal, 3. Internal oriface of the teat canal with the rosette of Fürstenberg (this is a homogeneous, hyperechoic structure in the lumen of the pars papillaris), 4. Wall of the teat (three layers), 5. External layer of the teat wall, the skin (thin, bright echoic line), 6. Middle layer of the teat, muscle and connective tissue (thick, homogeneous hypoechoic, with anechoic cavities within vessels), 7. Internal layer of the teat wall, mucosa (thin, echoic), 8. Lumen of the teat cistern (anechoic). Photo: Tamás Tóth

A szakirodalom áttanulmányozása során nem találtunk adatot arra vonatkozólag, hogy a tőgybimbó ultrahangos vizsgálata során a méréseket milyen pontossággal lehet elvégezni.



## Anyag és módszer

Vizsgálatunkat 2016-ban egy Pápa melletti tejtermelő szarvasmarha telepen végeztük, olyan első laktációjú 100-150 napos laktációs nap közötti holstein-fríz teheneken, amelyeket véletlenszerűen választottunk ki.

A szarvasmarha telep jellemzői a 2016-os évben: (átlagos tehen létszám 876 egyed, tehenek selejtezési aránya: 54%, amelyből tögygyulladás miatt: 26%, lábvég megbetegedés miatt egyéb miatt: 12, átlagos két ellés között: 452 nap, éves tejtermelés: 8969 kg/tehen)

Az állományt mélyalmos istállóban szabadon tartották. Az állatok takarmányként kukoricaszilázs tömegtakarmány mellett tejelőtápot kaptak (1. táblázat). A teheneket naponta kétszer fejték, a fejtést 2x24 állású fejőházban, Westfalia típusú fejőgéppel végezték (vákuumnagyság: 42 KPa, ütemarány: 60:40, ütemszám: 62)

### 1. táblázat: Tejelő takarmánykeverék összetétele

Takarmány összetevő neve	aránya (%)
Kukorica dara	15
Árpa dara	20
Szója extr. dara	8
Tritikále	26
Extr. napraforgó dara	6,5
Rozsdara	20
Toxin Binder	0,3
MCP	0,3
Takarmány mész	1
Cattle mix lact.	1
VM turbo	1
Takarmány só	0,9

Table 1. Composition of the dairy feed mix

Az ultrahang-vizsgálatot Sonoscape A6 ultrahanggal 5-7 MHz-es lineáris fejet használtunk. A vizsgált tögybimbót egy 35 C°-os vizet tartalmazó műanyag pohárba merítettük. Az ultrahang-vizsgálófejet a tögybimbó hossz tengelyével párhuzamosan kívülről illesztettük a műanyag pohár oldalához. A műanyag pohár és a vizsgálófej közötti tökéletes kontaktot ultrahang-géllal biztosítottuk.

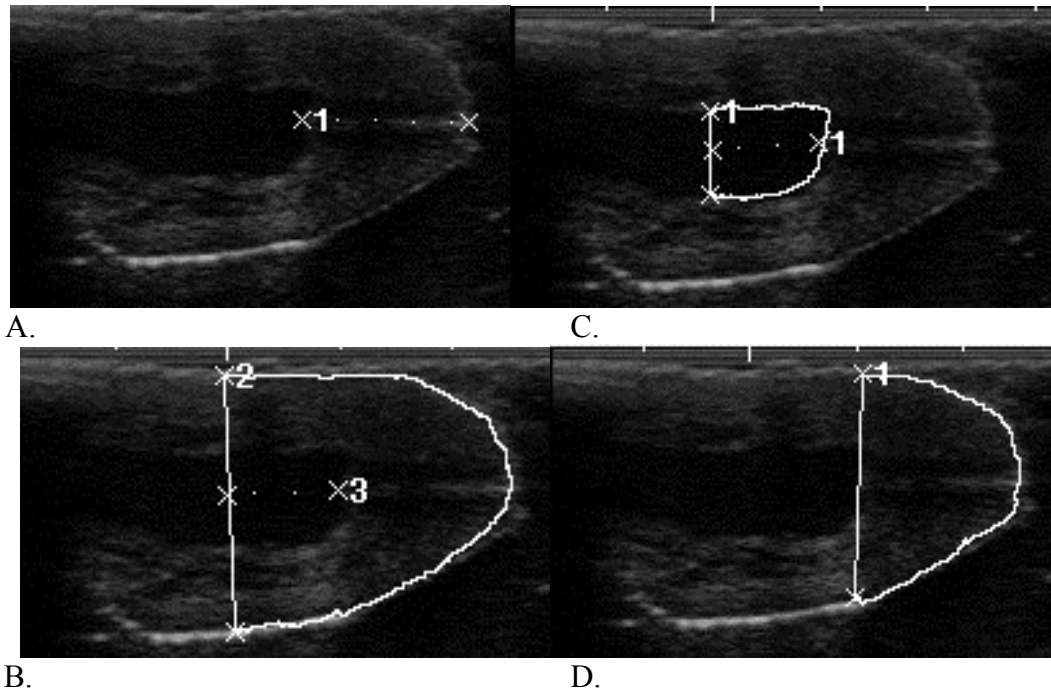
A tögybimbó négy paraméterét vizsgáltuk:

- a bimbócsatorna hosszát – a bimbócsatorna külső és belső nyílása közötti távolság, mm-ben (2/A. kép)
- a tejmedence (sinus lactiferi) tögybimbói (pars papillaris) részének distális területét – a Fürstenberg-féle rosettától proximálisan mért 1 cm magasságig a bimbói tejmedence területe, cm<sup>2</sup>-ben (2/C. kép)
- a tögybimbó 1 cm-es distális vége területét – a Fürstenberg-féle rosettától proximálisan mért 1 cm magasságtól a tögybimbó végéig mért tögybimbó teljes területe, cm<sup>2</sup>-ben (2/B. kép)

- a tőgybimbóvég területét – a Fürtsenberg rosetta magasságától distális irányban a tőgybimbóvégéig mért tőgybimbó terület, cm<sup>2</sup>-ben (2/D. kép)

A bimbócsatorna hosszának megállapítása az ultrahanggép „distance” funkciójával az ultrahang-képen két pont közötti távolsággal mértük. Míg a másik három paraméter esetén a terület számítását az ultrahanggép „area” funkciójával vizsgáltuk úgy, hogy az ultrahangképen a kurzor segítségével kijelöltük a mért területet.

## 2. kép: A tőgybimbó mért részeinek ultrahangos képe



Picture 2: Ultrasonographic picture of the examined structures of the teat

A. Bimbócsatorna hossza, B. Tőgybimbó 1cm-es végének területe, C. Pars papillaris 1cm-es distális részének területe, D. Tőgybimbó-vég területe. Fotó: Tóth Tamás

A. Teat canal length, B. 1 cm area of the end of the teat, C. 1cm distal area of the pars papillaris, D. Area of the teat end

A mérési adatok statisztikai kiértékelésére *SPSS. 18. programot* használtunk. A vizsgált paraméterekre vonatkozóan meghatároztuk az *átlagértékeket*, a *szórás értékeket*, az *átlagérték hibáit*, valamint a *minimum*, ill. a *maximum* értékeket. *Kolmogorov-Smirnov* próbával mindegyik adat normál eloszlását igazoltuk, vagyis *H0* hipotézisét ( $P > 0,05$ ) megtartottuk. A négy vizsgált tőgybimbó paramétert 20 tőgybimbón ötször mértük le. Az ismételt mérések elemzésekor – páronkénti összehasonlítást miatt – ún. *páros t-próbát* végeztük ( $\alpha = 0,05$ ). Az ismételt mérési adatok közötti összefüggések nagyságát és irányát *Pearson korreláció analízissel* tártuk fel.

## Eredmények és értékelés

A bimbócsatorna hosszának vizsgálata során az ötször ismételt mérés átlagértékei között (mérések átlagai: 11,4 mm, 12,1 mm, 11,9 mm, 11,7 mm, 11,7 mm) az ún. páros T próbát használva, statisztikai igazolható különbségeket (0,03 mm-től, 0,7 mm-ig) nem találtunk ( $P>0,05$ ), tehát az ismételt mérések átlagértékei azonosak (2. táblázat).

**2. táblázat: Az ultrahangos tőgybimbó mérés eredményei**

Mérések száma (1)	Értékek (2)	Bimbócsatorna hossza (mm) (3)	Pars papillaris területe (cm <sup>2</sup> ) (4)	Bimbó 1cm területe (cm <sup>2</sup> ) (5)	Bimbóvég területe (cm <sup>2</sup> ) (6)
1. Mérés	Átlagérték (7)	11,4	0,6	3,4	1,4
	Medián (8)	11,0	0,5	3,2	1,3
	Szórás (9)	2,27	0,19	0,47	0,36
	Minimum	8,1	0,4	2,6	1
	Maximum	17,8	0,9	4,7	2,4
2. Mérés	Átlagérték	12,1	0,5	3,6	1,5
	Medián	11,3	0,5	3,4	1,4
	Szórás	2,87	0,16	0,60	0,49
	Minimum	7,8	0,3	2,8	1
	Maximum	18,6	0,9	5,2	3
3. Mérés	Átlagérték	11,9	0,5	3,5	1,5
	Medián	11,1	0,6	3,4	1,5
	Szórás	2,60	0,14	0,44	0,35
	Minimum	7,9	0,3	3	1
	Maximum	18,5	0,9	4,6	2,5
4. Mérés	Átlagérték	11,7	0,5	3,4	1,5
	Medián	11,3	0,5	3,3	1,5
	Szórás	2,64	0,15	0,51	0,39
	Minimum	7,8	0,3	2,7	1
	Maximum	18,5	0,9	4,6	2,5
5. Mérés	Átlagérték	11,7	0,5	3,5	1,5
	Medián	11,3	0,5	3,4	1,4
	Szórás	2,32	0,13	0,49	0,36
	Minimum	8,4	0,3	2,7	0,8
	Maximum	17,2	0,9	4,6	2,3

*Table 2.: Results of ultrasonic measurement of teat*

Numbers of measurements (1), values (2), teat canal leanght (3), area of pars papillaris (4), 1cm area of teat (5), area of the teat end (6), average value (7), median (8), scatter (9)

A tőgybimbó három másik paraméterének vizsgálata során az ún. páros t-próbát használva a pars papillaris ismételt mérés átlagértékei köztött (mérések átlagai: 0,6cm<sup>2</sup>, 0,5cm<sup>2</sup>, 0,5cm<sup>2</sup>, 0,5cm<sup>2</sup>, 0,5cm<sup>2</sup>), statisztikai igazolható különbségeket (0 cm<sup>2</sup>-től, 0,03 cm<sup>2</sup>-ig) nem találtunk ( $P>0,05$ ), tehát az ismételt mérések átlagértékei azonosak.

Azonos eredményt kaptunk a tőgybimbó 1cm területének vizsgálatánál is, ahol szintén azonosak voltak az ismételt mérések átlagértékei ( $P>0,05$ ). Itt sem volt igazolható statisztikai különbség (0,02 cm<sup>2</sup>-től, 0,17 cm<sup>2</sup>-ig). A mérések átlagai 3,4 cm<sup>2</sup>, 3,6 cm<sup>2</sup>, 3,5 cm<sup>2</sup>, 3,4 cm<sup>2</sup>, 3,5 cm<sup>2</sup>.

A három terület mérés közül a tőgybimbó-vég területének vizsgálata során az ún. páros t-próba ( $P>0,05$ ) az 1. és a 3. mérés között statisztikailag igazolt különbség eredményét hozta a mérés átlagértékek között (0,01 cm<sup>2</sup>-től, 0,14 cm<sup>2</sup>-ig). A mérések átlagai: 1,4 cm<sup>2</sup>, 1,5 cm<sup>2</sup>, 1,6 cm<sup>2</sup>, 1,5 cm<sup>2</sup>, 1,5 cm<sup>2</sup>.

A tíz mérési adatpár (pl. 1. mérés – 2. mérés, 1. mérés- 3. mérés stb.) a bimbócsatorna hossza esetében pozitív irányú és közepes, ill. igen szoros összefüggéseket ( $r = 0,75-0,93$ ,  $P<0,001$ ) számítottunk.

A pars papillaris területének ( $r = 0,79-0,92$ ,  $P<0,001$ ), a tőgybimbó1cm területének ( $r = 0,68-0,90$ ,  $P<0,001$ ) és a tőgybimbó-vég területének ( $r = 0,66-0,89$ ,  $P<0,001$ ) tíz mérési adatpár vizsgálata esetén is pozitív irányú és közepes, ill. igen szoros összefüggéseket kaptunk.

### Következtetések és javaslatok

A tanulmányunkban vizsgált négy tőgybimbó paraméter alapadatainak elemzése során – hazánkban elsőként – megállapítottuk, hogy az ötszöri ismétlés átlagértékei – egy kivételtől eltekintve: *tőgybimbó-vég területének* (1. és a 3. mérés között) – azonosak egymással. Továbbá, a tíz mérési adatpár-kombinációiként számított korrelációs együtthatók – minden a négy paraméter esetében – pozitív irányúak és közepes ill. igen szorosak voltak. Megállapítható tehát, hogy az ismételt mérések egymáshoz igen hasonló eredményt adtak. Eredményeink alapján javaslatunk a gyakorlati mérések értékelése során az, hogy minden mérendő paramétert a tőgybimbón legalább egymás után két alkalommal mérjünk meg az ultrahang-képen, majd számítsuk ki azok átlagértékét (átlagértékek átlaga).

### Irodalomjegyzék

- Celik, H.A., Aydin, I., Colak, M., Sendag, S., Dinc, D.A.* (2008): Ultrasonographic evaluation of age related influence on the teat canal and the effect of this influence on milk yield in Brown Swiss cows. *Bull. Vet. Inst. Pulawy*, 52. 245-249.
- Dinç, D.A., Şendağ, S., Aydin, I.* (2000): Diagnosis of teat stenosis in dairy cattle by real-time ultrasonography. *The Veterinary Record*, 147. 270-272.
- Fasulkov, I., Vasilev, N., Karadaev, M., Dineva, G.* (2014): Visualization and measurement of teat structures in black and white cows through ultrasonography. *Mac. Vet. Rev.*, 37.1. 89-93.
- Franz, S., Floek, M., Hofmann-Parisot, M.* (2009): Ultrasonography of the bovine udder and teat. *Vet. Clin. Food Anim.* 25. 669-685.
- Gleeson, D.E., O'Callaghan, E.J., Rath, M.V.* (2004): Effect of liner design, pulsator setting, and vacuum level on bovine teat tissue changes and milking characteristics as measured by ultrasonography. *Irish Veterinary Journal*, 57. 289-296.
- Húth B.* (2004): A gépi fejhetőség javítására irányuló szelekció lehetőségei a magyartarka fajtában. PhD dolgozat, Kaposvár.

- Jánosi Sz., Veresegyházy T., Kacs Kovics I., Huszenyicza Gy.* (2003): A szarvasmarha tőgygyulladásra hajlamosító anyagcsere-rendellenességei és hiányállapotai. Magyar Állatorvosi Lapok, 1. 11-16.
- Klein, D., Khol, J.L., Stüger, H.P., Baumgartner, W.* (2005): Ultrasonographic measurement of the bovine teat: Breed differences, and the significance of the measurements for udder health. J. Dairy Res., 72. 296-302.
- Kováts J.* (1977): A tőgygyulladás, a tehén és környezete. Magyar Állatorvosok Lapja, 3. 159-165.
- Póti P., Varga G., Pajor F.* (2013): Tőgy- és tőgybimbó-tulajdonságok összefüggése a szomatikus sejtszámmal egy hazai Holstein fríz tenyészetben. AWETH, 9.1. 300-304.
- Seker, I., Risvanli, A., Yuksel, M., Saat, N., Ozmen, O.* (2009): Relationship between California Mastitis Test score and ultrasonographic teat measurement in dairy cows. Australian Veterinary Journal, 87.12. 480-483.
- Szabó A., Papp K., Sévity L.* (1974): Nagyüzemi vizsgálatok a tőgygyulladás kártételeinek csökkentésére. Magyar Állatorvosi Lapok, 5. 309-312.