

# MAGYAR ÁLLATORVOSOK LAPJA

Hungarian Veterinary Journal  
Established by Prof. B. Nádaskay, 1878

*Dirofilaria immitis* mikrofilária hemolizált vér Giemsa szerint festett üledékében

## LÓ

A vemhesség hatása a hematológiai paraméterekre

## SZARVASMARHA

A BRDC elleni vakcinázás és gyógykezelés hatásai

## BAKTERIOLÓGIA

A paratuberkulózis hazánkban

## BAROMFI

A baromfikolera elleni vakcinák

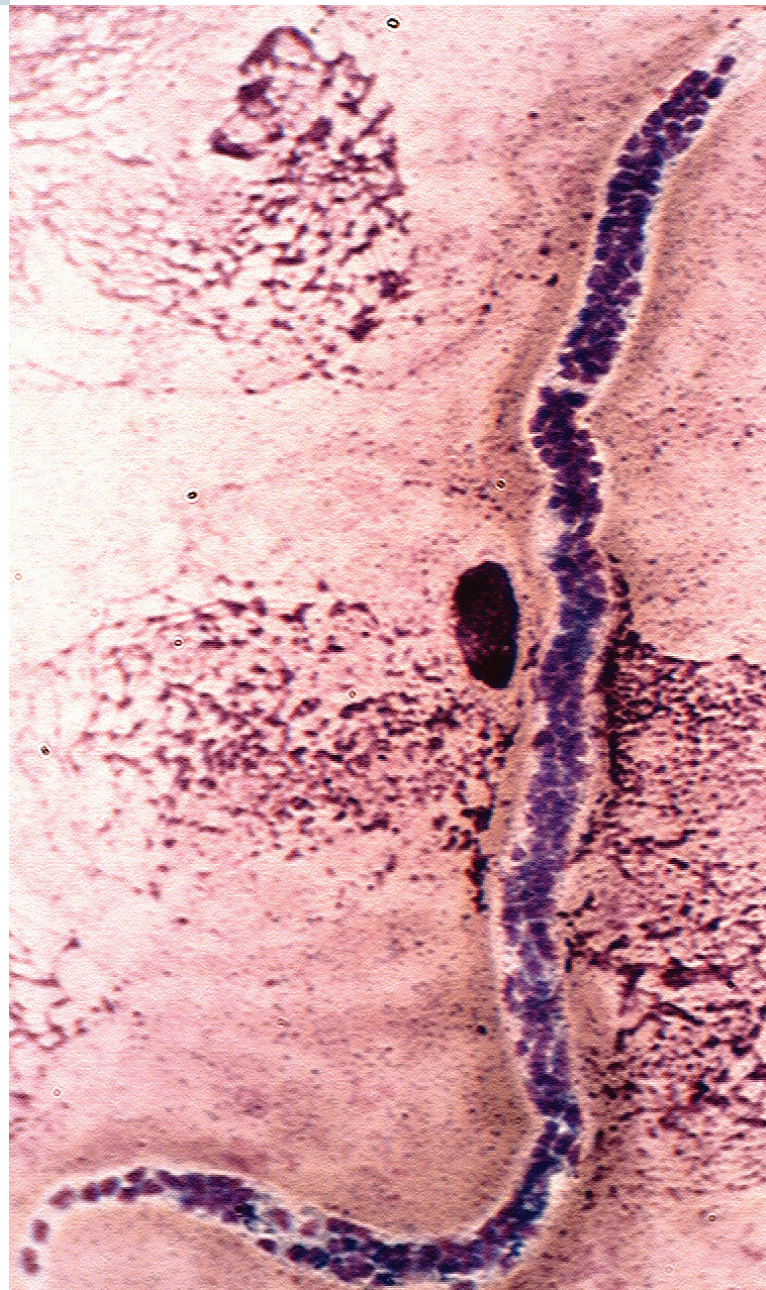
## PARAZITOLÓGIA

*Dirofilaria* mikrofiláriák elkülönítése

## AKADÉMIAI BESZÁMOLÓK

## TUDOMÁNYTÖRTÉNET

## SAJTÓKÖZLEMÉNY





# ÖTSZÖRÖS VÉDELEM\*

kullancs, bolha, szúnyog, légy és tetű ellen



A magyar  
állatorvosok  
ajánlásával!\*\*

EGY CSEPPEL A CSÍPÉSEK ELŐTT

advantix®

\*A részletes információkért olvassa el a használati utasítást.

\*\*Szinapszis, 2014.

Macskákon alkalmazni tilos!

L.HU.AH.08.12.2014.0238





## LÓ / EQUINE

195. Vincze B., Baska F., Szenci O.: A vemhesség hatása a hematológiai paraméterekre lipicai kancákban  
B. Vincze, F. Baska, O. Szenci: Pregnancy associated changes in hematological parameters in Lipizzaner broodmares

## SZARVASMARHA / BOVINE

203. Ózsvári L., Búza L.: A szarvasmarhák légzőszervi betegsége (BRDC) elleni vakcinázás és gyógykezelés hazai nagy létszámú szarvasmarha-állományokban – 2. rész  
L. Ózsvári, L. Búza: Vaccination and medication against bovine respiratory disease complex (BRDC) in Hungarian large-scale cattle herds – Part 2

## BAKTERIOLÓGIA / BACTERIOLOGY

211. Rónai Zs., Cservincsik Á., Szőgyényi Zs., Bacsadi Á., Dán Á., Jánosi Sz: Adatok a paratuberkulózis hazai előfordulásáról – diagnosztikai fejlesztések és vizsgálati eredmények, 2006–2012  
Zs. Rónai, Á. Cservincsik, Zs. Szőgyényi, Á. Bacsadi, Á. Dán, Sz. Jánosi: Data on the occurrence of paratuberculosis in Hungary – diagnostic improvements and results from 2006–2012

## BAROMFI / POULTRY

219. Varga Zs., Horváth E.: A baromfikolera oktana II. A baromfikolera elleni aktív védelem létrehozása vakcinázással  
Irodalmi áttekintés  
Zs. Varga, E. Horváth: Aetiology of fowl cholera II. Protection against fowl cholera with vaccination – Literature review

## PARAZITOLÓGIA / PARASITOLOGY

227. Majoros G., Juhász A.: A *Dirofilaria immitis* és *Dirofilaria repens* mikrofiláriák fénymikroszkópos vizsgálata 2. rész: A *Dirofilaria*-fajok azonosítása a mikrofiláriák segítségével  
G. Majoros, A. Juhász: Investigation of microfilariae of *Dirofilaria immitis* and *Dirofilaria repens* by light microscope Part 2: Identification of *Dirofilaria* species by morphology of microfilariae

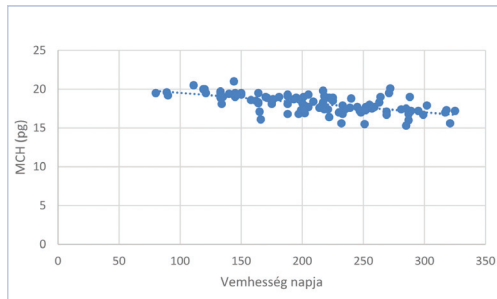
## AKADÉMIAI BESZÁMOLÓK / ACADEMIC REPORTS

239. Parazitológia és állattan

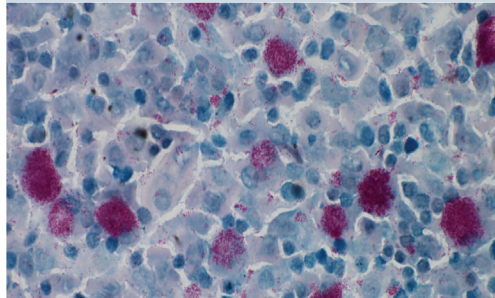
## TUDOMÁNYTÖRTÉNET / HISTORY OF SCIENCE

247. Biró G., Karasszon D., Ócsai L., Biró K.: A humán orvosi és állatorvosi kapcsolatokról, együttműködésekről  
G. Biró, D. Karasszon, L. Ócsai, K. Biró: Relations and cooperation in human and veterinary medicine

## GYÁSZJELENTÉS



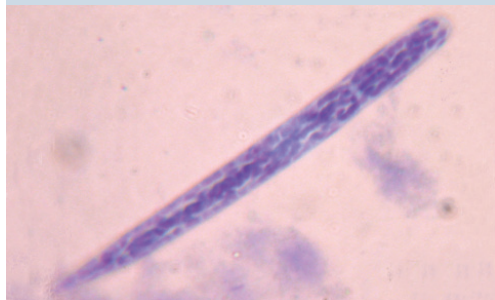
198. MCH és a vemhesség összefüggése



212. MAP bélhámkaparékban ZN-festéssel



232. *D. repens* hemolizált vér üledékében



236. *Onchocerca lupi* mikrofilária

A cikkeket kivonatolják és/vagy címeit közlik az alábbi intézmények referáló és indexelő folyóiratai: CAB International (UK) Index Veterinarius, Veterinary Bulletin stb. ISI (Institute for Scientific Information, USA): Current Contents és FO: VM™

Free specimen copies are available from the editor-in-chief: H-1078 Budapest, István utca 2. Hungary or: H-1400 Budapest, P.O. Box 2. Subscription orders to the Editorial Office (address above)

This Journal is indexed and/or abstracted in Current Contents and FO: VM™ of ISI (Institute for Scientific Information, USA) Index Veterinarius, Veterinary Bulletin (and others) of CAB International (UK)

\*\*\* Internet address  
(English contents pages, subscription price, etc.)  
<http://www.univet.hu/mal>



## A Tattersall

„Minden csütörtökön heti lóvásár; évenként négyszer országos lóvásár; tavasszal és ősszel díjazással egybekötött luxuslő- és igáslő-kiállítások és vásárok; ősszel ménlóvásár; időközönként a lóspport körébe vágó versenyek és mutatványok” – hirdeti Juszkó Béla 1913-ban készített, lendületes rajzú, élénk színű könyvmatos képeslapján a Budapest Székesfővárosi Tattersall és Lóvásártelep (X. Kerepesi út 7.). De mi az a „tatterzál”?

RICHARD TATTERSALL (1724–1795) Kingston hercegének lovásza, 1766-ban hozta létre az első, Tattersall's vagy Old Tatt néven ismert lóvásárteret a Hyde Park sarkánál, ami akkoriban London külvárosának számított. A rendezett udvart fedett folyosó vette körül. Hétfőn s főszezonban csütörtökönként is vásárnap volt. A felhozatalt JOHN TIMBS *Curiosities of London...* (1885) című könyvében jónak értékelte, és kiemelte, hogy külföldiek is gyakran vásárolnak itt. Két terem állt a Jockey Club rendelkezésére, ahol az éves díjat megfizető nemes, polgár vagy akár iparos megvitathatta a lóversenyzésel kapcsolatos ügyeket és fogadásokat köthetett. A számos híres lóárverésnek helyt adó intézmény apáról fiúra öröklődött. Az alapító unokájával SZÉCHENYI ISTVÁN és WESSELÉNYI MIKLÓS is jó kapcsolatba került 1821–22-es londoni látogatása alkalmával. Több istállóba bejutottak a segítségével. A 21. században a cégen keresztül évente 10 ezer ló cserél gazdát. Árukat – a tradícióknak megfelelően – ma is guinea-ben számolják. A lóvásárokat és -kiállításokat befogadó helyekre pedig világszerte használják a „Tattersall” elnevezést, amely nálunk németes kiejtést kapott.

A budapesti Tattersall (ma Nemzeti Lovarda) 1883. május 17-én nyílt meg a „Lótenyésztés Emelésére Alakult Részvénytársaság” felügyelete alatt, amelynek célja az ügy előrevitele volt kiállítások, vásárok, versenyek rendezésével. A 19. század utolsó éveiben az Országos Magyar Gazdasági Egyesülettel összefogva sikerült nagyobb érdeklődést kelteniük az évente három alkalommal megrendezett luxuslő-vásárral, bár a századfordulón számon tartott 430 ménes közül csak 100–130 képviseltette magát az árveréseken. Ebben az időszakban (1896–1914) jelent meg *A Székesfővárosi Tattersall és Lóvásártelep Értesítője* is magyar, német és francia nyelven. 1913. február 22. és 26. között a Tattersall adott helyt az I. Igáslő-kiállítás és -vásárnak is, amelyen a tenyészlóval mellett használati lovak is szerepeltek. További két igáslő-kiállítás után az I. világháború új korszakot nyitott.

Orbán Éva

## FŐSZERKESZTŐ / EDITOR-IN-CHIEF

Dr. BALKÁ Gyula

## SZERKESZTŐBIZOTTSÁG / EDITORIAL BOARD

Dr. Abonyi Tamás  
 Dr. Balka Gyula (elnök), Dr. Bíró Ferenc  
 Dr. Búza László, Dr. Dunay Miklós  
 Dr. Farkas Róbert, Dr. Fekete Sándor György  
 Dr. Fodor László, Dr. Gál János  
 Dr. Gálfi Péter, Dr. Gönci Gábor  
 Dr. Jakab Csaba, Dr. Jerzsele Ákos  
 Dr. Laczay Péter, Dr. Manczur Ferenc  
 Dr. Molnár Viktor, Dr. Nagy Béla  
 Dr. Nemes Imre, Dr. Németh Tibor  
 Dr. Ózsvári László, Dr. Sályi Gábor  
 Dr. Seregi János, Dr. Solti László  
 Dr. Sótonyi Péter, Dr. Szieberth István  
 Dr. Tóth Balázs, Dr. Tuboly Tamás  
 Dr. Varga János, Dr. Vetési Ferenc  
 Dr. Visnyei László, Dr. Vörös Károly

## OLVASÓSZERKESZTŐ

Sík Júlia

## SZERKESZTŐSÉGI TITKÁR

Borbola Viktória

## SZERKESZTŐSÉG / EDITORIAL OFFICE

H-1078 Budapest, István u. 2. Hungary  
 Levélcím: 1400 Budapest 7. Pf. 2.  
 Telefon: (36-1) 34-13-023  
 (36-1) 47-84-100/8961, 8960, 8962  
 Telefax: (36-1) 34-13-023  
 Internet: <http://www.univet.hu/mal>  
 E-mail: [mal@aoatk.szie.hu](mailto:mal@aoatk.szie.hu)

## KIADÓ / PUBLISHER

Nemzeti Agrárszaktanácsadási,  
 Képzési és Vidékfejlesztési Intézet  
 H-1223 Budapest, Park u. 2.  
 Telefon: (36-1) 36-28-100  
 Telefax: (36-1) 36-28-104  
 Internet: [www.agrarlapok.hu](http://www.agrarlapok.hu)  
 E-mail: [info@agrarlapok.hu](mailto:info@agrarlapok.hu)  
 Felelős kiadó:  
 DR. MEZŐSZENTGYÖRGYI DÁVID,  
 a NAKVI főigazgatója

## HIRDETÉSEK FELVÉTELE

Telefon: 06-20 996-9239, 06-13 628 114  
 Telefax: (36-1) 470-0410  
 E-mail: [info@agrarlapok.hu](mailto:info@agrarlapok.hu)

Minden jog fenntartva. A lapból értesítéseket átvenni csak a Magyar Állatorvosok Lapjára való hivatkozással lehet. A hirdetések és egyéb reklámkiadványok tartalmáért a kiadó felelősséget nem vállal.

## LAPTERV

made by zwoelf – [www.zwoelf.hu](http://www.zwoelf.hu)

## TERVEZŐSZERKESZTŐ

Dávid Ildikó

## NYOMÁS

D-Plus Nyomda  
 1037 Budapest, Csillaghegyi út 19–21.

## LAPTULAJDONOS



FÖLDMŰVELÉSÜGYI  
 MINISZTERIUM

## KIADÓ



NAKVI Nemzeti Agrárszaktanácsadási,  
 Képzési és Vidékfejlesztési Intézet



Pregnancy associated  
changes in haematological  
parameters in Lipizzaner  
broodmares

Vincze Boglárka<sup>1,3\*</sup>  
Baska Ferenc<sup>2</sup>  
Szenci Ottó<sup>3</sup>

B. Vincze<sup>1,3\*</sup>  
F. Baska<sup>2</sup>  
O. Szenci<sup>3</sup>

1. SZIE ÁOTK Lógyógyászati Tanszék és  
Klinika  
H-2225, Üllő Dóra-major  
\*e-mail: Vincze.Boglarka@aotk.szie.hu

2. SZIE ÁOTK Patológiai Tanszék

3. MTA SZIE Nagyállatklinikai  
Kutatócsoport

## A vemhesség hatása a hematológiai paraméterekre lipicai kancákban

### ÖSSZEFOGLALÁS

Minden állatfaj esetében szükség van a vérparaméterek referenciaértékeinek meghatározására, lehetőség szerint minél jobban figyelembe véve a faji, ivari, életkori szaporodásbiológiai állapotbeli és a fajtabeli különbségeket. A szerzők ebben a vizsgálatban 30 lipicai tenyészkanca (23 vemhes és 7 nem vemhes) vérmintáiban vizsgálták a hematológiai paraméterek változásait a kancák állapota (vemhes/nem vemhes) és vemhességük szakasza (korai-közép/kései vemhesség) szerint. Az adatok statisztikai elemzése alapján a vemhes állatoknál a hematokrit, a hemoglobinkoncentráció, a vörösvérsejtek és a vérlemezkék száma szignifikánsan nagyobb volt a nem vemhesekhez képest. A vemhesség egyes szakaszai alapján kialakított csoportok között is különbség volt: a neutrophil granulocyták és a fehérvérsejtek teljes száma a vemhesség előrehaladtával nőtt, míg a sejtek hemoglobintartalma és átlagos hemoglobinkoncentrációja csökkent a kései vemhesség (> 210. vemhességi nap) során. A kancák kora jelen vizsgálatban nem volt hatással egyik vizsgált vértértékre sem.

### SUMMARY

Specific haematological reference values are necessary for each animal species, regarding the age, breed, sex and reproductive status. A total of thirty (23 pregnant and 7 non-pregnant) Lipizzaner broodmares' blood samples were analysed for haematological parameters in this study in relation to their gestation status (pregnant/non-pregnant) and the gestational period (early-mid/late pregnant). The haematocrit, haemoglobin, red blood cell count and platelet count was significantly higher in pregnant mares compared to their non-pregnant barnmates. Regarding the period of gestation, the late pregnant mares (D > 210 of gestation) had higher granulocyte- and white blood cell count, but lower mean corpuscular haemoglobin than those in the earlier stages of pregnancy. The age of the mares did not affect the haematological parameters in this study.

Az állatorvosi munka során – főleg a klinikumban – döntéseinket jelentősen befolyásolhatja az állat kezelése során végzett laboratóriumi vizsgálatok eredménye. Emiatt minden állatfaj esetében szükséges ún. referenciaértékek felállítása nemcsak állatfajok szerint, de fajta, kor, ivar, szaporodásbiológiai állapot szerint is.

Vizsgálatunk célja az volt, hogy leírjuk és elemezzük a vemhesség és a vemhesség időszakának esetleges hatásait a hematológiai értékekre egy hazánkban gyakori lófajtában, a lipicai lóban.

Lovak esetében rendelkezünk néhány, széles körben használt referenciatablázattal kifejlett lovak számára (7, 10), sőt speciális könyvekben újszülött és választási kornál fiatalabb csikók számára is (11, 13, 18). Az elérhető szakcikkek közül van néhány, amelyik a laboratóriumi értékek összefüggéseit, változásait vizsgálta a lovak korával összefüggésben (1, 12, 13, 15, 18, 19). MUNOZ és mtsai spanyol kancá- és méncsikókat vizsgáltak, és megállapították, hogy a 9–12 hónapos állatokban kisebb volt a vörösvérsejtek száma és átlagos mérete (MCV), mint a 2–9 hónapos csikókban. A neutrophil granulocyták száma pedig az 1–2 hónapos korú csoportban volt a legkisebb, ami valószínűleg a csikók még éretlen immunrendszerének és csontvelőbeli vérsejttermelésének köszönhető (15). SATUE és mtsai kartúziai kancákat megvizsgálva arra jöttek rá, hogy a vörösvérsejtszám, a fehérvérsejtszám, a lymphocyták és a vérlemezkék száma kisebb volt az idősebb (> 13 év) kancákban, mint fiatalabb társaikban (20). NOVOTNI és mtsai hucul lovak hematológiai és biokémiai értékei és az állatok életkora közötti összefüggéseket vizsgálva arra jött rá, hogy a lovak öregedésével a vörösvérsejtek száma, a fehérvérsejtek száma, a lymphocyták száma csökken, míg a neutrophil granulocyták száma szignifikánsan csökkent (16). CEBULJ-KADUNC és mtsai egy lipicaiállományban azt figyelték meg, hogy az idősebb állatokban a fehérvérsejtszám csökken, míg az átlagos vérsejtméret, az átlagos sejthemoglobin-tartalom és az átlagos hemoglobinkoncentráció a vérsejtekben nő a kor előrehaladtával. Ugyanebben a tanulmányban a mének vörösvérsejtszáma, fehérvérsejtszáma és hemoglobinkoncentrációja nagyobb volt a kancákban mérthez képest (6).

Vemhes kancák esetében az utóbbi 3 évben három tanulmány is megjelent, amelyekben azt vizsgálták, hogy milyen változások és összefüggések jellemzik a vemhes kancák hematológiai és biokémiai alapértékeit a vemhesség végén és az ellést követően. AOKI és ISHII hidegvérű kancák és csikóik vizsgálatakor írták le, hogy a neutrophil granulocyták száma nőtt, míg a lymphocyták száma szignifikánsan csökkent az elléshez közeli mintavételi időpontban (2). BAZZANO és mtsai olasz tenyésztésű telivér és ügető kancákat vizsgálva megfigyelték, hogy a hematokrit (HCT) és hemoglobinkoncentráció (HGB) kisebb volt a vemhes állatokban az ellést megelőző 1 hónapban, a thrombocytá- és fehérvérsejtszám a csúcsát az ellés idején érte el, míg a lymphocyták száma csökkent, és a fehérvérsejtek száma nőtt az elléshez közeledve (5). Hasonló eredményre jutottak MARIELLA és mtsai, akik olasz tenyésztésű ügető kancákban azt találták, hogy a HGB és HCT kisebb volt a vemhes állatokban, a fehérvérsejtek száma pedig nagyobb volt a nem vemhes kancákhoz képest (14). Jelentős különbségeket találtak angol telivér tenyészkanccák hematológiai referenciaértékeire a vemhesség szakaszai között egy kanadai tanulmányban, ahol a hemoglobintartalom és a hematokrit szignifikánsan nagyobb volt a magasvemhes kancákban, mint a vemhesség korábbi szakaszaiban (12).

A lipicai fajtában a szerzők tudomása szerint még nem vizsgálták, hogy van-e különbség a vemhes és nem vemhes kancák hematológiai értékei között, ill. hogy milyen hatással van a vemhesség ténye a hematológiai paraméterekre.

***Az idősebb lovakban a fehérvérsejtszám csökken, az átlagos sejtHb-tartalom és az átlagos Hb-koncentráció nő***

***Vemhes kancákban a hematokrit és a Hb-koncentráció kisebb, a fehérvérsejtek száma nagyobb, mint a nem vemhes kancákban***



## ANYAG ÉS MÓDSZER

**A hematológiai vizsgálat során 30 lipicai kancából vettek több mint 120 vérmintát**

**A hematológiai eredményeket statisztikailag elemezték**

Vizsgálatainkhoz 23 vemhes és 7 nem vemhes lipicai kancából gyűjtöttünk 94, ill. 27 vérmintát 2013. november és 2014. április között. Az állatokból havonta egyszer a tartási helyükön, az Állami Ménesgazdaság szilvásváradai telephelyén vettünk vért. Az állatok a vizsgálat alatt tünetmentesek, a helyszíni fizikális vizsgálattal egészségesek voltak. A nem egészséges egyedeket ( $n = 2$ ) kizártuk a vizsgálatból. A vénás vért a *v. jugularis*-ból vettük, egyszer használatos vákuumos vérvételi csövekbe (Vacutainer® EDTA Tube, BD Medical, USA). A levett mintákat hűtőtáskában 6 órán belül a laboratóriumba szállítottuk. A hematológiai méréseket a SZIE ÁOTK Haszonállat-gyógyászati Tanszék és Klinika Diagnosztikai Központ Laboratóriumában végeztük egy kereskedelmi forgalomban kapható Abacus Junior Vet hematológiai automatával (Diatron MI PLC, Budapest, Magyarország). Minden mintában a következő értékeket mértük meg: fehérvérsejtszám (WBC), lymphocyták száma (LYM), granulocyták száma (GRA), vörösvérsejtek száma (RBC), hemoglobinkoncentráció (HGB), hematokrit (HCT), átlagos sejttérfogat (MCV), a sejtek átlagos hemoglobintartalma (MCH), a sejtek átlagos hemoglobinkoncentrációja (MCHC), vérlemezkeszám (PLT), a vérlemezkek átlagos térfogata (MPV). A láthatóan hemolizált vagy összezsapódott mintákat a vizsgálatból kizártuk.

A kapott adatokat Microsoft Excel programba rögzítettük. A statisztikai elemzéshez az ingyenesen elérhető R statisztikai programot használtuk. Az elemzés során az adatok eloszlását Shapiro–Wilk-teszttel végeztük. Az egyes paraméterek közötti összefüggés kimutatására normális eloszlás esetén a Pearson-féle korrelációt,

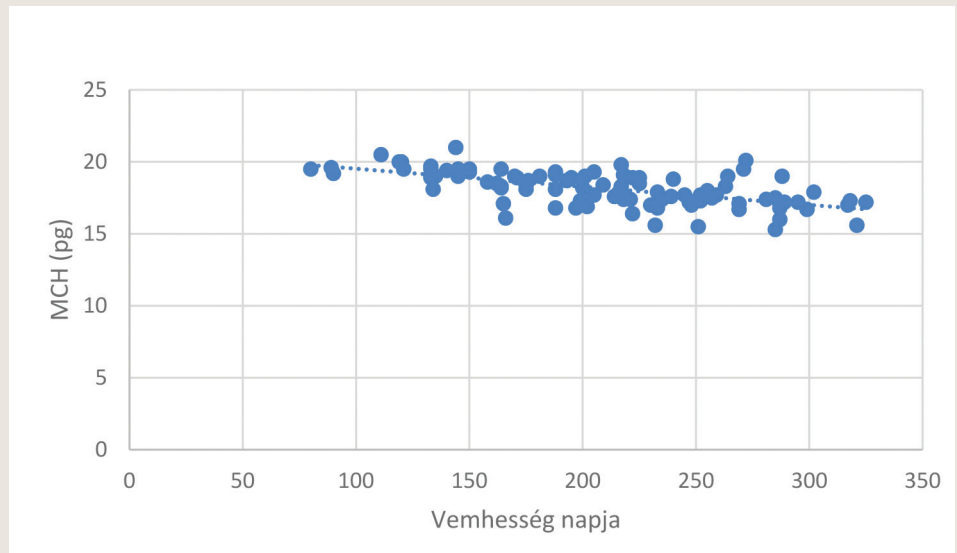
**TÁBLÁZAT.** A vizsgálatban szereplő azon hematológiai paraméterek értékei (átlag  $\pm$  szórás), amelyeknél összefüggés vagy szignifikáns különbség mutatkozott

**TABLE.** Values (mean  $\pm$  SD) of hematological parameters which showed connection or significant difference between the groups of mares in this study

Paraméter neve	p-érték	Vizsgált csoportok, összefüggések, értékek	
Granulocytaszám ( $10^9/l$ )	< 0,01 corr -0,45	A vemhesség előrehaladtával nő ( $n = 94$ )	
MCH (pg)	< 0,0001 corr -0,61	A vemhesség előrehaladtával csökken ( $n = 94$ )	
MCHC (g/l)	< 0,001 corr -0,42	A vemhesség előrehaladtával csökken ( $n = 94$ )	
		Vemhes ( $n = 94$ )	Nem vemhes ( $n = 27$ )
Hematokrit (%)	< 0,001	38,9 $\pm$ 4	35,5 $\pm$ 4
Hemoglobin (g/l)	< 0,001	146,7 $\pm$ 19	133,1 $\pm$ 18
Vörösvérsejtszám ( $10^9/l$ )	< 0,01	8,1 $\pm$ 1	7,4 $\pm$ 1
		Korai-közép vemhesség (60–210. nap)	Kései (magas) vemhesség (211–325. nap)
Granulocytaszám ( $10^9/l$ )	< 0,01	6,1 $\pm$ 1,6	6,9 $\pm$ 1,6
MCH (pg)	< 0,0001	18,4 $\pm$ 1	17,7 $\pm$ 1
MCHC (g/l)	< 0,01	380 $\pm$ 13	371 $\pm$ 17
Fehérvérsejtszám ( $10^9/l$ )	< 0,01	7,56 $\pm$ 1,8	8,68 $\pm$ 2,1

**1. ÁBRA.** A vérsejtek átlagos hemoglobintartalma és a vemhesség napja közti kapcsolat  
( $p < 0,0001$ ;  $R^2 = 0,61$ )

**FIGURE 1.** Connection between the mean corpuscular hemoglobin (MCH) and the gestational day  
( $p < 0,0001$ ;  $R^2 = 0,61$ )



nemnormális eloszlás esetén a Spearman-féle rangkorrelációt használtuk. A vemhes és nem vemhes állatokból származó minták két csoportja közötti különbségek kimutatására a Welch-féle t-próbát használtuk Gauss-görbe szerinti, a nem paraméteres Kruskal-Wallis-féle próbát pedig nemnormál eloszlású adathalmaznál. Minden esetben a  $p < 0,05$  értékű összefüggéseket tekintettük szignifikánsnak.

## EREDMÉNYEK

**A kancák kora nem volt hatással a hematológiai értékekre**

**Vemhes kancákban nagyobb hematokrit-, hemoglobin- és vörösvérsejtszám-értékeket tapasztaltak a nem vemhesekhez képest**

Az adatok elemzése alapján megállapítható, hogy a kancák kora nem volt hatással a hematológiai értékekre. A vemhes és a nem vemhes csoportokban szignifikáns eltérés mutatkozott a hematokrit, a hemoglobin, a vörösvérsejtek száma esetében. Ezen értékek nagyobbak voltak a vemhes kancákból származó mintákban (Táblázat). A vemhesség stádiuma és a hematológiai értékek között is szignifikáns összefüggések voltak: a granulocyták száma nőtt, míg az MCH- és MCHC-értékek csökkentek a vemhesség előrehaladtával (1., 2., és 3. ábra). A vemhesség két szakaszát összevetve: korai-közép szakasz (60–210. vemhességi nap) és a kései vemhesség szakasza (> 210. vemhességi nap) is eltérések mutatkoztak. A granulocyták száma, az összfehérvérsejtszám a vemhesség kései stádiumában nagyobb, míg az MCH- és MCHC-értékek kisebbek voltak. Azokat a változókat, amelyeknél összefüggést figyeltünk meg és a statisztikai próbák  $p$ -értékeit a Táblázat tartalmazza.

## MEGVITATÁS

A vemhes kancák ellátása mind a klinikai, mind az ambuláns praxisban kiemelt fontosságú, hiszen sok állattartó szemében a kanca legnagyobb értéke a megszületendő csikó. Az utóbbi két évben hazánkban is közöltek a csikómagzatok *in utero* vizsgálati lehetőségeiről közleményeket lipicai lófajtában, de e lófajta vemhes egyedének klinikai laboratóriumi értékeiről eddig nem esett szó (3, 4).

A nemzetközi szakirodalom álláspontja legtöbbször az, hogy tekintve a lófajta közötti különbségeket, az ideális az lenne, ha minden általunk kezelt fajtára megfelelő referenciaértékekkel rendelkezünk, és a laborvizsgálatok eredményeit



**A lómagzat a születési  
testtömegének mintegy  
45%-át építi be  
a vemhesség utolsó  
5 hónapjában**

ezek ismeretében elemeznénk. A hematológiai és biokémiai értékeket a fajon, fajtán, ivaron, tartási és takarmányozási körülményeken túl is számos tényező befolyásolja (1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15). A szerzők az utóbbi évben foglalkoztak a lipicai kancák magzatainak lehetséges vizsgálati módszereivel (3, 4), és eredményeik arra mutattak rá, hogy vannak különbségek az egyes lófajták között például az uteroplacentáris egység vastagságában, vagy a magzatoknál mérhető szívfrekvenciaváltozékonyságban is. A lipicai fajta mind a mai napig nagy népszerűségnek örvend a lótartók körében és más országokhoz képest nagy az egyedszám hazánkban.

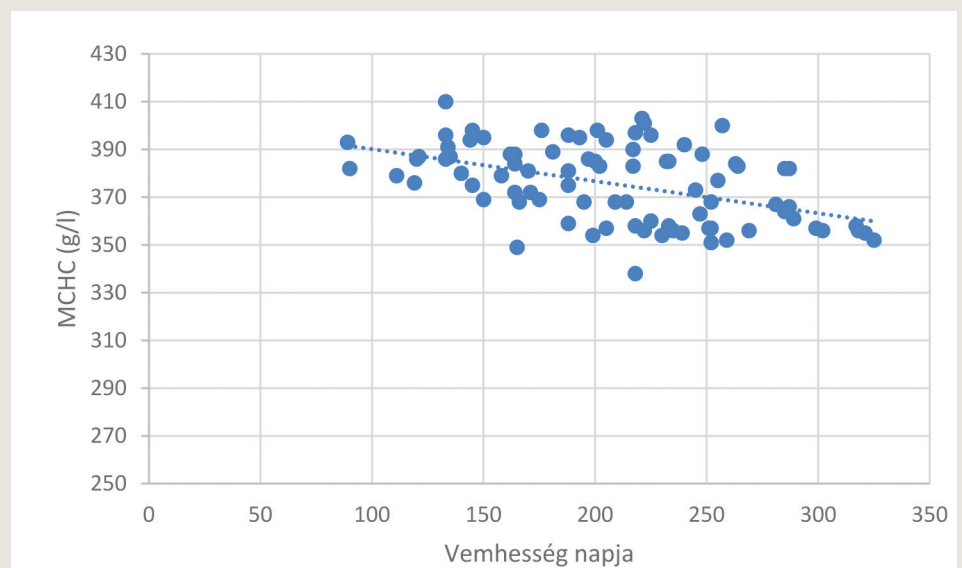
A vizsgálat tárgyaként azért vemhes állatokat választottunk, mert kevés közlemény foglalkozott eddig a vemhesség a vér alakos elemeire gyakorolt hatásával. Vizsgálatunkban összesen 30 kancából gyűjtöttünk vért, amelyek közül 23 volt vemhes és 7 nem vemhes. A vemhesség, mint élettani állapot, a későbbi szakaszokban jelentős terhet róhat a keringési rendszerre, mivel a magzat a születési testtömegének mintegy 45%-át építi be a vemhesség utolsó öt hónapjában (17). A magzat hirtelen növekedésével a kanca szervezete, így szív- és érrendszere is megnövekedett vérmennyiséget kényszerül keringetni, ezért sejthető, hogy a vemhességhez való alkalmazkodásban a keringési rendszeren kívül a vér sejtsejtes elemei is részt vehetnek. Az, hogy mikortól számít magasvemhesnek egy kanca, eléggé megosztja a tudományos szakértőket. Hormonális szempontból a 6–7. hónaptól beszélünk magasvemhességről (angolszász nyelvterületen „late pregnancy”), azonban a növekedési görbékhez leginkább igazodva a hetedik hónaptól kezdve beszélhetünk kései (magasvemhes) szakaszról (17). Ebben az időszakban az állattartónak is igazodnia kell a kanca megnövekedett tápanyagigényéhez a megfelelő takarmányozással. Egyes szerzők szerint a tenyészkancák életciklusai szerint a magasvemhes kanca a laktáló kancával megegyező takarmányozási csoportba tartozónak számít a megnövekedett energiaigény miatt (17), mások szerint viszont különbözőképpen számolandó az öt, a hét, a kilenc és a tizenegy hónapos vemhes kancák fejadagja, ahol egy-egy kategória között 6–7%-kal tér el a takarmány energiatartalma az ellés felé közeledve (8). Egyben azonban a takarmányozás szempontjából megegyeznek a források: a magasvemhes kancákat megnövelt fejadaggal kell ellátni, hogy ki tudják elégíteni a fejlődő magzat miatti megnövekedett tápanyagigényeket (8, 17).

**A vemhesség hatással  
van a vérképzésre**

A vemhesség hatással van a vérképzésre is eredményeink alapján, mert szignifikánsan nagyobb értékeket kaptunk a vemhes lipicaiak csoportjában a hematokrit,

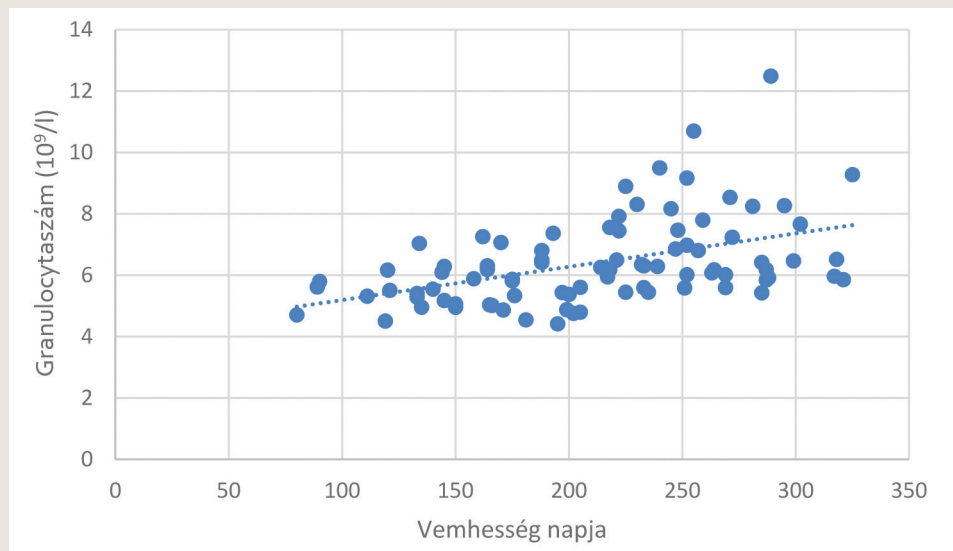
**2. ÁBRA.** A vörsejtek átlagos hemoglobinkoncentrációja és a vemhesség napja közti kapcsolat ( $p < 0,001$ ;  $R^2 = 0,42$ )

**FIGURE 2.** Connection between the mean corpuscular hemoglobin concentration (MCH) and the gestational day ( $p < 0,001$ ;  $R^2 = 0,42$ )



**3. ÁBRA.** A granulocyták száma és a vemhesség napja közötti kapcsolat ( $p = 0,014$ ;  $R^2 = 0,45$ )

**FIGURE 3.** Connection between granulocytes (GRA) and the gestational day ( $p = 0,014$ ;  $R^2 = 0,45$ )



**A vemhes lipicai kancákban nagyobb hematokritértéket, Hb-koncentrációt és vörösvérsejtszámot tapasztaltak**

**A hematológiai értékeket befolyásolja a lovak hidratációs állapota**

**Az anyaállat a keringő vértér fogat növelésével, és a vörösvérsejt-, Hb-, ill. vérlemezkeszám fokozásával alkalmazkodik a vemhességhez**

a hemoglobin, a vörösvérsejtek száma esetében. A vérlemezkek száma is növekedő tendenciát mutatott a vemhesség során, de mivel esetükben gyakori az összecsapódás, és vérkenetek készítésére nem volt lehetőségünk, a vérlemezkek számának változásait a vemhesség függvényében további, nagyobb mintaszámú és módosított mintavétellel végzett vizsgálatokkal kell majd elemeznünk. Eredményeink részben megegyeznek egy 1988-as részletes, referenciaértékeket tartalmazó közlemény eredményeivel, ahol angol telivér kancákat vizsgálva kiderült, hogy a magasvemhes állatokban a hemoglobin- és hematokritértékek nagyobbak voltak a korábbi vemhességi szakaszokban lévő társaikéhoz képest (12); referenciaértékük jóval nagyobb, mint az általunk mért hematokrit- és hemoglobinértékek. Eredményeink nagyrészt ellentétben állnak korábban végzett külföldi vizsgálatokban tapasztaltakkal (5, 11). Azokban a vizsgálatokban a vemhes kancáknál a hematokrit és hemoglobin kisebb volt a nem vemhes állatokhoz képest. Mivel ezeket a laboratóriumi értékeket jelentősen befolyásolja az állatok vízfelvétele, az eltéréseket okozhatja az állatok eltérő hidratációs állapota. A vemhesség folyamán a növekvő magzat a placentán keresztül több oxigént vesz fel, ezért elképzelhető, hogy az anyaállat nemcsak a keringő vértér fogat megnövelésével, hanem annak megnövekedett vörösvérsejt-, hemoglobin- és vérlemezkeszámával adaptálódhat a változó igényekhez.

A korai-közép és kései vemhességi szakaszt tekintve különbség adódott a fehérvérsejtek és a granulocyták számában, ezek az értékek szignifikánsan nagyobbak voltak a magasvemhesség alatt. Ez az eredmény a szakirodalmi adatokkal egybevág (2, 5, 14). A fehérvérsejtszám növekedése alapvetően jelenthet patológiás folyamatot is (pl. gyulladás a szervezetben), de tekintve az emelkedés mértékét a mi vizsgálatunkban, erről nem volt szó; a vizsgált állatok közül egyikben sem fordult elő magzatburok-gyulladás vagy magzatburok-visszatartás, amiből következtethettünk volna egy esetleges szubklinikai magzatburok-gyulladásra. Ezt az emelkedést valószínűleg a granulocyták migrációja okozhatja a vöröscsontvelőből a vérbe. A legnagyobb értékeket mások az elléskor végzett mintavételekben találták (2, 14), ami talán arra utal, hogy a vemhesség alatt a szervezet felkészül a közelgő ellésnél várható vérvesztésre és az esetleges fertőzések leküzdésére. A fehérvérsejtekkel együtt a vörösvérsejtek száma is növekedett. A stressz a lovaknál okozhat fehérvérsejtszám-növekedést, és stresszes állapotokban növekedhet a vörösvérsejtek száma is, ha a lép védekezéséért



**A vörösvérsejtek átlagos  
Hb-tartalma és  
-koncentrációja  
a vemhesség kései  
szakaszában csökken**

alakos vérelemeket bocsát a vérbe. Mivel a változások a vemhesség későbbi szakaszában jelentkeztek, úgy gondoljuk, nem a mintavételi stressz okozta az értékek emelkedését; az először végzett vérvételek (vemhesség korábbi szakaszai) alkalmával kellett volna lépkontrakcióval és következményes megermelkedett vérszámokkal találkozunk. Ezeket a változásokat együtt tekintve feltételezzük, hogy a csontvelő vemhesség miatti megnövekedett aktivitása okozza ezen értékek emelkedését a kanca vérében, de ezt szükségesnek tartjuk további vizsgálatokkal alátámasztani.

Az eddigi eredményeinkből következik, hogy a magzati korról összefüggésben volt a granulocytaszám, az MCH- és MCHC-érték. A vörösvérsejtek átlagos hemoglobintartalma és -koncentrációja a vemhesség kései szakaszában csökken, amire elfogadható magyarázat lehet, hogy a csontvelő fokozott tevékenysége során olyan sejteket termel, amelyekben kevesebb a hemoglobin mennyisége, de összességében a hemoglobintartalom (HGB) nő. Elképzelhető az is, hogy ez a lipicai lovakra jellemző változás. Mivel a vizsgálatban a lovak és így a minták száma is korlátozott volt, ezért a megfigyelt kapcsolatok a változók között (asszociáció, regresszió) ennek fényében értékelendő; eredményeink rávilágítanak bizonyos összefüggésekre, amiket később nagyobb mintaszámú vizsgálatokkal szeretnénk a kutatásban megerősíteni. Az átlagos sejtterfogat (MCV) és a vérlemezék átlagos térfogata (MPV) esetében nem figyeltünk meg eltérést az egyes csoportok között.

Vizsgálatunkban a kancák kora nem volt hatással egyik hematológiai értékre sem, ami ellentétben áll az eddigi kutatások eredményeivel (6, 16, 20). Ennek oka lehet a kancák egyedeként hasonló kora. Ha nagyobb állomány állt volna a vizsgálatokhoz rendelkezésünkre, valószínűleg megfigyelhetünk volna összefüggéseket a hematológiai paraméterek és a kancák kora között.

Következtetésként elmondható, hogy a szaporodásbiológiai státusz (jelen esetben a vemhesség), mint élettani körülmény, jelentősen befolyásolhatja a lovak hematológiai értékeit, így a kezelő állatorvos döntéseire is hatással lehet. Bár jelen tanulmányban a vizsgálatba bevont állatok száma és az elvégezhető laborvizsgálatok száma is korlátozott volt, a tapasztalt különbségek a jövőben alapjául szolgálhatnak további kutatásoknak, amelyek a vérértékek változásait vizsgálják a vemhesség szakaszainak függvényében akár más lófajtákban.

Mivel magasvemhes kancákkal az állatorvosi szakirodalomban keveset foglalkoznak (nagyágrendekkel kevesebb a közlemény, mint ember esetében), ezt a területet érdemes kutatni, mert feltételezhető, hogy a vemhesség a hematológiai értékeken túl több változóra van jelentős hatással. Bár a vemhesség során az általunk talált összefüggések úgy változtak, hogy végső soron lényegesen nem tértek el a gyakran használt, felnőtt lovakra megállapított referenciaértékektől (10), lehetséges, hogy egyes fajtákban vagy populációkban jelentősebb eltérés is mutatkozhat a hematológiai paraméterekben a vemhesség alatt még élettani jelenségként is. Nagyobb számú lóállományon végzett vizsgálatok alátámaszthatják vagy cáfolhatják az eddigi ismereteinket a vemhesség élettanáról és az utolsó vemhességi szakasz, a magasvemhesség alatt zajló változásokról.

**A vemhesség jelentősen  
befolyásolhatja a lovak  
hematológiai értékeit**

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönettel tartozunk a szilvásváradai Állami Ménesgazdaság munkatársainak, különös tekintettel DALLOS ANDORNÁK és MIKÓ TAMÁSNAK, hogy engedélyezték a vizsgálatokat. Köszönjük az MTA-SZIE Nagyállatklinikai Kutatócsoport és a SZIE ÁOTK HGYTK Diagnosztikai Központ anyagi, valamint SÍPOS ERNŐNÉ és TANI SÁNDORNÉ technikai segítségét a laboratóriumi vizsgálatok során.

## IRODALOM

1. ADAMU, L. – NORANIZA, M. A. et al.: Effect of age and performance on physical, hematological and biochemical parameters in endurance horses. *J. Eq. Vet. Sci.*, 2013. 33. 415–420.
  2. AOKI, T. – ISHII, M. Hematological and biochemical profiles in peripartum mares and neonatal foals (Heavy draft horse). *J. Eq. Vet. Sci.*, 2012. 32. 170–176.
  3. BASKA – VINCZE B. – RÓZSÁS J. – BASKA F. – SZENCI O.: A transzabdominális ultrahangvizsgálat szerepe a lómagzat vitalitásának elbírálásában: első eredmények. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2014. 136. 195–204.
  4. BASKA – VINCZE B. – RÓZSÁS J. – BASKA F. – SZENCI O.: A magzati és anyai szívfrekvencia és szívfrekvencia-változékonyság vizsgálata magyar lipicai anyakancákban. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2014. 136. 387–394.
  5. BAZZANO, M. – GIANNETTO, C. et al.: Physiological adjustments of haematological profile during the last trimester of pregnancy and the early post partum period in mares. *Anim. Rep. Sci.*, 2014. 149. 199–203.
  6. CEBULJ-KADUNC, N. – BOZIC, M. et al.: The influence of age and gender on haematological parameters in Lipizzan horses. *J. Vet. Med. A.*, 2002. 49. 217–221.
  7. HARVEY, J. W. – ASQUITH, R. L. et al.: Haematological findings in pregnant, postparturient and nursing mares. *Comp. Haematol. Int.*, 1994. 4. 25–29.
  8. HUNTINGTON P.: Feeding management of broodmares. URL: [http://www.ker.com/library/proceedings/12/2012%20Conference%20Proceedings\\_1244.pdf](http://www.ker.com/library/proceedings/12/2012%20Conference%20Proceedings_1244.pdf)
  9. JUDSON, J. D. – MOONEY, G. J. – THORNBURY, R. S.: Plasma biochemical values in thoroughbred horses in training. In: SNOW, D. H., PERSSON S. G. B., ROSE R. J. (eds): *Equine Exercise Physiology*. Granta Editions. Cambridge, 1983. 354–361.
  10. KANEKO, J. J. – HARVEY, J. W. – BRUSS, M. *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*. 5<sup>th</sup> ed. Academic Press. San Diego, 1997. 1328.
  11. KNOTTENBELT, D. C. – HOLDSTOCK, N. – MADIGAN, J. E.: *Equine neonatology medicine and surgery*. Saunders. Philadelphia, 2009. 508.
  12. LUMSDEN, J. H. – ROWE, R. – MULLEN, K.: Hematology and biochemistry reference values for the light horse. *Can. J. Comp. Med.*, 1980. 44. 32–42.
  13. MADIGAN, J. (ed.): *The manual of equine neonatal medicine*. 4<sup>th</sup> ed. Live oak Publishing. Woodland, 2013. 451.
  14. MARIELLA, J. – PIRRONI, A. et al.: Hematologic and biochemical profiles in Standardbred mares during peripartum. *Theriogenology*, 2014. 81. 526–534.
  15. MUÑOZ, A. – RIBER, C. et al.: Age- and gender-related variations in hematology, clinical biochemistry, and hormones in Spanish fillies and colts. *Res. Vet. Sci.*, 2012. 93. 943–949.
  16. NOVOTNY, F. – NOSKOVIČOVÁ, J. et al.: A hucul lovak öregedési folyamatának egyes biokémiai és hematológiai étékei. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2014. 136. 67–73.
  17. PAGAN, J. D. – GEOR, R. J.: *Advances in Equine Nutrition III*. Nottingham University Press. Nottingham, 2005. 800.
  18. PARADIS, M. R. (ed.): Assessing the newborn foal. In: PARADIS, M. R.: *Equine neonatal medicine*. W.B. Saunders. Philadelphia, 2006. 1–11.
  19. RALSTON, S. L. – NOCKELS, C. F. – SQUIRES, E. L.: Differences in diagnostic test results and hematologic data between aged and young horses. *Am. J. Vet. Res.*, 1988. 49. 1387–1392.
  20. SATUE, K. – BLANCO, O. – MUNOZ, A.: Age-related differences in the hematological profile of Andalusian broodmares of Carthusian strain. *Vet. Med.-Czech.*, 2009. 54. 175–182.
- Közlésre érkező: 2015. feb. 4.

Vaccination and medication  
against bovine respiratory  
disease complex (BRDC)  
in Hungarian large-scale  
cattle herds – Part 2

Ózsvári László<sup>1\*</sup>  
Búza László<sup>2</sup>

L. Ózsvári<sup>1\*</sup>  
L. Búza<sup>2</sup>

1. SZIE ÁOTK Állat-egészségügyi Igazga-  
tástani és Agrár-gazdaságtani Tanszék  
H-1078 Budapest, István u. 2.

e-mail: ozsvari.laszlo@aotk.szie.hu

2. MSD Animal Health, Budapest

# A szarvasmarhák légzőszervi betegsége (BRDC) elleni vakcinázás és gyógykezelés hazai nagy létszámú szarvasmarha- állományokban – 2. rész

## SZARVASMARHA

### ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők 15 nagy létszámú magyarországi szarvasmarhatelepen (13 tejhasznú és 2 húsmarha) mérték fel 2013-ban a szarvasmarhák légzőszervi tünetegyüttese (BRDC) elleni védekezés (vakcinázási és gyógykezelési) gyakorlatát. A BRDC-kórokozók közül a telepek több mint felében *Mannheimia haemolytica*, BRSV, PI3 és *Pasteurella multocida* kórokozót mutattak ki. A szarvasmarha-állományok többségét, a kötelező IBR mellett, BRSV, PI3, BVD és Mannheimia ellen vakcinázták. A BRDC ellen leggyakrabban használt antibiotikumok a makrolidok voltak (a telepek több mint 90%-ában), amit az amoxicillin, valamint az enrofloxacin és a marbofloxacin követett (a telepek felénél). Metaphylaxist a telepek közel 30%-ában alkalmaztak.

### SUMMARY

The authors surveyed 15 large-scale Hungarian cattle herds (13 dairies and 2 beef herds) in 2013 in terms of prophylaxis (vaccination and medication) against Bovine Respiratory Disease Complex (BRDC). From more than half of the herds *Mannheimia haemolytica*, BRSV, PI3 and *Pasteurella multocida* were identified. In the majority of dairy herds vaccinations were applied against BRSV, PI3, BVD and Mannheimia, beside the mandatory IBR marker vaccination. The macrolids were the mostly used antibiotics against BRDC (in more than 90% of the herds), followed by amoxicillin, enrofloxacin and marbofloxacin (on half of the farms). Metaphylaxis was practised on around 30% of the farms.



Az állatorvostudományban és az állattenyésztésben az elmúlt 25–30 évben bekövetkezett rohamos fejlődés ellenére a szarvasmarhák légzőszervi tünetegyüttese (Bovine Respiratory Disease Complex, BRDC) továbbra is az egyik legjelentősebb állat-egészségügyi problémát jelenti a borjúnevelésben mind a tejelő, mind a hízómarhatartás esetében. Közleményünk első részében ismertettük a BRDC hajlamosító tényezőit és termelésre gyakorolt hatását. A 2. részben a BRDC okozta gazdasági károk áttekintése után a BRDC elleni vakcinázási programokat és a kezelésére használt gyógyszereket mutatjuk be.

## A BRDC GAZDASÁGI KÁRAI

A BRDC összetett kóroktanú, számos környezeti, tartástechnológiai és üzemszervezési hajlamosító tényező mellett vírusos és bakteriális kórokozók együttes hatására jelenik meg a betegség a borjakban (13, 16, 17, 21).

A nemzetközi és hazai diagnosztikai vizsgálatok alapján a leggyakrabban kimutatott baktériumok a *Mannheimia haemolytica*, *Pasteurella multocida*, *Haemophilus somnus*, *Mycoplasma bovis*, *Trueperella pyogenes*, *Staphylococcus albus*, *Streptococcus viridans*, *Pasteurella haemolytica* és az ureoplasmák. A leggyakrabban kimutatott vírusok az IBR-t előidéző bovin herpesvírus (BHV-1), a bovine respiratory syncytial vírus (BRSV), a parainfluenza-3 vírus (PI3), a BVD-t okozó Pestivirus, valamint az adenovírusok (1, 9, 12, 13, 10, 17, 18, 26, 27).

A BRDC gyakori előfordulása és a termelést nagyban rontó hatása miatt nagyon jelentősek a gazdasági károk (7, 17). Hollandiában a 3 hónaposnál fiatalabb tejhasznú borjaknál előfordult BRDC esetében az átlagos veszteség 31,2 (18,4–57,1) € volt üszönként 2001-ben. Amennyiben a légzőszervi tünetegyüttes 4–15 hónapos állatokat érintett, akkor pedig 27 (17,2–43,1) €. A gazdasági kár magában foglalta az elhullás, az idő előtt selejtezés, a csökkent testtömeg-gyarapodás, az első laktációs tejtermelés és a termékenység miatti veszteségeket és a kezelés költségét (8). Az Amerikai Egyesült Államokban a légzőszervi megbetegedések által okozott költségeket (termelési veszteség és kezelési költség) az itatások borjak esetében 9,84–16,35 dollárra, míg választott borjaknál 2,05–2,22 \$-ra becsülték (9), ami átlagosan 8,75 \$-ral növelte meg minden életben maradt borjú felnevelési költségét (20). Magyarországon a BRDC által a tejelő állományokban okozott becsült összes veszteség 2012-ben meghaladta az 1,7 milliárd Ft-ot (6,2 millió €). Egy ezer fejőstehenet tartó tehenészetben a BRDC több mint 5,3 millió Ft (19,5 ezer €) becsült éves veszteséget okozott, ami átlagtehenenként 5300 Ft (19 €) veszteséget jelentett (17).

Hízóborjak esetében a BRDC okozza a legtöbb gazdasági veszteséget az USA-ban (15), becslések szerint évi 0,5–1 milliárd \$-t (!) (2, 4, 11, 15). Ugyanis vágásig a fajlagos nevelési költség 8%-kal nő a betegség miatt, BRDC hiányában pedig vágómarhánként átlagosan 92,26 (40,64–231,93) \$-ral több bevételt tudtak elérni a hizlalók, ami nagymértékben csökkent a kezeléseik számának emelkedésével (2, 4, 6, 15). A BRDC költségei az elhullásból, a romló napi testtömeg-gyarapodásból és takarmányértékesülésből, a carcass gyengébb minőségéből és a gyógykezelés költségéből tevődtek össze (4). Az átlagos gyógykezelési költség az ezernél nagyobb egyedszámú hízómarha-állományokban esetenként 23,6 \$ volt, de arról nem közöltek adatokat, hogy átlagosan hányszor kezelték az állatokat (15).

## ANYAG ÉS MÓDSZER

2013 februárja és áprilisa között összesen 15 nagy létszámú magyarországi szarvasmarha-állományban mértük fel a BRDC kóroktanát, valamint az ellene folytatott vakcinázási programokat és a kezelésére használt gyógyszereket a ResCalf Farm

### A BRDC jelentős gazdasági károkat okoz:

- elhullást
- idő előtti selejtezést
- csökkent testtömeg-gyarapodást
- az első laktációs tejtermelés és tejmenyiség miatti veszteséget
- kezelési költséget

**Mo.-on a BRDC okozta veszteség a tejelő állományban 2012-ben meghaladta az 1,7 milliárd Ft-ot**

**A hízóborjak esetében a BRDC okozza a legtöbb gazdasági veszteséget**

**1. TÁBLÁZAT.** A felmért tejelő szarvasmarhatelepek létszámadatai**TABLE 1.** The population data of the surveyed cattle herds

Mutatók	Mindösszesen	Átlag	Minimum	Maximum
Létszámadatok				
Tehén	9236	924	352	2350
Borjú (0–2 hó)	1253	157	96	367
Borjú (3–6 hó)	1028	129	67	278
Növendék (7–12 hó)	2948	369	145	607
Növendék (13–24 hó)	2635	329	175	600
Összes borjú és növendék	7864	874	240	1687
Összes szarvasmarha	17 100	1315	352	2653

Audit Tool™ (MSD AH) szarvasmarhatelepi auditeszköz használatával. Az adatok összegyűjtése a telepeken személyesen, az állomány, a tartási körülmények megtekintésével, valamint a helyi szakemberekkel folytatott interjúk során ResCalf™ kérdőívek segítségével történt. A 15 szarvasmarhatelepből 10 tejelő tehenészet és 3 tejhasznú üszőnevelő telep, valamint 2 hízómarhatelep volt. A tejelő tehenészetekben mindenhol holstein-fríz fajtát, míg a hízótelepek közül az egyiket kizárólag charolais fajtát, a másikon emellett még aubrac fajtát is tartottak. Összesen 17 100 tejelő szarvasmarhát (9236 tehén és 7864 borjú és növendék), valamint a két húsmarhatelepen 1155 húshasznú tehenet és szaporulatát mértük fel, a részletes tejelő létszámadatokat korcsoportonkénti bontásban az **1. táblázat** mutatja be.

## EREDMÉNYEK ÉS MEGVITATÁS

**A BRDC-KÓROKOZÓI**

A BRDC elleni hatékony vakcinázáshoz ismerni kell a tünetegyüttes kialakulásában szerepet játszó kórokozókat, amelyhez rendszeres laboratóriumi (virológiai, bakteriológiai és rezisztencia-) vizsgálatok szükségesek (9, 13, 24). A felmért 15 telepen a laboratóriumi vizsgálatokkal kimutatott BRDC-kórokozók telepi szintű előfordulását az **1. ábra** mutatja. A laboratóriumi vizsgálatokkal kimutatott leggyakoribb kórokozók a *Mannheimia haemolytica*, a BRSV, a PI3 és a *Pasteurella multocida* voltak, amelyek a telepek több mint felében, ezen belül mindkét hízótelepen is előfordultak. Ezekon kívül a telepek egynegyedében – az egyik hízótelepen is – a BVD vírusa és *Streptococcus viridans* is előfordult, de nem volt kimutatható *Haemophilus somnus*. Az összes telepen vakcináztak IBR ellen. Ezek az eredmények összhangban vannak a korábbi hazai vizsgálatok és más országokban történt felmérések megállapításaival (12, 13, 17, 18, 24, 26, 27).

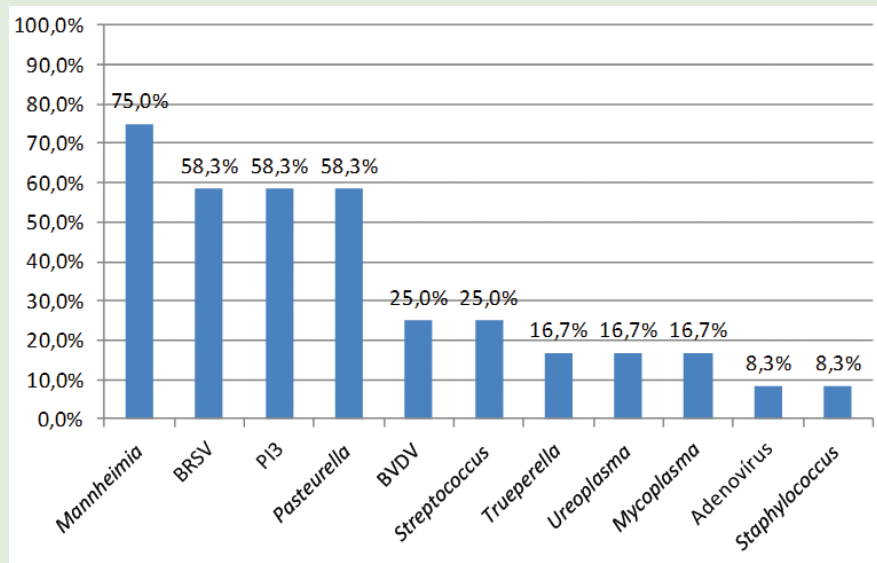
**VAKCINÁZÁS**

A legtöbb telepen a BRDC különböző kórokozói ellen programszerűen vakcináztak (**2. ábra**). Tarlószömör és *clostridiumok* ellen csak tejelő telepeken vakcináztak, az összes többi vakcinát viszont mindkét hízótelepen is alkalmazták. Az IBR elleni vakcinák közül a telepek túlnyomó többsége (84,6%) csak élő, attenuált IBR elleni vakcinát használt, beleértve a két hízótelepet is, az állományok 7,7%-ában

**A leggyakrabban kimutatott BRDC-kórokozók a *M. haemolytica*, a BRSV, a PI3 és a *P. multocida* voltak**

**1. ÁBRA.** A BRDC-kórokozók előfordulása a felmért szarvasmarhatelepeken (n = 15)

**FIGURE 1.** The prevalence of BRDC pathogens in the surveyed cattle herds (n = 15)



**A telepi oltási programok is utalnak a BRDC okozta megbetegedések nagyobb jelentőségére az enterális fertőzésekkel szemben**

**A hizlalótelepre történő érkezés utáni vakcinázás csökkenti a betegség előfordulását, az általa okozott elhullást és javítja a testtömeggyarapodást**

inaktivált, míg 7,7%-ában élő és inaktivált vakcinával is oltottak.

A telepek vakcinázási programjai csak részben tükrözik a diagnosztikai vizsgálatok eredményeit, de a legtöbb állományban a BRDC különböző kórokozói ellen vakcináltak a legintenzívebben. Bár az emésztőszervi megbetegedések gyakorisága továbbra is nagy a borjúnevelés során, és a legfontosabb kórokozók (rotavírus, coronavírus, *Escherichia coli*) ellen a telepek túlnyomó többsége vakcinázott is, a telepi oltási programokból is látható a légzőszervi megbetegedések nagyobb jelentősége (17).

A telepek mindegyikén vakcináltak IBR ellen, mivel a szarvasmarhák fertőző rhinotracheitise elleni mentesítés szabályairól szóló 19/2002. (III. 8.) FVM rendelet 2002 óta előírja a kötelező IBR-mentesítést Magyarországon, amit a telepek markervakcina segítségével hajtanak végre. Ezen túlmenően az állományok több mint fele BRSV, PI3, BVDV és *Mannheimia haemolytica* ellen is vakcinázott. A *Pasteurella multocida* mellett ezeket a kórokozókat diagnosztizálták a leggyakrabban. Az USA-ban az 1000 hizómarhánál többet tartó állományok vakcinázási gyakorlatáról vannak reprezentatív adatok. A hizótelepek 96,6%-án BVD, 93,7%-án IBR, 85,1%-án PI3, 89,5%-án BRSV ellen vakcináltak 2011-ben, ami a hazai adatoknál – az IBR kivételével – nagyobb arány. Az állományok 66%-át *Haemophilus somnus* és *Mannheimia haemolytica* elleni kombinált, 21,8%-át *Mycoplasma bovis* elleni oltásban részesítették (15).

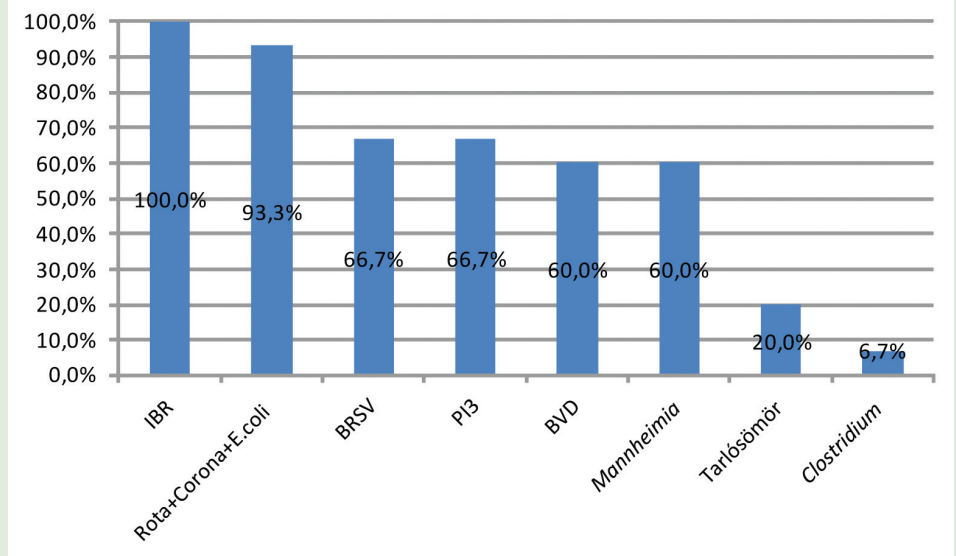
Az USA-ban a védőoltások közül a *Mannheimia*- és *Clostridium*-fajok elleni vakcinázás fontosságát emelik ki a BRDC elleni védekezésben (21). *Mannheimia* ellen a vizsgált hazai állományok 60%-a is vakcináz, amit érdemes lenne tovább növelni. Öröndetes módon a BVD elleni vakcinázás egyre nagyobb hangsúlyt kap a hazai szarvasmarhatartásban, de nemcsak a következetes vakcinázás, hanem a perzisztensen fertőzött borjak állományból való kiemelése is alapvető fontosságú a vírus elleni védekezésben (21, 22, 23).

A BRDC elleni vakcinázás hatékonysága változatosságot mutat, de a hizlalótelepekre szállított hizóalapanyag érkezés utáni vakcinázását eredményesnek tartják a betegség előfordulása és az általa okozott elhullás csökkentésében, valamint a testtömeggyarapodás növelésében. Abban az esetben, ha a vakcinázás hatására mégsem kisebbedik a BRDC előfordulása, a vírus állományon belüli terjedése, cirkulációja akkor is jelentősen csökkenthető. Ha a borjak háromnegyedét hatékonyan vakcinazzák, akkor a vírusürítés már szignifikánsan mérséklődik.



**2. ÁBRA.** Vakcinák program-szerű használata a felmért szarvasmarhatelepeken (n = 15)

**FIGURE 2.** The scheduled use of vaccines in the surveyed cattle herds (n = 15)



**A vakcinázás eredményességét a colostrum-ítatás is befolyásolja**

**Fontos cél a BRDC kórokozójának patogenitása és virulenciája közötti különbségek feltárása**

**A vakcinázás mellett a másik fő hatékony megelőzési eszköz a metaphylaxis**

Hízóállományokban a multivalens vakcinák hatása eltérő volt a BRDC által okozott elhullás csökkentésében (28).

Az USA tejhasznú állományaiban az itatásos borjak BVD, BRSV vagy PI3 elleni egyszeri vagy kétszeri vakcinázásának nem volt szignifikáns hatása a BRDC előfordulására, az elhullásokra és a testtömeg-gyarapodásra. Ennek oka lehet a szakszerű főcstejítatáson révén kialakított maternális immunitáson alapuló állományszintű védelem vagy az immunrendszer válaszképtelensége (28). A colostrumítatás jelentőségét alátámasztja az a kutatási eredmény is, hogy azok a borjak, amelyeket megfelelően megítatnak főcstejjel, eltérően reagálnak a vakcinázásra, mint amelyek nem kapnak főcstejet (28). Ugyanakkor számos tenyésztő választás előtt is vakcinázza a borjakat, mivel már választás előtt vagy rögtön utána megjelenik a BRDC. Úgy tűnik, hogy a vakcinázás időpontja döntő szerepet játszik annak eredményességében, és a hatékonyabb BRDC elleni vakcinázási stratégia kidolgozását nagyban segítené, ha a jövőben a kórokozók patogenitása és virulenciája közötti különbségeket is feltárnák (25).

### GYÓGYKEZELÉS ÉS METAPHYLAXIS

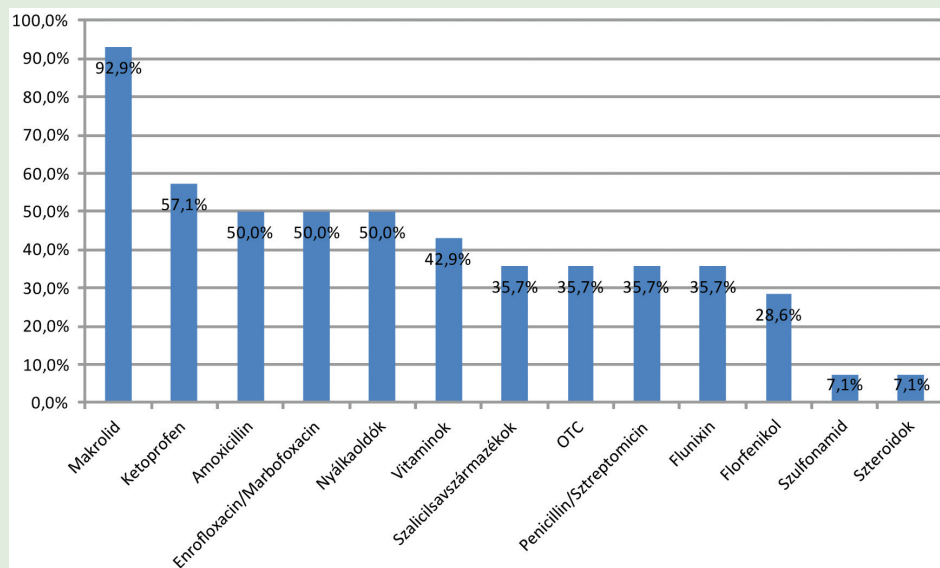
A BRDC ellen a vakcinák mellett a telepeken különböző gyógyszereket is használnak mind oki (antibiotikumok), mind tüneti kezelésre (gyulladáscsökkentők, nyálkaoldók, vitaminok). A gyógyszeres kezelés során használt hatóanyagok telepi szintű alkalmazását a **3. ábra** mutatja. Ezen hatóanyagok közül a két hízótelepen sem szulfonamidot, a gyulladáscsökkentők közül pedig sem szteroidot, sem a nemszteroid proprionsavszármazék ketoprofént nem használták.

Az antibiotikumokat a szarvasmarhatelepek 71,4%-án csak a BRDC klinikai eseteinek kezelésére, de két tejhasznú telep esetében megelőzési célként, csak metaphylaxis céljára (14,3%), míg egy tejhasznú és egy hízóteleplnél metaphylaxisra és gyógykezelésre egyaránt (14,3%) alkalmazták.

A vakcinázás mellett a BRDC megelőzésének vagy előfordulása és az általa okozott elhullás csökkentésének másik fő, gazdaságilag egyértelműen megtérülő eszköze a metaphylaxis, elsősorban a parenterális antibiotikum-kezelés tejhasznú és hízóállományokban egyaránt (15, 21, 25). Bár nagy – sokszor túlzó – mennyiségben használnak antibiotikumokat is, elsősorban takarmányba keverve, ezek hatékonysága kisebb (25). Tejhasznú állományokban a választáskori antibiotikum-kezelésnek kedvező hatása van a növendékuszók egészségi állapotára és

**3. ÁBRA.** A BRDC elleni gyógyszeres kezelés hatóanyagai a felmért telepeken (n = 14)

**FIGURE 3.** The active ingredients of medication against BRDC in the surveyed cattle herds (n = 14)



**Tejhasznú állományokban választáskor, hízóborjaknál az állatok új helyre, telepre való érkezése előtt vagy közvetlenül utána javasolt antibiotikum adása**

termelésére. Ha az itatásos borjúnevelés során nem fordult elő BRDC, akkor a megbetegedés esélye a választás utáni 6 hétben is feleakkora (19). Hízóborjaknál a metaphylaxis akkor volt a leghatékonyabb, ha az állatok új helyre, telepre való szállítása előtt vagy közvetlenül utána alkalmazták. Az első kezelés sikeressége nagyon fontos az antibiotikum-rezisztencia kialakulásának veszélye miatt. Az első kezelésre nem reagáló állatok egyharmada krónikus beteg lett, vagy kiesett az állományból (21). Az USA-ban a következő esetekben javasolják a metaphylaxis alkalmazását hízóállományokban: leromlott hízóalapanyag érkezésekor; egy vagy több állat olyan állományból származik, ahol a BRDC előfordult; BRDC-ben beteg állat jelenléte ugyanabban a karámban; gyűjtő- (felvásárló) telepről érkezett az állat (15).

A felmért szarvasmarhatelepeknek kevesebb mint 30%-ában alkalmaztak antibiotikumot metaphylaxisra, és a két hízótelep közül csak az egyikben. Az USA-ban a hízómarha-telepek 59,3%-ában használtak metaphylaktikus kezelést legalább az állomány egy részében (15). Az általunk vizsgált állományokban a leggyakrabban alkalmazott antibiotikum (> 90%) makrolid típusú volt, de a telepek fele használt amoxicillint és enro- vagy marbofloxacint is. Az állományok körülbelül egyharmadában oxitetracilint, flunixint, penicillint vagy sztreptomcint és közel 30%-ában florfenikolt is alkalmaztak.

Az eddigi nemzetközi vizsgálatok alapján az antibiotikumok közül a makrolidok (tildipirozin, tulatromicin, gamitromicin), valamint a 3. generációs cefalosporinok és fluorokinolonok voltak hatékonyak a *pasteurellák* ellen és a BRDC klinikai tüneteinek mérséklésében. A tildipirozin, a tulatromicin, a florfenikol és a ceftiofur pedig azon *pasteurellák* ellen is eredményes volt, amelyek a többi antibiotikumra rezisztensek voltak. Mindazonáltal a ceftiofur gyakorlatilag minden BRDC-t okozó baktérium ellen hatásos volt, bár a hazai állományokban nem használták. A tildipirozin, a gamitromicin és a tulatromicin a *Mannheimia haemolytica* ellen is hatékony, így széles hatásspektrumuk alapján már érthető a makrolid antibiotikumok népszerűsége. A penicillin és az enrofloxacin elsősorban a *pasteurellák* és a *Haemophilus somnus* ellen bizonyult hatékonyak (13, 14, 19, 27). Ugyanakkor az egyes telepeken különböző antibiotikumokkal szemben alakulhat ki rezisztencia, ezért a diagnosztikai felmérések során az egyes BRDC-t okozó baktériumok antibiotikum-érzékenységének vizsgálatát mindig célszerű elvégezni. Ha valamelyik antibiotikummal szemben rezisztenssé

**A BRDC ellen leggyakrabban makrolid antibiotikumot használnak**

**Érdemes a BRDC-t okozó baktériumok antibiotikum-érzékenységét megvizsgálni**

válnak egyes légzőszervi kórokozók, akkor a BRDC elleni védekezés részét képező antibiotikum-használat szakszerű megváltoztatásával, ez a rezisztencia idővel az állományból eltüntethető (5).

## KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

A BRDC összetett kóroktanú tünetegyüttes, ezért az eddigi sikeres megelőzési programokban a hatékony vakcinázás mellett az üzemvezetési, állománymenedzsment-tényezők alapvető szerepet játszottak. Azonban minél többre épít egy megelőzési program, annál több a hibalehetőség. Az egyszerűen kivitelezhető és következetesen végrehajtott programok ezért a gyakorlatban jóval sikeresebbnek bizonyultak (3). Célszerű az állomány BRDC-státuszát rendszeresen klinikai és laboratóriumi szűrővizsgálatokkal ellenőrizni, hogy kedvezőtlen irányú változás esetén a szükséges intézkedéseket még időben meg lehessen tenni.

## IRODALOM

- AUTIO, T. – POHJANVIRTA, T. et al.: Etiology of respiratory disease in non-vaccinated, non-medicated calves in rearing herds. *Vet. Microbiol.*, 2007. 119. 256–265.
- BABCOCK, A. H.: Epidemiology of bovine respiratory disease and mortality in commercial feedlots. PhD Thesis. Kansas State University, Manhattan, KS, USA, 2010. 197. <http://krex.k-state.edu/dspace/handle/2097/4483> (utolsó elérés: 2014. 10. 04.)
- BÍRÓ O. – ÓZSVÁRI L. (2006): *Állat-egészségügyi gazdaságtan*. Egyetemi jegyzet. SZIE ÁOTK Állat-egészségügyi Igazgatástani és Agrár-gazdaságtani Tanszék. Budapest, 2006. 170.
- BROOKS, K. R. – RAPER, K. C. et al.: Economic effects of bovine respiratory disease on feedlot cattle during backgrounding and finishing phases. *Prof. Anim. Sci.*, 2011. 27. 195–203.
- BRUMBAUGH, G. W.: Will antimicrobial resistance of BRD pathogens impact BRD management in the future? *Anim. Health Res. Rev.*, 2014. 15. 175–177.
- CERNICCHIARIO, N. – WHITE, B. J. et al.: Evaluation of economic and performance outcomes associated with the number of treatments after an initial diagnosis of bovine respiratory disease in commercial feeder cattle. *Am. J. Vet. Res.*, 2013. 74. (2) 300–309.
- ESSLEMONT, R. J. – KOSSAIBATI, M. A. – REEVE-JOHNSON, L.: The costs of respiratory diseases in dairy heifer calves. *Bov. Pract.*, 1999. 33. 174–180.
- FELS-KLERX, H. J. – SORENSEN, J. T. et al.: An economic model to calculate farm-specific losses due to bovine respiratory disease in dairy heifers. *Prev. Vet. Med.*, 2001. 51. 75–94.
- GORDEN, P. J. – PLUMMER, P.: Control, Management and Prevention of Bovine Respiratory Disease in Dairy Calves and Cows. *Vet. Clin. Food Anim.*, 2010. 26. 243–259.
- GRIFFIN, D. – CHENGAPPA, M. M. et al.: Bacterial Pathogens of the Bovine Respiratory Complex. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.*, 2010. 26. 381–397.
- GRIFFIN, D.: Economic impact associated with respiratory disease in beef cattle. *Vet. Clin.*, 1997. 13. 367–377.
- KUDRON E.: A nyugat-dunántúli szarvasmarha-állományok vírusos fertőzöttségének alakulása 1972–1996 között. *Magy. Állatorv. Lapja*, 1999. 121. 264–266.
- KURCUBIC, V. S. – DOKOVIC, R. D. et al.: Modern Approach to the Enigma of Bovine Respiratory Disease Complex: A Review. *Pak. Vet. J.*, 2014. 31. 11–17.
- NAUTRUP, B. P. – VAN VLAENDREN, I. et al.: Estimating the comparative clinical and economic consequences of tulathromycin for treatment of present or anticipated outbreaks of bovine respiratory disease in feedlot cattle in the United States. *J. Anim. Sci.*, 2013. 91. 5868–5877.
- NEIBERGS, H. L. – NEIBERGS, J. S. et al.: Economic benefits of using genetic selection to reduce the prevalence of bovine respiratory disease complex in beef feedlot cattle. In: Proceedings of the 10th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. Holly Neibergs, Washington State University, Vancouver, BC, Canada, 2014. 82–87. <http://www.bifconference.com/bif2014/documents/proceedings/82-87-NeibergsEdited.pdf> (utolsó elérés: 2014. 10. 04.)
- ÓZSVÁRI L. – BÚZA L.: A szarvasmarhák légzőszervi betegsége (BRDC) hajlamosító tényezői és előfordulása hazai nagylétszámú szarvasmarha telepeken. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2015. 139–149.
- ÓZSVÁRI L. – MUNTYÁN J. – BERKES Á.: A légzőszervi betegségek (BRD) által okozott veszteségek a szarvasmarhatartásban. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2012. 134. 259–264.
- RUSVAI M. – IZADPANAH, R. – FODOR L.: Endémiás légzőszervi megbetegedések oktatni vizsgálata egyes hazai szarvasmarha- és juhállományokban. *Magy. Állatorv. Lapja*, 1999. 121. 255–259.
- STANTON, A. L. – KELTON, D. F. et al.: The effect of treatment with long-acting antibiotic at postweaning movement on respiratory disease and on growth in commercial dairy calves. *J. Dairy Sci.*, 2010. 93. 574–581.
- STOKKA, G. L.: Prevention of Respiratory Disease in Cow/Calf Operations. *Vet. Clin. Food Anim.*, 2010. 26. 229–241.
- SWEIGER, S. H. – NICHOLS, M. D.: Control methods for Bovine Respiratory Disease in Stocker Cattle. *Vet. Clin. Food Anim.*, 2010. 26. 261–271.
- SZABÁRA Á. – HAJTÓS I. – FÖLDI J. – ÓZSVÁRI L.: A szarvasmarha vírusos hasmenése (BVD) elleni védekezés és mentesítés egyes igazgatási és szervezési kérdései. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2013. 135. 643–654.
- SZABÁRA Á. – ÓZSVÁRI L.: A BVD-vírus előfordulása, gazdasági kártétele és mentesítési programjai Európában. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2013. 135. 285–292.
- TAYLOR, J. D. – FULTON, R. W. et al.: The epidemiology of bovine respiratory disease: What is the evidence for predisposing factors? *Can. Vet. J.*, 2010. 51. 1095–1102.
- TAYLOR, J. D. – FULTON, R. W. et al.: The epidemiology of bovine respiratory disease: What is the evidence for preventive measures? *Can. Vet. J.*, 2010. 51. 1351–1359.



26. TEKES, L. – MARKOS, B. – KECSKEMÉTI, S. – MÉHESFALVI, J. – MÁTÉ, Zs. – KUDRON, E.: Prevalence of bovine herpesvirus 1 (BHV-1) infection in Hungarian cattle herds. *Acta Vet. Hung.*, 1999. 47. 303–309.

27. TORRES, S. – THOMSON, D. U. et al.: Field study of the comparative efficacy of gamithromycin and tullethromycin for the treatment of undifferentiated bovine respiratory disease complex in beef feedlot calves. *Am. J. Vet. Res.*, 2013. 74. 847–853.

28. WINDEYER, M. C. – LESLIE, K. E. et al.: The effects of viral vaccination of dairy heifer calves on the incidence of respiratory disease, mortality and growth. *J. Dairy Sci.*, 2012. 95. 6731–6739.

Közlésre érke.: 2015. jan. 25.

## GYÁSZJELENTÉS

### **Dr. Tóth László**

állatorvos

1956–1983 között a Richter Gedeon Nyrt. Állatorvos-tudományi Osztály vezetője 2013. március 13-án, 84 éves korában váratlanul, csendesesen elhunyt.

Data on the occurrence of paratuberculosis in Hungary – diagnostic improvements and results from 2006–2012

Rónai Zsuzsanna<sup>1\*</sup>  
Csivincsik Ágnes<sup>2</sup>  
Szőgyényi Zsuzsanna<sup>3</sup>  
Bacsadi Árpád<sup>1</sup>  
Dán Ádám<sup>1</sup>  
Jánosi Szilárd<sup>1</sup>

Zs. Rónai<sup>1\*</sup>  
Á. Csivincsik<sup>2</sup>  
Zs. Szőgyényi<sup>3</sup>  
Á. Bacsadi<sup>1</sup>  
Á. Dán<sup>1</sup>  
Sz. Jánosi<sup>1</sup>

1. NÉBIH Állategészségügyi  
Diagnosztikai Igazgatóság  
1143 Budapest, Tábornok u. 2.

\*e-mail: ronai.zsuzsanna@gmail.com

2. Somogy megyei Kormányhivatal  
Élelmiszerlánc-biztonsági és  
Állategészségügyi Igazgatóság  
Kaposvár

3. NÉBIH Állategészségügyi és  
Állatvédelmi Igazgatóság  
Budapest

BAKTERIOLÓGIA

## Adatok a paratuberkulózis hazai előfordulásáról – diagnosztikai fejlesztések és vizsgálati eredmények, 2006–2012

### ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők elsőként számolnak be *Mycobacterium avium* ssp. *paratuberculosis* (MAP) kitenyésztéséről vaddisznóból, gímszarvasból, rókából, sertésből és bivalyból Magyarországon. 2006 óta folyamatos fejlesztéseket hajtottak végre, és nagy számban (469 törzs) izoláltak MAP-törzseket Magyarország egész területéről. A kitenyésztett törzseket specifikus PCR-rel identifikálták, és további molekuláris biológiai módszereket honosítottak meg a különböző MAP-típusok elkülönítésére. Új bakteriológiai táptalajok bevezetésével megoldották a speciális növekedési igényű juh típusú MAP-törzsek szilárd táptalajon való tenyésztését.

Eredményeikből kitűnik, hogy a paratuberkulózis igen elterjedt hazánkban. A vizsgált mintákból legnagyobb arányban Komárom-Esztergom megyéből izolálták a kórokozót. A vadon élő állatokból izolált nagyszámú törzs felhívja a figyelmet ezen állatok fertőzést fenntartó (rezervoár) és közvetítő szerepére.

Mivel a MAP-fertőzöttség jelenléte jelentős gazdasági veszteségekkel terheli az állattartókat, a szerzők felhívják a figyelmet, hogy szükséges lenne országos felmérő vizsgálatok segítségével pontosabb képet kapni hazánk MAP-fertőzöttségi helyzetéről.

### SUMMARY

The authors report the first isolation of *Mycobacterium avium* ssp. *paratuberculosis* (MAP) from wild boar, red deer, red fox, swine, and buffalo in Hungary. Since 2006 continuous improvements were implemented and numerous (469) MAP strains were isolated from the whole geographic region of Hungary. The isolates were identified by a specific PCR, and additional molecular biological methods were introduced to distinguish the different MAP types. With the introduction of new culture media the isolation of sheep type MAP strains on solid media became possible.

Analysing the data on the origin of the strains, the authors confirm the widespread presence of paratuberculosis in Hungary. MAP was isolated with the highest proportion from Komárom-Esztergom County. The numerous isolates from wild animals highlight the importance of their role as reservoir species in the maintenance and spread of the disease.

The authors aim to point out that MAP infection causes significant economic losses to the farmers, which requires measures to get a better understanding of the actual state of paratuberculosis in Hungary.

A paratuberkulózis, vagy ahogy tőlünk nyugatabbra nevezik, a Johne-kór a kérődző állatok idült bélgyulladásban megnyilvánuló, csillapíthatatlan hasmenéssel, fokozatos lesoványodással járó betegsége, amely másodlagos tünetek sorát és jelentős gazdasági veszteségeket okoz (8).

A betegséget 1895-ben HEINRICH ALBERT JOHNE írta le (10), a kórokozót, mai nevén *Mycobacterium avium* subspecies *paratuberculosis* (MAP) azonban csak 1910-ben, FREDERICK WILLIAM TWORTnak sikerült kitenyésztteni (20). A humán Crohn-betegség oktanában már igen korán felmerült a MAP szerepe, így potenciális zoonotikus kórokozóként tartják számon (19).

A molekuláris biológia fejlődésével lehetővé vált az egyes baktériumfajokon belül a különböző törzsek genomszintű vizsgálata, így ma már a MAP-nak 3 altípusát ismerjük, melyeket I-es vagy juh, II-es vagy szarvasmarha és III-as vagy intermedier típusoknak neveznek (4, 5).

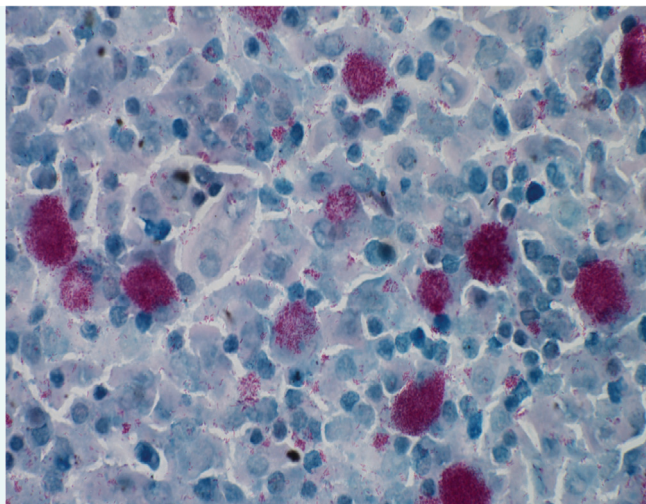
A betegség elsősorban kérődző állatokban fordul elő, de kimutatták már ragadozó állatfajokból, lovakból, sőt madarakból is (1, 14).

*A csillapíthatatlan hasmenéssel, lesoványodással járó paratuberkulózis kórokozóját potenciálisan zoonotikusnak tartják*

A betegség ez egész világon elterjedt. Az Állategészségügyi Világszervezet (The World Organisation for Animal Health, OIE) adatai szerint Ukrajna és Szerbia kivételével minden hazánkkal szomszédos országban kimutatták (9). Magyarországi előfordulását, a betegség által okozott gazdasági veszteségeket és a vakcinázás lehetőségeit az 1980-as 1990-es években KÖRMENDY BÉLA, NAGY GYÖRGY, TUBOLY SÁNDOR és mtsaik vizsgálták behatóan (11, 12, 13). Az elmúlt években alig néhány közlemény látott napvilágot a betegség magyarországi helyzetét illetően. 1999-ben HAJTÓS és mtsai észak-magyarországi juhállományok paratuberkulózis-fertőzöttségéről számoltak be (7), majd 2012-ben BEREGI és mtsai ismertettek egy mufon esetet (2), amelyet tenyésztési eljárással nem vizsgáltak. 2014 elején FODOR

és mtsai a paratuberkulózis-fertőzöttségnek egy hazai szarvasmarha-állományban tapasztalt kártételéről és az ott megkezdett védekezési program eredményeiről számoltak be (6). Habár a betegségre egyre nagyobb figyelem irányul világszerte, és több országban indultak már mentesítési programok (15, 16), hazánkban nem zajlanak országos felmérő vizsgálatok, és csupán állomány szinten találkozunk mentesítési törekvésekkel.

A betegség kórbonctani, kórszövettani, szerológiai, bakteriológiai és molekuláris biológiai módszerekkel – eltérő biztonsággal ugyan – egyaránt diagnosztizálható. A jellegzetes kórbonctani kép, a Ziehl-Neelsen (ZN) szerint festett bélsárkenetben apró vagy nagyobb fészkekbe rendeződött, rövid, vékony, pirosan festődő pálcák jelenléte valószínűsíti a MAP-fertőzöttséget (1. ábra). Szerológiai vizsgálatokkal a szubklinikai paratuberkulózis-esetek csupán töredéke ismerhető fel, míg más *Mycobacterium*-fajok által okozott áthangolódás fals-pozitív eredményt adhat (17, 18). A bakteriológiai tenyésztés időigényes volta (2–5–10 hónap) miatt nincs nagy hasznára a klinikus állatorvosoknak, habár valóban pontos diagnózist csupán a specifikus molekuláris biológiai módszerekkel azonosított, kitenyésztett baktériumtörzsek alapján adhatunk. Vizsgálataink célja az volt, hogy az elmúlt években diagnosztizált paratuberkulózis-esetek alapján képet adjunk a betegség hazai előfordulásáról.



**1. ÁBRA.** *Mycobacterium avium* ssp. *paratuberculosis* fertőzött kecske bélnyálkahártya kaparékának Ziehl-Neelsen szerint festett kenete  
ZN, 1000×

**FIGURE 1.** *Intestinal mucosa scraping of a Mycobacterium avium* ssp. *paratuberculosis* infected goat stained with Ziehl-Neelsen



**1. TÁBLÁZAT.** A *Mycobacterium avium* ssp. *paratuberculosis* diagnosztikájának fejlesztése a NÉBIH ÁDI Bakteriológiai és Molekuláris Biológiai Laboratóriumaiban

**TABLE 1.** Improvements of the *Mycobacterium avium* ssp. *paratuberculosis* diagnostic at the Bacteriological and Molecular Biological Laboratories of the Veterinary Diagnostic Directorate, National Food Chain Safety Office

Év	Fejlesztések
2006	Herrold's táptalaj általános használatának bevezetése
2008	Inkubálási idő meghosszabbítása 1 évre
2010	Molekuláris biológiai identifikáló módszerek bevezetése
2012	Juh és szarvasmarha típusú törzsek elkülönítése
2014	Juh típusú törzsek szilárd táptalajon való tenyésztése

## DIAGNOSZTIKAI FEJLESZTÉSEK

2006 előtt a MAP növekedési igényeinek megfelelő Herrold's szilárd táptalaj nem volt része a rutin *Mycobacterium*-tenyésztési eljárásnak laboratóriumunkban, csupán a célzott paratuberkulózis-vizsgálatoknál (jellegzetes kórbonctani elváltozásokat mutató bélszakaszok, ZN-pozitív bélsárminták tenyésztése) alkalmaztuk. A gümőkórvizsgálatok során mellékleletként, levestáptalajban izolált néhány törzs felhívta a figyelmünket a kórokozó jelenlétére, így bevezettük a Herrold's táptalaj rutinszerű alkalmazását a gümőkór felderítését célzó vizsgálatokban is. Tapasztalataink azt mutatták, hogy a gümőkórvizsgálat 2 hónapos időtartama sokszor rövidnek bizonyul a MAP-törzsek izolálásához, így 2008-tól egy évre növeltük a Herrold's táptalajok inkubálási idejét. Az így izolált nagyszámú törzs azonosítása klasszikus biokémiai és morfológiai módszerekkel megbízhatatlannak bizonyult, így 2010-ben molekuláris diagnosztikai módszereket vezettünk be. 2012-re képessé váltunk a szarvasmarha és juh típusú MAP-törzsek elkülönítésére is. A juh típusú törzsek kitenyésztése igen hosszú, akár 40 hetes inkubációt is igényel, Herrold's táptalajon nem tenyészthetők, így 2014-ben bevezettük a tenyésztésükre alkalmas Middlebrook 7H11 és módosított Middlebrook 7H11 agarokat (1. táblázat).

Mindezzel párhuzamosan környezeti mintákból és 2008-tól a hazai vadállományból származó gümőkór-monitoringmintákból is végeztünk MAP-tenyésztést annak érdekében, hogy minél szélesebb körben nyerjünk adatokat a betegség és a kórokozó hazai előfordulásáról.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatra érkezett szövet- és bélsármintákat (tuberkulin-pozitív állatok diagnosztikai mintái, monitoringminták, kutatási céllal vizsgálat minták) homogenizálást követően 5%-os oxálsavval (15 perc) vagy 0,75%-os hexadecil-piridinium-kloriddal (24 óra) dekontamináltuk, majd 10 percig 3000 ×g-n végzett centrifugálással koncentráltuk. A felülúszó elöntését követően az üledéket 2 ml steril foszfátpuffer-oldatban visszaoldottuk, amellyel mycobactin J (Synbiotics

A NÉBIH ÁDI Bakteriológiai és Molekuláris Biológiai Laboratóriumaiban 2006-tól fejlesztéseket végeztek a MAP-törzsek hatékonyabb kimutatására

A ZN-pozitív  
tenyészeteket molekuláris  
módszerekkel vizsgálták  
tovább

Europe, Lyon, Franciaország) tartalmú Herrold's, Middlebrook 7H11, módosított Middlebrook 7H11 ferdeagarokat és Middlebrook 7H9 levestáptalajokat (BD Difco, Hiedelberg, Németország) oltottunk be. A táptalajokat 12 hónapon át 37 °C-on inkubáltuk, és a baktériumnövekedést havonta vizsgálatuk megtekintésével. A levestáptalajokat 4 havonta ZN-festéssel ellenőriztük.

Minden gyanús tenyészetet megfestettünk ZN szerint, és a pozitív mintákból főzéssel (95 °C, 10 perc) és ultrahangos kezeléssel (80 °C, 15 perc) DNS-t vontunk ki molekuláris biológiai vizsgálatok céljára. 12 000 ×g-n 15 perces centrifugálást követően a felülúszó 2,5 µl-ét használtuk templátként 25 µl reakcióelegyben.

Az izolált törzsek *Mycobacterium avium* komplexbe (MAC) tartozását WILTON és Cousins (21) módszerével vizsgáltuk. A MAP-törzseket az alfajra specifikus IS900 inzerációs elem jelenlétével azonosítottuk (3), míg a szarvasmarha és juh altípusok meghatározását COLLINS és CASTELLANOS (4, 5) módszereivel egyaránt elvégeztük. A primereket és a PCR-kondíciókat a 2. táblázat tartalmazza.

Az izolált törzsek esetén összegyűjtöttük a származási adatokat, és összevetettük az adott régió állatállományi adataival.

## EREDMÉNYEK

2006 és 2012 között összesen 469 MAP-törzset izoláltunk: 424-et szarvasmarhából, 22-t vaddisznóból, 16-ot gímszarvasból, 3-at juhból, valamint egy-egy törzset kecskéből, sertésből, bivalyból és rókából. Környezeti mintákból nem sikerült MAP-t izolálnunk ez idáig.

### 2. TÁBLÁZAT. Az alkalmazott PCR-rendszerek

TABLE 2. PCR assays used in this study

Primer neve	Primer szekvencia 5'-3'	Kapcsolódási hőmérséklet, °C	PCR-termék hossza	Eredmény
MYCGEN-F	AGAGTTTGATCCTGGCTCAG	65	1030 bp	<i>Mycobacterium</i> genus
MYCGEN-R	TGCACACAGGCCACAAGGGA			
MYCAV-R	ACCAGAAGACATGCGTCTTG		180 bp	MAC
IS900-F	CCTTTCTGAAGGGTGTTCTG	58	662 bp	MAP
IS900-R	CCACCAGATCGGAACGTC			
DMC529-F1	TTGACAACGTCATTGAGAATCC	60	310 bp	MAP: C-szarvasmarhatípus S-juhtípus
DMC531-F2	TCTTATCGGACTTCTCTGGC			
DMC533-R	CGGATTGACCTGCGTTTCAC		162 bp	
MAP3584-F	GCGTTGGATCCTTTCTGTCG	59	633 bp	MAP I/II/III típusok
MAP3584-R	TCCAGGCCGTCGAGATAG			
MAV4125-F	TCACCTGTCCAGATCAACGA	59	303 bp	MAP I/II/III típusok
MAV4125-R	CGGGATCAGCTTGAGATACC			

A táblázatban alkalmazott rövidítések: bp – bázispár, MAC: *Mycobacterium avium* komplex, MAP – *Mycobacterium avium* ssp. *paratuberculosis*

**3. TÁBLÁZAT.** *Mycobacterium avium ssp. paratuberculosis (MAP) pozitív minták aránya 2006–2012 között Magyarországon***TABLE 3.** *Proportion of Mycobacterium avium ssp. paratuberculosis (MAP) positive samples in Hungary between 2006–2012*

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Összes vizsgált minta (db)</b>	762	1259	1574	1290	1170	1301	998
<b>Összes pozitív minta (db)</b>	129	262	368	181	352	237	258
<b>Nem MAP-pozitív minták (db)</b>	116	234	250	99	243	161	215
<b>MAP-pozitív minták (db)</b>	13	28	118	82	109	76	43
<b>Pozitivitás (%)</b>	16,93	20,81	23,38	14,03	30,09	18,22	25,85
<b>Nem MAP-pozitivitás (%)</b>	15,22	18,59	15,88	7,67	20,77	12,38	21,54
<b>MAP-pozitivitás (%)</b>	1,71	2,22	7,50	6,36	9,32	5,84	4,31
<b>Pozitívon belüli MAP (%)</b>	10,08	10,69	32,07	45,30	30,97	32,07	16,67

A táblázat felső soraiban a 2006 és 2012 között vizsgált minták számát, az ezen belül *Mycobacterium*ok jelenlétére pozitív minták számát, valamint a pozitív mintákon belül a MAP és egyéb *Mycobacterium*okra pozitív minták megoszlását tüntettük fel. Az alsó sorok ezen adatok százalékos értékei mellett a MAP-pozitív mintáknak az összes *Mycobacterium*-pozitív mintán belüli százalékos arányát is tartalmazza. A MAP-pozitivitás és a *Mycobacterium*-pozitív mintákon belüli MAP-arány legkisebb értékeit világos, míg legnagyobb értékeit sötétszürke színnel emeltük ki.

**Összesen 469  
MAP-törzset izoláltak:  
424-et szarvasmarhából,  
22-t vaddisznóból,  
16-ot gímszarvasból,  
3-at juhból, egyet-egyet  
kecskéből, sertésből,  
bivalyból és rókából**

**A MAP-törzsek gyors  
és pontos azonosítását  
lehetővé tevő molekuláris  
biológiai módszereket  
vezettek be a NÉBIH ÁDI  
laboratóriumaiban**

A molekuláris biológiai vizsgálatokban mind a 469 törzs tartalmazta az alfajra specifikus IS900 szekvenciát. A három juh-, a kecske- és egy szarvasmarhatörzs kivételével, amelyek I-es típusú juhtörzsek voltak, minden izolátum II-es típusú szarvasmarha-MAP-nak bizonyult.

A vadállományból származó minták Baranya, Győr-Moson-Sopron, Heves, Komárom-Esztergom, Somogy, Tolna, Vas és Veszprém megyékből származtak. A juh és kecske eredetű törzseket Hajdú-Bihar és Jász-Nagykun-Szolnok megyékből érkezett mintákból, míg a sertés eredetű törzset Somogyból izoláltuk. Szarvasmarhák esetén mind a 19 megyéből izoláltunk MAP-t.

Az összes vizsgált mintát figyelembe véve meghatároztuk a *Mycobacterium*-pozitív minták, az egyéb *Mycobacterium* (nem MAP) és MAP-pozitivitás, valamint az összes pozitív mintán belüli MAP-pozitivitás százalékos arányát (3. táblázat). Szarvasmarhánál összevetettük a származási megyék átlagos állatlétszámát az adott időszakban beküldött minták és izolált MAP-törzsek számával (4. táblázat).

## MEGVITATÁS

Magyarországon elsőként izoláltunk MAP-törzseket vaddisznóból, gímszarvasból, rókából, sertésből és bivalyból. A NÉBIH ÁDI Bakteriológiai és Molekuláris Biológiai Laboratóriumaiban olyan molekuláris biológiai módszerek rutinszerű alkalmazását vezettük be, amelyekkel a korábbi klasszikus biokémiai identifikálással szemben gyorsan és pontosan azonosíthatók a MAP-törzsek. A pontos meghatározás mellett további molekuláris biológiai tipizálási módszereket is meghonosítottunk, melyek lehetővé teszik a MAP-törzsek juh- és szarvasmarhatípusba, valamint I, II és III-as típusba sorolását.

A tenyésztési idő meghosszabbításával a MAP kitenyésztési aránya 3–5-szörösére emelkedett (vö. 3. táblázat), és az új táptalajok bevezetésével képessé váltunk a korábban csak levestáptalajban tenyésző juh típusú törzsek szilárd

táptalajon való izolálására. Mivel a levestáptalaj könnyen befertőzhető, a törzsek szilárd táptalajon való kitenyésztése nélkülözhetetlen a biztosan tiszta tenyészetek létrehozásához, amely a magasabb szintű molekuláris biológiai tipizáláshoz, szekvenáláshoz elengedhetetlen.

A kitenyésztett törzsek származási helyének vizsgálata jól mutatja hazánk állattenyésztési viszonyait és az ország vadállományának eloszlását, hiszen a juhból és kecskéből izolált törzsek a jelentős kiskérődző-tartási hagyományokkal és állatlétszámmal rendelkező észak-alföldi területről származnak, míg a vaddisznó, gímszarvas és róka eredetű törzsek zömében a gazdag vadállományáról ismert Dunántúli-középhegység és Dunántúli-dombság területeiről kerültek izolálásra. Akárcsak a szarvasmarha-gümőkór esetén, a vadállomány fertőzésfenntartó szerepe itt is kihangsúlyozandó, nem beszélve a szabad tartású szarvasmarha-állományok számára jelentett fertőzőközvetítő kockázatról.

Szarvasmarhák esetén az ország teljes területéről izoláltuk a kórokozót, amely

*A kitenyésztett törzsek származási helyei jól tükrözik hazánk állattenyésztési viszonyait és a vadállomány eloszlását*

**4. TÁBLÁZAT.** *Mycobacterium avium ssp. paratuberculosis-pozitív szarvasmarhaminták száma a származási megyék állatlétszámának tükrében*

**TABLE 4.** *Number of Mycobacterium avium ssp. paratuberculosis isolates in cattle presented along with the number of animals of the County of origin*

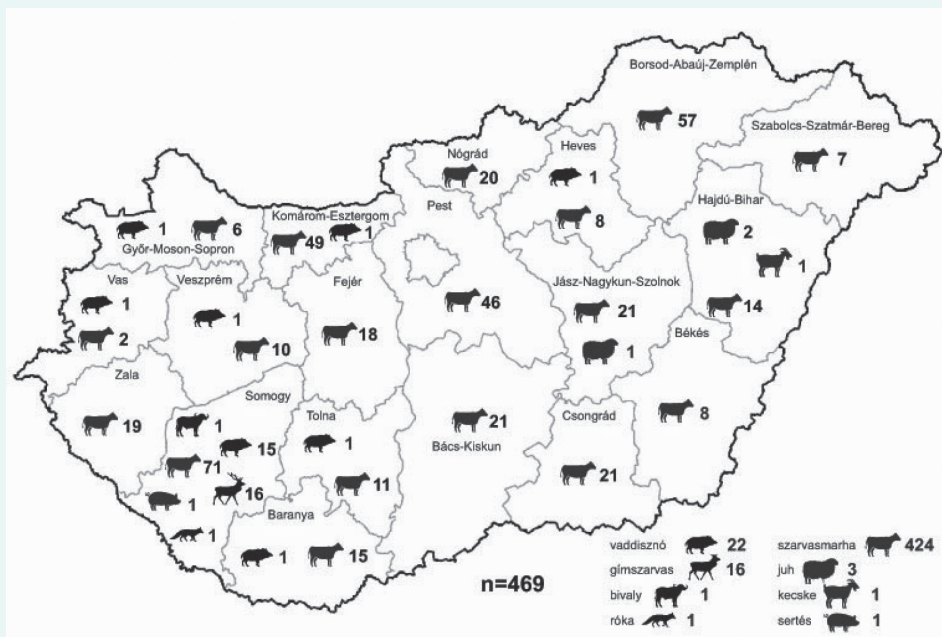
Megye	Átlagos állatlétszám, 2006–2012 (db)	Vizsgált mintaszám, 2006–2012 (db)	Izolált MAP, 2006–2012 (db)	MAP-kimutatási arány (%)	10 ezer állatra eső MAP-kimutatás (db)
Bács-Kiskun	66 346,43	256	21	8,20	0,45
Baranya	29 263,86	629	15	2,38	0,73
Békés	60 384,43	163	8	4,91	0,19
Borsod-Abaúj-Zemplén	42 561,00	450	57	12,67	1,91
Budapest+Pest	51 248,71	784	46	5,87	1,28
Csongrád	41 392,43	244	21	8,61	0,72
Fejér	44 986,00	193	18	9,33	0,57
Győr-Moson-Sopron	52 800,14	60	6	10,00	0,16
Hajdú-Bihar	90 633,29	311	14	4,50	0,22
Heves	14 774,71	104	8	7,69	0,77
Jász-Nagykun-Szolnok	54 246,57	185	21	11,35	0,55
Komárom-Esztergom	13 702,43	314	49	15,61	5,11
Nógrád	14 751,43	269	20	7,43	1,94
Somogy	33 737,29	574	71	12,37	3,01
Szabolcs-Szatmár-Bereg	40 351,43	154	7	4,55	0,25
Tolna	26 713,57	112	11	9,82	0,59
Vas	29 166,00	55	2	3,64	0,10
Veszprém	40 627,43	132	10	7,58	0,35
Zala	25 078,43	134	19	14,18	1,08

Az egyes oszlopokban a legkisebb értékeket világos, míg a legnagyobb értékeket sötétszürke színnel emeltük ki.



**2. ÁBRA.** Magyarország egyes megyéiből izolált *Mycobacterium avium* ssp. paratuberculosis törzsek száma gazdafajonként. Az ábrán a 2006 és 2012 között izolált 469 MAP-törzs származási megyéit és gazdaállatait tüntettük fel

**FIGURE 2.** Number and host species of origin of the isolated *Mycobacterium avium* ssp. paratuberculosis strains (2006–2012) in the different Counties of Hungary



annak bizonyítéka, hogy a paratuberkulózis nemcsak hogy jelen van, de igen elterjedt is hazánkban (2. ábra). Ez annál nagyobb jelentőségű, mert a csökkent tejhozam, a romló tejminőség, takarmányértékesülés és szaporodási mutatók, az idő előtti selejtezés, a vágóérték-csökkenés és a növekvő elhullási arány jelentős gazdasági veszteségek forrása, ahogy erről FODOR és mtsai is beszámolnak (6).

Habár a legnagyobb szarvasmarha-állatlétszámmal Hajdú-Bihar, Bács-Kiskun és Békés megyékben találkozunk, a 7 év alatt vizsgált mintákból a legnagyobb arányban Komárom-Esztergom, Zala és Borsod-Abaúj-Zemplén megyékben izoláltuk a kórokozót. A legtöbb minta Pest megyéből származott, azonban a legtöbb törzset Somogyból izoláltuk.

Ugyanakkor ha kiszámoljuk a 10 ezer szarvasmarhára eső izolált MAP-törzsek számát, Komárom-Esztergom megyét Somogy, Nógrád, majd Borsod-Abaúj-Zemplén és Pest megyék követik a sorban (vö. 4. táblázat). Tekintve, hogy a minták nem szisztematikus mintavételből származtak, a bemutatott adatok nem tekinthetők tökéletesen reprezentatívnak.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerzők köszönetet mondanak a NÉBIH ÁDI Bakteriológiai és Molekuláris Biológiai Laboratóriumainak minden dolgozójának és a debreceni intézetből DR. BAJMÓCY ENDRÉNEK. A vizsgálatok elvégzésében nyújtott segítségükért külön köszönet illeti SZOMBATINÉ BODA ILDIKÓT, SÜLE ZSUZSANNÁT, NAGY SÁNDORNÉT, OTTINGER ERNŐNÉT és JUHÁSZ ÁGNESZT, valamint az irodalmi háttéranyag összeállításáért KÖLES ERZSÉBETET.

A vizsgálatok az FP7-KBBE-2007-212414 TB-STEP pályázat társfinanszírozásával valósultak meg.

**A legtöbb MAP-törzset Somogy megyéből mutatták ki**

## IRODALOM

1. BEARD, P. M. – DANIELS, M. J. et al.: Paratuberculosis infection of nonruminant wildlife in Scotland. *J. Clin. Microbiol.*, 2001. 39. 1517–1521.
  2. BEREGI A. – ERDÉLYI K. – FODOR K. – CSÁNYI S.: Muflon (*Ovis musimon*) paratuberculosis. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2012. 10. 594–596.
  3. CASTELLANOS, E. – ARANAZ, A. et al.: Single nucleotide polymorphisms in the IS900 sequence of *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* are strain type specific. *J. Clin. Microbiol.*, 2009a. 47. 2260–2264.
  4. CASTELLANOS, E. – ARANAZ, A. et al.: Discovery of stable and variable differences in the *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* type I, II, and III genomes by pan-genome microarray analysis. *Appl. Environ. Microbiol.*, 2009b. 75. 676–686.
  5. COLLINS, D. M. – DE ZOETE, M. et al.: *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* strains from cattle and sheep can be distinguished by a PCR test based on a novel DNA sequence difference. *J. Clin. Microbiol.*, 2002. 40. 4760–4762.
  6. FODOR I. – MATYOVSKY B. – BICZÓ A. – ÓZSVÁRI L.: A paratuberkulózis kártétele és az ellene való védekezés egy hazai nagyüzemi holsteinférfi tehenészetben. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2014. 136. 213–222.
  7. HAJTÓS I. – GLÁVITS R. – GALAL, M.: Paratuberculosis észak-magyarországi juhállományokban. *Magy. Állatorv. Lapja*, 1999. 7. 383–390.
  8. HASONOVA, L. – PAVLIK, I.: Economic impact of paratuberculosis in dairy cattle herds: a review. *Vet. Med. Czech*, 2006. 51. 193–211.
  9. [http://www.oie.int/wahis\\_2/public/wahid.php/Diseaseinformation/Diseasetimelines](http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Diseaseinformation/Diseasetimelines)
  10. JOHNE, H. J. – FROTHINGHAM, J.: Ein eigentümlicher Fall von Tuberculose beim Rind. *Deutsche Zeitschrift für Tiermedizin und Vergleichende Pathologie*, 1895. 21. 438–454.
  11. KÖRMENDY, B. – KOPÁL, T. – BÁLINT, T. – SZILÁGYI, M. – BÉKI, L.: Economic losses caused by paratuberculosis in a dairy herd: case report. *Acta Vet. Hung.*, 1989. 37. 45–53.
  12. KÖRMENDY, B. – SZILÁGYI, M. – TUBOLY, S. – NAGY, Gy.: Some diagnostic features of the pathogenesis of bovine paratuberculosis (Johne's Disease) and serum biochemical changes after oral reinfection. *Zbl. Vet. Med. B.*, 1990. 37. 229–235.
  13. KÖRMENDY, B.: The effect of vaccination on the prevalence of paratuberculosis in large dairy herds. *Vet. Microbiol.*, 1994. 41. 117–125.
  14. LARSEN, A. B. – MOON, H. W. et al.: Susceptibility of horses to *Mycobacterium paratuberculosis*. *Am. J. Vet. Res.*, 1972. 33. 2185–2189.
  15. LUYVEN, G. – VOM SCHLOSS, A. et al.: Paratuberculosis eradication programs in Northrhine-Westfalia. *Dtsch. Tierärztl. Wochenschr.*, 2002. 109. 524–527.
  16. NIELSEN, S. S.: Programmes on paratuberculosis in Europe. *Proceedings of 10<sup>th</sup> International Colloquium on Paratuberculosis*. 2009. 101–108.
  17. OSTERSTOCK, J. B. – ROUSSEL, A. J. et al.: Contribution of atypical mycobacteria to false-positive reactions to serum ELISA test for paratuberculosis. *Proceedings of 8<sup>th</sup> International Colloquium on Paratuberculosis*. 2005. 566.
  18. SOCKETT, D. C. – CONRAD, T. A. et al.: Evaluation of four serological tests for bovine paratuberculosis. *J. Clin. Microbiol.*, 1992. 30. 1134–1139.
  19. TUBOLY S. – KOVÁCS Á. – LAMI E. – NAGY Gy.: Az ember Crohn- és a szarvasmarha Johne-betegsége (paratuberculosis) közötti összefüggések. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2005. 2. 106–112.
  20. TWORT, F. W. – INGRAM, G. L. Y.: A method for isolating and cultivating the *Mycobacterium enteritis chronicae pseudotuberculosis bovis* Johne and some experiments on the preparation of a diagnostic vaccine for pseudotuberculosis of bovines. *Vet. J.*, 1912. 68. 353–365.
  21. WILTON, S. – COUSINS, D.: Detection and identification of multiple mycobacterial pathogens by DNA amplification in a single tube. *Genome Res.*, 1992. 1. 269–273.
- Közlésre érkező: 2014. nov. 25.

Fowl cholera – Part 2.  
Protection against fowl  
cholera with vaccination  
Literature review

Varga Zsuzsanna<sup>1\*</sup>  
Horváth Ernő<sup>2</sup>

Zs. Varga<sup>1\*</sup>  
E. Horváth<sup>2</sup>

1. MTA Agrártudományi Kutatóközpont  
Állatorvos-tudományi Intézet  
H-1143 Budapest, Hungária krt. 21.

\*e-mail: [varga.zsuzsa@agrar.mta.hu](mailto:varga.zsuzsa@agrar.mta.hu)

2. NÉBIH Állatgyógyászati Termékek  
Igazgatósága  
Budapest

# A baromfikolera – 2. rész

## A baromfikolera elleni aktív védekezés vakcinázással

### Irodalmi áttekintés

# BAROMFI

#### ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők a legjelentősebb bakteriális baromfibelegések közé tartozó baromfikolera elleni aktív védekezés magyarországi történetét foglalják össze, részletesen foglalkoznak a jelenleg Magyarországon használható oltóanyagokkal. Áttekintik az oltóanyag-fejlesztés során felmerülő, a hatékony immunizálást befolyásoló tényezőket a legújabb nemzetközi és hazai eredmények tükrében, különös tekintettel a hazai igényekre és sajátosságokra. Ismertetik a vakcinafejlesztés irányait, ezen belül élő oltóanyagok esetén érintik a megbetegítőképeség csökkentése melletti hatékonyság és szaporodásképeség megőrzésének problémakörét. Az egyes gének virulenciában és immunitásban betöltött szerepének megismerése folytán lehetőség nyílik a védettség kiváltásában szerepet játszó sejtalkotó részek és eljárások célzott vizsgálatára, a gének és az általuk kódolt fehérjék szelektív szerepének felismerésére és hasznosítására, a baktérium heterogenitásának a szerotípus-specifikus védelemre és gazdafaj-specifitásra gyakorolt hatásának vizsgálatára.

#### SUMMARY

The authors review the history of fowl cholera vaccination with special regards to the Hungarian situation. They also present the currently available vaccines in Hungary. The different vaccine development efforts and the difficulties of virulence reduction without losing the efficacy are discussed. Knowing the role of individual genes in protectivity helps to develop subunit vaccines with DNA or protein component, but heterogeneity of the bacterium and serotype specific protection connote difficulties of broad range application and host specificity.

A baromfikolera elleni vakcinakutatás igen hosszú múltra tekint vissza. Már az 1880-as években a ma alkalmazott védőoltások elvi alapját megalapozó Louis PASTEUR is a baromfikolera elleni védekezés kidolgozásán fáradozott, és a baktérium gyengített változatának beadásával igyekezett hatékony védelmet létrehozni a virulensebb kórokozó ellen. Ennek ellenére máig sem ismert pontosan sem a baktérium patomechanizmusa, sem az ellene való tartós hatású és széles körű védettséget nyújtó biztonságos immunizálási eljárás. Előbbiről a *Magyar Állatorvosok Lapja* korábbi számában (85) jelent meg a kérdést taglaló irodalmi áttekintés, az utóbbival kapcsolatos erőfeszítéseket jelen közleményünkben kívánjuk felvázolni.

## BAROMFIKOLERA ELLENI AKTÍV VÉDELEM KIALAKÍTÁSÁNAK SZÜKSÉGESSÉGE ÉS NEHÉZSÉGEI

**A *Pasteurella multocida* által okozott baromfikolera a legnagyobb kártételű baromfi-betegségek egyike**

Az évszázadok óta ismert és világszerte izolálható *Pasteurella multocida* baktérium okozta baromfikolera a legnagyobb kártételt okozó baromfi-betegségek közé tartozik (15). Magyarországon 1997-ig bejelentési kötelezettség alá tartozott, de azóta is forgalmi korlátozás vonatkozik a betegségen átesett állományokra a 41/1997. (V. 28.) FM rendelet értelmében. Az átvészelt állományt nem lehet eladni, csak fokozott állatorvosi ellenőrzés mellett kifuttatni vagy állatorvosi felügyelet mellett tömésre kiadni. A betegség elleni hatékony védekezés a súlyos veszteségek és a baromfikolera ellen kifejlesztett vakcinák ellenére évtizedekig nem járt sikerrel. A helyzet tovább romlott a járványtani óvórendszabályok tekintetbevétele nélkül kialakított nagyüzemi baromfitelepek létrehozásakor. A nagyüzemekben kialakított zárt tartási rendszer a fertőző betegségek behurcolásának megakadályozásával azonban fokozatosan visszaszorította a baromfikolerás megbetegedéseket, és ez oda vezetett, hogy az 1980-as évekre a csirke- és pulykaállományokban csak ritkán fordult elő. Az esetszám csökkenésében a zárt tartási rendszer mellett komoly szerepe lehetett annak is, hogy a betegség tojáson át nem terjed. A csirke- és pulykaállományokban a védekezés a gyógykezelésről és vakcinázásról az állományok zárt és kisebb csoportokban való tartásának irányába tolódott, mint azt a Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium 1989-es irányelve is megfogalmazta (83). Ugyanakkor az extenzív, nyílt tartású vízibaromfi-állományokban a diagnosztikai intézetek statisztikája szerint még az 1991–93-as években is a leggyakoribb betegség volt (54). A zárt tartás okozta kedvező helyzet megértéséhez és szorgalmazásához Magyarországon nagyban hozzájárult SZÉCSÉNYI ISTVÁN azon alapvető megfigyelése, hogy heveny baromfikolera csak olyan állományban fordult elő, ahová a betegséget frissen behurcolták, vagy amelyben korábban már előfordult heveny baromfikolera (76, 77). A szabadtartású állományokban mindmáig kiküszöbölhetetlen a baromfi érintkezése a természetben élő vadmadarakkal és más potenciónalis *P. multocida* hordozókkal. Emellett a napjainkban fokozódó vásárlói igény a természetszerűen tartott „boldog baromfikra” ismét visszahozza a nyitott tartás következtében megjelenő fertőzési forrásokat. A betegség megfékezésére alkalmas antibakteriális szerek megfelelőek és szükségesek a heveny kártétel mérséklésére, de a baktériumok fokozódó antibiotikum-rezisztenciája következtében szükségessé váló minél ritkább és célzott antibakteriális szerhasználat szintén a hatékony vakcinák kifejlesztését támasztja alá.

**A napjainkban ismét terjedő nyitott baromfi-tartás lehetővé teszi az érintkezést vadmadarakkal és egyéb *P. multocida* hordozókkal**

Az immunizálás két klasszikus formája: (1) amikor legyengített élő kórokozóval; vagy (2) amikor előlt baktériummal oltják az állatokat. Régebben a vakcina hatékonyságát fokozandó, párhuzamosan passzív védelmet nyújtó immunszérum, ill. antibakteriális szerrel kombinált alkalmazás is javasolt volt. Emellett az elmúlt évtizedekben új fejlesztési irányként jelentek meg az ún. alegységvakcinák, ahol csak a baktérium valamely – a védelemért felelős – komponense kerül az oltóanyagba.

Az élő, legyengített kórokozó a természetes fertőzéshez hasonló immunvá-



laszt vált ki az állatokban, de nem okoz megbetegedést. A csökkent virulenciájú élő kórokozóval végzett vakcinázás esetén gondot jelentenek az állományban visszamaradó vakcinatörzs okozta recidivák. Az is előfordulhat, hogy az *in vivo* körülmények közötti átmeneti gyengülés után a törzs virulenciája ismét fokozódik. Újabban a virulenciát és anyagcserét szabályzó gének részbeni megismerésével a genetikai manipuláció széles tárházát felhasználva kísérleteznek a hatékony, de mégis biztonságos oltóanyag létrehozásán. Ekkor azonban azzal a kockázattal kell szembenézni, hogy a virulenciáért felelős gén módosításával jelentősen csökken vagy megszűnik a baktérium immunizálóképessége is (2, 37, 28, 40, 41).

## A BAROMFIKOLERA ELLENI VÉDŐOLTÁS MAGYARORSZÁGI TÖRTÉNETE

### ÉLŐ CSÍRÁT TARTALMAZÓ OLTÓANYAGOK

Magyarországon MANNINGER már 1918-ban attenuált élő baktériumokkal hozott létre oltóanyagot (49). Eleinte igen jónak bizonyult, de az évek folyamán veszített hatékonyságából. MOLNÁR véleménye szerint a jelenség oka az eredeti hatékony törzs észrevétlen elvesztése annak fenntartása során (56). Ennek ellenére a *Manninger-féle vakcina* még az 1954-ben, a Phylaxia Oltóanyag- és Tápszertermelő Vállalat kiadásában megjelent *Állatorvosi Zsebkönyv*ben is szerepel. A hatékonyság fokozása érdekében az aktív és passzív immunizálás előnyeit egyesítve a *Hegyi-féle szenzibilizált oltóanyag* esetén lóban termelt baromfikolera-ellenes immunsavó beadásával párhuzamosan adták az élő vakcinatörzset, tartósabb védelmet remélve (36, 78). Ugyanott megtalálható az ugyancsak élő csírárt tartalmazó „*Húsleves vakcina*” is, ahol a MANNINGER módszere szerint agaron elszaporított és fiziológiás sóoldatba felvett tenyészet helyett húslevesben történt a vakcinatörzs termelése. Mindkét esetben csak még egészséges, de fertőzésveszélynek kitett állomány esetén javasolták az alkalmazást, és 6–8 hét védelmet prognosztizáltak. E készítmények kivonása után nem forgalmaztak Magyarországon élő baktériumot tartalmazó vakcinát.

### ELÖLT KÓROKÓZÓT TARTALMAZÓ OLTÓANYAGOK

A kórokozó előlése megszünteti a virulencia visszanyerésének lehetőségét. Ugyanakkor számos új gond merül fel alkalmazásakor. Az általa kialakított védelem még gyengébb és még rövidebb ideig tart, tartós hatás eléréséhez rendszeresen ismételni kell a védőoltást. A létrehozott védelem is szűkebb spektrumú, csak szerotípus-specifikus védelmet biztosít, amely az igen változatos felépítést mutató *P. multocida* esetén komoly gondot okoz (46). Kísérletek folynak a szerológiai típusok között keresztvédtettséget kialakító vakcina kifejlesztésére is (2, 51, 64, 82).

Eltérő inaktíváló anyagok különbözőképpen hatnak a baktériumra, az inaktíválás módja és formája befolyásolja az immunogénitást, ill. a keletkezett ellenanyag natív baktériumfelismerő képességét. Különböző anyagokhoz adszorbeálva az antigének lassabban szabadulnak fel a szervezetben, és az így kiváltott elnyújtott immunhatás erősebb védelmet indukál (8, 12, 13). A védelem mellett számos nem kívánt mellékhatás is felléphet az oltás következtében. Már MANNINGER említi az állatok átmeneti étvágytalanságát, bágyadtságát és fokozott szomjúságát, s ez a kitétel napjainkig a vakcinák többségénél megtalálható, de átmeneti tojástermelés-csökkenés is kísérheti a vakcina alkalmazását. GAJDÁCS (29) tapasztalatai szerint ezek a tünetek tartós következmény nélkül rövid időn belül megszűnnek. Az ismétlődően a szervezetbe kerülő, nem kellően tisztított idegen anyagok azonban allergiás reakciót válthatnak ki a gazdaállatban. Ludakban a szervezetbe bevitt idegen anyagra adott válaszként álhártyás bélgyulladás figyeltek meg, de ez helyes takarmányozással és gyógykezeléssel megelőzhető volt (83). Tenyész-

**Hazánkban  
MANNINGER már  
1918-ban élő, attenuált  
vakcinát hozott létre**

**Az előlt kórokozót  
tartalmazó vakcina  
rövidebb ideig tartó,  
szűkebb spektrumú  
védelmet biztosít**

**A szerzők áttekintik a hazai inaktivált vakcinák történetét előállításuk módszere és hatékonyságuk alapján**

lúdállományokban az évenként ismételt oltás következtében amyloidos vékonybélgyulladás kialakulását tapasztalták olajjal adjuvált vakcina használatakor, ami mind a magyar, mind a külföldi oltóanyagok esetén megfigyelhető volt (29, 74).

Az előlt oltóanyag kezdetben formalinos inaktiválással készült. Az első magyar, ún. Szász-féle vakcina 1917-ben jelent meg. Később a gyenge antigén- és védőhatás javítása érdekében az előlt baktériumot alumínium-hidroxid-gélhez adszorbeálták. 1951-től volt forgalomban a *Phylaxia csapadékos vakcinája*, amelyben formalinnal inaktiválták és alumínium-hidroxid-gélhez adszorbeálták az arabinózbontó, Schneider-féle I. és II. csoportba tartozó *P. multocida* törzseket, de ezek sem voltak képesek kielégítő védelem biztosítására (26, 76).

A hatékonyság fokozása érdekében a Phylaxia által kifejlesztett Szukvin szulfaquinoxalinnal kombinált vakcina esetén 8 magyarországi heveny baromfikolera járványból izolált *P. multocida* izolátum inaktivált keverékét (4 csirke, 2 kacska, 1 liba, 1 pulyka eredetű) turmixolták össze olajos szulfaquinoxalinnal (75, 86). Az oltóanyag használatát csak a már beteg vagy a betegségen már átesett állományok esetén javasolták. MÉSZÁROS (52) nagyüzemi állományok kezelési eredményeit elemezve igen nagyszámú eset alapján arra a következtetésre jutott, hogy a kedvező hatás a vakcinában található antibiotikum következménye volt, nem pedig az oltóanyagé, utóbbit később laboratóriumi kísérletek is igazolták (9). Ennek ellenére az oltóanyag 1967–1988 között forgalomban volt.

A hazai vakcinafejlesztés következő állomása az 1978–1988 között forgalmazott Pastovac vakcina volt. A formalinos inaktiválás helyett először etanollal, majd metanollal csapatták ki a baktérium fehérjéit (57), így a kicsapódás során kevésbé degradálódnak a fehérjék és a természeteshez jobban hasonlító fehérjeszerkezet szolgál az ellenanyagképzés alapjául. Az antigénhatás fokozása érdekében ló vagy szarvasmarha-vérsavófehérjéhez adszorbeálták az antigént. Először mellizomba, majd az értékes húсару védelme érdekében a nyakbőr alá oltva is megfelelőnek találták a vakcina védőértékét. Az oltóanyag készítéséhez használt BK<sub>1</sub> jelzésű *P. multocida*-törzset hazai heveny baromfikolera-esetekből izolált törzsek közül választották ki. A vizsgált 98 izolátum azonos biokémiai és szerológiai tulajdonságokkal bírt, és ráfertőzés esetén védtek egymás ellen, közvetve bizonyítva ezzel az azonos törzstípus országos előfordulását heveny baromfikolerás megbetegedésekben. Az állatokat 2× immunizálva jó védőhatás mutatkozott, bizonyítva ezzel a vakcina alapját képező BK<sub>1</sub>-törzs megfelelő antigenitását. A termelési kapacitást meghaladó igények miatt hatékonyabb antigénhasznosításra törekedve olajhoz adjuvált oltóanyagot állítottak elő, amellyel az adagonkénti antigénszükséglet negyedére csökkent.

A csapadékos vakcinák esetén a kialakuló gyenge védettség miatt nem tudtak ajánlást tenni a vakcina hatékonyságának igazolására, így csak az oltóanyag sterilizációs és ártalmatlansági vizsgálatát írták elő. A Pastovac alkalmazásakor a 14 napos eltéréssel 2× immunizált állomány 70%-ának 1 hétig kellett védettséget mutatni az immunizálatlan kontrollállatok 100%-át elpusztító virulens *P. multocida*-fertőzéssel szemben. Olajos Pastovac-kal 14 napos eltéréssel történő kétszeri oltás követően az első oltás után 28 nappal 100–300 LD<sub>50</sub>-nek megfelelő fertőzéssel szemben az állatoknak 70%-os védettséget kellett elérni (10). A Magyarországon előállított vakcinákat a NÉBIH ÁTI akkori elődje az oltóanyag hatékonyságának ellenőrzésére a hazai izolálású ún. BK-törzsek keverékével (jelzésük: Orosháza, Kaposvár, Debrecen) fertőzte.

A korábbi vizsgálatok szerint Magyarországon a heveny baromfikolerás esetekben SCHNEIDER (70), CSONTOS és DERZSY (18), DERZSY (22), MURTI (58) és MÉSZÁROS (53) vizsgálata szerint az L-arabinózbontó törzsek szinte kizárólagos előfordulása volt megfigyelhető, így a hazai törzsekből készült vakcinák is természetesen ezt a törzstípust tartalmazták, és a védőhatás vizsgálatához is ugyanígy magyar törzset használtak. A hazánkba az 1990-es évek elején elsők között behozott

baromfikolera elleni külföldi vakcina, a *Nobi-vac FC vakcina* (Intervet B.V.) kapcsán felmerült, hogy véd-e a magyar BK jelű törzskeverék ellen. A vakcina ugyanis a Heddleston-féle 1-es szerotípus standard, referens törzsét (X-73) tartalmazta. A libákon végzett fertőzési kísérletben a vakcina az előírásnak megfelelő védelemet adott a Magyarországon izolált BK-törzskeverékkel végzett fertőzési kísérletben (HORVÁTH – személyes közlés).

Újabb oltóanyagot forgalmaztak az *Olajos Pastophylin* kifejlesztésével. A *Pastovac*-hoz hasonlóan metanolos kicsapást követően ló- vagy marhasavóhoz adszorbeálták az antigént és olajjal adjuválták, de antigénforrásként adagonként  $4 \times 10^{10}$  1-es Heddleston szerotípusú *P. multocida*-törzset használtak. Az 1990-es évek elején a 3. és 4. Heddleston-szerotípus referens törzsét is beletették az oltóanyagba. A vakcina hatékonyságának ellenőrzésére ekkor már az USA vakcinaellenőrzési előírását alkalmazták (9CFR), melyben a fertőzést az 1-es szerotípus esetén házityúkon, a 3-as (P-1059) és a 4-es (P-1662) szerotípus esetén pulykán végezték. Az 1-es szerotípus esetén a fertőzést állatonként minimum 250, a 3-as és 4-es szerotípusok esetén pedig minimum 150 élő csírányi virulens baktériummal kellett végezni. A vizsgálat akkor volt értékelhető, ha a kontrollállatok legalább 80%-a elhullott, de az immunizált állatok közül legfeljebb 30% hullott el a két hétig tartó megfigyelés alatt. A *Pastophylin* 1978–2009 között volt forgalomban.

### JELENLLEG FORGALOMBAN LÉVŐ BAROMFIKOLERA-VAKcinÁK

Magyarországon forgalombahozatali engedéllyel jelenleg két törzskönyvezett vakcina rendelkezik; a *Poulvac Pabac IV vakcina A.U.V.* és a *Cevac Landavax SC*. A *Poulvac Pabac IV vakcina A.U.V.* 4 különféle szerotípusú: 1-es (X-73), 3-as (P-1059), 4-es (P-1662) és az ún. 3 × 4-es (CU) törzset tartalmaz inaktivált és olajjal adjuvált

**TÁBLÁZAT.** Magyarországon forgalmazott baromfikolera-vakcinák

**TABLE.** Fowl cholera vaccines distributed in Hungary

Vakcina neve	Cél-állatfaja	Vakcina típusa és gyógyszer-formája	Vakcinatörzsek szerotípusa	Alkalmazás módja	Javasolt legkorábbi életkor	Javasolt oltások száma, ideje	Védelem várható időtartama
Forgalomba hozatali engedéllyel rendelkező Magyarországon törzskönyvezett készítmények:							
Poulvac Pabac IV vakcina A.U.V.	Házityúk, kacsá, pulyka	Inaktivált, emulziós injekció	A:1 (X73), A:3 (P1059), A:4 (P1062), A:3×4 (CU)	0,5 ml sc.	Kacsá: 3 hetes Házityúk, pulyka: 6 hetes	Két oltás 3, ill. 4 hét eltéréssel	Házityúk: 16 hét, kacsá: 9 hét a második oltás után Pulyka: 6 hét a második oltás után
Cevac Landavax SC vakcina A.U.V.	Mulard kacsá	Inaktivált, emulziós injekció	A:1 (X73), A:3 (P1059)	0,5 ml sc.	3 hetes	Két oltás 3 hét eltéréssel	16 hetes életkor
Eseti forgalomba hozatali engedéllyel rendelkező, Magyarországon nem törzskönyvezett készítmény:							
Gallimune Cholera vakcina A.U.V.	Házityúk, pulyka	Inaktivált, emulziós injekció	A:1, A:3, A:4	0,3 ml im. vagy sc.	Házityúk: 6–7 hetes, Pulyka: 5–6 hetes	Két oltás, ill. tenyészpulyka esetében 3. is 4–6 hét eltéréssel	40 hetes életkor

formában. A vakcinával az állatok immunizálását 3 hetes (kacsa) és 6 hetes (házityúk és pulyka) korban kell elkezdni. A vakcinának 70%-os védettséget kell mutatnia a virulens törzssel végzett ráfertőzéssel szemben. A hatékonysági vizsgálatokat az 1-es törzs kivételével pulykán végzik. 2013-ban kapott forgalombahozatali engedélyt a Cevac *Landavax SC* vakcina. Az inaktívált, olajadjuvánssal készült emulziós vakcina az 1-es (X-73) és 3-as (P-1059) Heddleston típusú referenstörzs tenyészetéből készül, amelyek mindegyike „A” buroktípusú. Kétszeri nyakbőr alatti oltása ajánlott mulard kacsák immunizálására, de a hatékonysági vizsgálatokat az előírás szerint csirkén és pulykán kell végezni, ahol a csirkék 80%-ának és a pulykák 65%-ának kell klinikai védettséget mutatni a virulens törzssel végzett ráfertőzéssel szemben. A vakcinák értékelésénél az Európai Gyógyszerkönyv előírásai az irányadóak (European Pharmacopoeia).

Ellátási hiány esetén vagy a törzsösszetétel miatti nem megfelelő hatékonyság esetén az EU bármely tagállamában engedélyezett baromfikolera elleni vakcinára lehet eseti forgalombahozatali engedélyt kérni. Ha ez sem jelent megoldást, akkor a telepen izolált kórokozóból előállított inaktívált telepspecifikus vakcina felhasználást lehet kérelmezni. Eseti forgalombahozatali engedéllyel időszakosan a *Gallimune Cholera* vakcinát forgalmazzák. Hosszabb ideig tartott, fokozottan veszélyeztetett pulykaállományoknál a védőoltás megismételhető.

A Magyarországon jelenleg forgalombahozatali engedéllyel rendelkező baromfikolera-vakcinák jellemzőit a [Táblázatban](#) foglaltuk össze.

## TELEPSPECIFIKUS BAROMFIKOLERA-VAKCINÁK ELŐÁLLÍTÁSA

**Lehetőség van telepspecifikus, inaktívált vakcinák előállítására a 94/2012 VM-rendelet alapján**

Az inaktívált telepspecifikus vakcinák gyártási és felhasználási feltételeit a vidékfejlesztési miniszter 94/2012. (VIII. 30.) VM rendelete szabályozza. Az inaktívált telepspecifikus oltóanyagok minőségét vagy a GMP (Good Manufacturing Practice) körülmények közötti, vagy a miniszteri rendelet előírásainak megfelelő – ugyancsak a GMP követelményrendszeren alapuló – minőségű gyártás biztosítja. Az új szabályozás az eddigi tapasztalatok alapján még nem ítéltető meg.

## VAKCINÁK HATÉKONYSÁGÁNAK MEGÍTÉLÉSE

A Magyarországon jelenleg forgalmazott oltóanyagok elölt baktériumokat tartalmaznak. A standardizált oltóanyag alkalmazása a minőség mellett számos megválaszolandó kérdést vet fel. A vakcina hatékonyságát az 1-es Heddleston-szerotípus referenstörzse, az X-73 elleni védettség mértéke alapján határozzák meg. A nemzetközi irodalom és a hazai tapasztalatok szerint jelentős különbségek mutatkozhatnak az e csoportba tartozó törzsek virulenciájában és egyéb jellemzőik tekintetében (84, 87). A több szerotípust magukban foglaló polivalens vakcinák hatékonysága is további vizsgálatra szorulna, mert míg baromfiban ezt megfelelőnek találták (1), borjaknál a hatékonyság csökkenéséhez vezetett (14).

Az eltérő vakcinázások hatásosságát vizsgálta AVAKIAN és mtsai, akik brojlercsirkéket vakcináltak 12 és 21 hetes korban. Élő *P. multocida*-törzset (CU), 2 kereskedelmi és 2 kísérleti olajos polivalens elölt baktériumkultúrát tartalmazó vakcinát, ill. az élő és elölt baktériumos vakcinázás egymást követő alkalmazását hasonlították össze. A csirkékben kialakult védőhatást 42, ill. 72 hetes korban virulens törzssel fertőzve vizsgálták. Általános következtetések szerint az élő vakcina mindenkor hatásosabb védelmet biztosított. A 42. héten virulens törzssel fertőzve az állatokat minden madár túlélte a fertőzést, amelyik mindkét alkalommal élő, ill. élő, majd elölt baktériumos vakcinázásban részesült. Az elölt baktériummal kezelt csoportoknál

**Az élő vakcinákkal végzett oltás mindenkor hatásosabb védelmet biztosít**



86%-os védelmet tapasztaltak, míg az oltatlan kontrollállatok 100%-a elpusztult. Az immunizálás után 72 héttel a vakcinázási módtól függetlenül gyengébb szintű volt az állatok védettsége, de az élő baktériumot tartalmazó vakcinával kétszer oltott állatok védettsége annak ellenére jobb volt, hogy nagyobb ellenanyag szint volt kimutatható az előlt baktériummal oltott állatokban (6).

## A BAROMFIKOLERA-VAKCIKUTATÁSBAN MUTATKOZÓ IRÁNYOK

### ÉLŐ KÓROKOZÓT TARTALMAZÓ OLTÓANYAGOK

Élő vakcinák esetén avirulens, jól immunizáló, eltérő szerotípusok ellen egyaránt védő, lehetőleg egyedi alkalmazás helyett állománykezeléssel adható törzs lenne ideális. Az élő, attenuált oltóanyagok esetén korábban természetesen csökkent virulenciájú CU, MN, M-9 és M-3-G törzsből fejlesztették ki Észak-Amerikában a pulykaállományok immunizálására szolgáló 3-as Heddleston szerotípusú vakcinákat (21, 28, 40). Pulykák esetén a CU-törzsből készült vakcina ivóvízben adagolva kielégítő védelem kialakítására volt alkalmas (11, 16, 24, 25, 55, 60). Csirkeállományok esetén az ivóvízben adagolt vakcinával nem sikerült tartós protektív immunitást kialakítani (63). A Heddleston 1-es szerotípusú PM-1 törzsből csirkeállományok parenterális vakcinázására alkalmas oltóanyagot fejlesztettek ki (37, 69), de az élő vakcinatörzsek esetén továbbra sem sikerült tökéletesen kiküszöbölni az „avirulens” törzsek okozta elhullásokat, az állományban visszamaradó törzsek okozta testtömeg-gyarapodási lemaradást (40).

A fenti hátrányok ellenére az élő kórokozónál tapasztalt szerotípusok közötti keresztvédés miatt mindenképp fontos vakcinafejlesztési irány a megfelelő immunitást kialakító attenuált vakcinatörzs megtalálása, létrehozása. Ezen szempontok figyelembevételével alkották meg Ausztráliában mintegy 20 év alatt más baktériumokkal hasonló módon (*Mycoplasma synoviae*, *Mycoplasma gallisepticum*, *Salmonella typhimurium* ellen) a *Vaxsafe-PM* vakcinát. Az erősen virulens X-73 *P. multocida*-törzs *aroA* génjének kiiktatásával (38, 39, 71) létrehozott PMP-1-törzs képtelen az aromás aminosavak és egyes aromás vitaminok előállítására. Ezek az alkotórészek a csirke sejtjeiben sem állnak rendelkezésére, ezért a mutáns törzs szaporodása korlátozott az élő szervezetben, és a makrofágok áldozatává válik. Miután azonban a szaporítás során a baktérium a táptalajból képes felszínéhez adszorbeálni ezeket a létfontosságú anyagokat, a szervezetbe kerülve még további 2 replikációs ciklusra és következményes immunizáló hatás kifejtésére képes. A vakcina 2012-ben először Ausztráliában, majd a nemzetközi piacon is forgalmazásra került, csirkék immunizálására ajánlják, pulykáknál ellenjavalt, vízi baromfiról pedig nem tesz említést a használati utasítás. Az oltóanyag hitelt érdemlő megítéléséhez és a hatékonyan védhető szárnyasok körének meghatározására minden bizonnyal várni kell néhány évet a hosszabb távú vakcinázási eredmények értékeléséig.

Ugyancsak kísérleti vakcinát állítanak elő a baktérium biofilmképzésének kihasználásával, ahol némileg az élő szervezethez hasonlító körülmények között szaporodnak a baktériumok. A különleges módon összetapadó baktériumközösség által termelt exopoliszacharidok jobban hasonlítanak az élő szervezetben termelődő baktérium által termelt „keresztvédő faktorra”, mint a mesterséges táptalajban növesztettek esetében. A más baktériumnál bevált módszert kihasználva kívánják a nagyobb tömegű burokanyagot és így immunogén antigént adó tenyésztési módot felhasználni. Olyan új, csak ilyen formátumban expresszáldó immunogén fehérjék is termelődnek, amelyek vakcinázásra használva fokozzák az immunhasztást. Az eljárás további előnye, hogy kis baktériumszám ellenére nagyobb tömegű antigén nyerhető (7, 42, 61, 62).

**Az élő vakcinatörzsek alkalmazása esetén előfordulhatnak elhullások és romló testtömeg-gyarapodás**

**Az *aroA*-gén kiiktatásával korlátozott szaporodóképességű vakcinatörzset állítottak elő**

**A biofilmképzés kihasználásával az élő szervezetben szaporodó baktériumra jobban hasonlító antigén-szerkezetű vakcinát állítottak elő**

**Bakteriófágok segítségével genetikaianyag- és citoplazmamentes baktériumtestet hoztak létre**

**Az aleggységvakcinák egyik fajtájában az immunitás kiváltásáért felelős fehérjéket kódoló géneket juttatják expressziós vektorokkal a szervezetbe**

**A második csoportba a szintetikus peptidvakcinák, a harmadikba a rekombináns fehérje-aleggység-vakcinák tartoznak**

**Tartós, széles körű védeltséget biztosító vakcina előállítására még nem megoldott**

A baktérium lízisét indukáló *Escherichia coli* expresszált PhiX174 fág hordozta *Pasteurella*-specifikus lízisvektor a genetikai anyag és a citoplazma eltávolítása által kiüresített baktériumsejteket hozott létre. Ezzel az üres baktériummal egereket és nyulakat immunizálva a nyulakban ellenanyag-termelést, míg egerekben ezen túlmenően homológ fertőzőöttség elleni 100%-os védeltséget tapasztaltak (50). Kísérletek folynak a baktérium külső membránhólyagait felépítő fehérjék immunizáló szerepét kihasználva is. „A” burok típusú, szarvasmarha eredetű *P. multocida*-törzs egerek intranasalis fertőzése során kifejezett nyálkahártya- és humorális immunválaszt indukált, amely még *Mannheimia haemolytica* iránti keresztvédeltséget is mutatott. Az immunitás kialakításában döntően külső membránfehérjéket (ompA, ompH és P6) azonosítottak (65).

Hatékony oltóanyag kifejlesztésére törekcszenek az immunitás kiváltásáért felelős baktérium-alkotórészekből készített aleggységvakcinák megalkotásával. A vakcinakészítéshez az immunitásban kulcsszerepet játszó géneket választanak ki (1, 2, 3, 4, 79). Ilyen irányú vizsgálatokat végeztek a baktérium külső felszínén található, a gazdaszervezettel érintkező és azzal kölcsönhatásba lépő, a burokalkotásban szerepet játszó, a membránfehérjéket kódoló, az anyagcserében szerepet játszó és a virulenciáért felelős immunválaszt provokáló génekkel (34, 35). Az ún. DNS-vakcinák esetén a gént kódoló DNS-t valamely expressziós vektorba (legegyszerűbben *Escherichia coli*-ba) kódolva a védendő célszervezetben termelődik meg az immunitást indukáló antigén (31, 32, 33). Az aleggységvakcinák másik csoportját alkotó szintetikus peptidvakcinák közé tartozik az X-73 törzs ompH szekvenciája alapján tervezett néhány szintetikus polipeptid, amelyekkel immunizált csirkék 70%-os védeltséget mutattak az eredendően letális X-73 fertőzéssel szemben (48, 82). Harmadik aleggységvakcina-típus a rekombináns fehérjealeggység-vakcinák típusa, amikor expresszálo vektorban, sokszor szintén *Escherichia coli*-ban expresszálják az oltóanyag alapjául szolgáló fehérjét. Az így előállított fehérje védőhatását egéren, ill. a megcélzott madárfajokban, elsősorban csirkén vizsgálták (5, 19, 30, 44, 45, 47, 59, 66, 67, 68, 72, 73, 80, 81, 88). A vakcinafelhasználás „célállatán” végzett vizsgálatok azért is fontosak, mert az egerekben kapott eredmény sokszor nem korrelál a csirkekísérletekben kapott eredménnyel (9, 23).

Legújabb vizsgálatok folynak növényi vektorban való fehérjetermeltetésre egyfelől az egyszerű, nagyobb tömegű antigén előállítására céljából, másfelől igen egyszerű lenne takarmánnyal minden tisztítás, koncentráció nélkül „megetetni” a vakcinát. Baromfikolera esetén a vasanyagcserében szerepet játszó erősen immunogén külső membránfehérjét, az ompH-t állították elő kísérleti körülmények között dohánynövényekben (43), ill. a szerológiai csoportok közötti keresztvédelést mutató lipopoliszaharid természetű PlpE gént szintén dohánysejtenyészetben és dohánynövényben expresszálták a sejtek átmeneti, ill. tartós genetikai módosításával (20). A kutatások korai stádiuma ellenére ígéretes kutatási irány a várható egyszerű termelés és aplikáció miatt.

A baromfikolera elterjedtségének és jelentőségének megfelelően világszerte ma is folyó vakcinakutatások ellenére elmondhatjuk, hogy az ígéretes próbálkozások ellenére a tartós és széles körű védeltséget biztosító oltóanyag előállítása még nem megoldott, további kutatásokra van szükség.

Az irodalom, az érdeklődők számára, a szerzőknél rendelkezésre áll.

Közlésre érk.: 2014. nov. 25.

Investigation of  
microfilariae of *Dirofilaria*  
*immitis* and *Dirofilaria*  
*repens* by light microscope

Part 2: Identification of  
*Dirofilaria* species by  
morphology of microfilariae

Majoros Gábor\*  
Juhász Alexandra

G. Majoros\*  
A. Juhász

1. SZIE ÁOTK Parazitológiai és  
Állattani Tanszék  
H-1078 Budapest, István u. 2.

\*e-mail: majoros.gabor@aotk.szie.hu

# A *Dirofilaria immitis* és *Dirofilaria repens* mikrofiláriák fénymikroszkópos vizsgálata

## 2. rész: A *Dirofilaria*-fajok azonosítása a mikrofiláriák segítségével

# PARAZITOLÓGIA

### ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők a cikkük első részében a kutyákban előforduló filarioida férgek mikrofiláriáinak felismerési módjait ismertették. E második rész a mikrofiláriák identifikációjával foglalkozik. A Giemsa-festéssel festett lárvák morfológiai vizsgálatával a legtöbb esetben jól el tudjuk különíteni egymástól a *Dirofilaria immitis* és *Dirofilaria repens* fajokat. A lárvák közvetlen vizsgálata különösen hasznos akkor, ha vegyes fertőzöttség áll fenn, mert ebben az esetben a szerológiai és molekuláris vizsgálatok nem feltétlenül adnak értékelhető eredményt. A *D. immitis* lárvák jóval kisebbek a másik faj lárváinál, és elhegyesedő feji végük, továbbá a bennük lévő sejtek elhelyezkedése is elkülöníthetővé teszi őket a *D. repens* lárváktól. Hasznos, ha a már korábban meghatározott, tárgylemezen rögzített és megfestett példányokkal hasonlítjuk össze a vizsgált mintában lévő mikrofiláriákat. Emellett, a szerzők a lárvák mennyiségének megbecsléséhez egyszerű sorozathígítási módszert javasolnak, amihez nem szükséges semmilyen speciális eszköz.

### SUMMARY

In the first part of this article the authors described some ways to detect microfilariae of filarioid worms of dog. The second part of the article deals with the identification of microfilariae. By morphological examination of Giemsa-stained microfilariae we can clearly distinguish the *Dirofilaria immitis* and *Dirofilaria repens* species in most cases. Direct examination of the larvae is particularly useful when there is a mixed infection, in which case the serological and molecular tests do not give necessarily appreciable results. *D. immitis* larvae are much smaller than the microfilariae of the other species and their tapered head and the distribution of cells in their body makes them distinguishable from *D. repens* larvae. It is useful if one can compare the freshly found microfilariae to previously defined reference specimens stored on microscopic slide. In addition, the authors suggest a simple serial dilution method of haemolysed blood to estimate the amount of larvae that does not require any special devices.

A cikk első részében azzal foglalkoztunk, hogyan detektálhatjuk a leghatékonyabban a mikrofiláriákat az élő és az elhullott állatokban (17). Az ott ismertetett módszereket gyakorlatilag minden gerinces állat vizsgálatához felhasználhatjuk. A segítségükkel olyan módon nyerhetjük ki a lárvákat a vizsgálati mintákból, hogy azok morfológiai és molekuláris vizsgálatokhoz is alkalmasak maradnak. A ritkán előforduló filarioida fajok mikrofiláriáinak mikroszkópos vizsgálata elengedhetetlen, de nagyon hasznos a kisállatpraxisban előforduló, gyakori paraziták esetében is. Ehhez adunk útmutatást az alábbiakban.

## A *D. IMMITIS* ÉS A *D. REPENS* LÁRVÁINAK MORFOLÓGIAI ELKÜLÖNÍTÉSE

**Az eltérő kezelés miatt fontos a leggyakoribb hazai filarioida parazitások elkülönítése**

Mivel Magyarországon a kutyák két leggyakoribb filarioida fonálférge eltérő kórjóslatú és eltérő kezelést igénylő parasitosist okoz (9, 15), a specifikus diagnózis felállításának nagy jelentősége van. Ha a kifejlett férgek közvetlen vizsgálatára nincs lehetőség, a mikrofiláriák alapján kell az azonosítást elvégezni. A férgek mikrofiláriái alapján azonban nem könnyű a fajok elkülönítése, sőt a taxonómiában jártas szakértők alapvetően óva intenek a fajoknak csupán a mikrofiláriájuk alapján történő azonosításától (1). Sajnos sem a morfológiai, sem az antigénekben meglévő különbségek nem oly megbízhatóak, hogy csupán önmagukban, ezek segítségével, minden esetben feltétlenül azonosítani tudnánk a mikrofiláriákat (2, 4). A konzervatív nukleinsavszakaszok felépítésében megnyilvánuló sajátosságok mutatkoztak eddig a legmegbízhatóbb elkülönítési lehetőségnek, de a PCR sikeres kivitelezéséhez is legalább olyan lárvasűrűség szükséges, amikor egy milliliternyi vérben több lárvát van (2, 8, 13). (Ennél kisebb lárvakoncentráció esetén a hemolízisen vagy más eljárás alapján lárvakoncentrációt kell igénybe venni az elegendő mennyiségű nukleinsav kinyeréséhez.) Ezért ideális és indokolt esetben több vizsgálati módszert kell együttesen alkalmazni a mikrofiláriák hovatartozásának biztos meghatározására (3, 4). Nincs mindig lehetőség a költségesebb vizsgálatok igénybevitelére, noha kívánatos volna már a lárvák jelenlétének megállapításakor meghatározni a féregfajt, hogy dönthessünk a további kezelésekről. Jelenleg a mindennapi állatorvosi praxis számára a legegyszerűbb és legolcsóbb módszer a mikrofiláriák mikroszkópos vizsgálata, amely azért is kézenfekvő, mert először így ismerjük fel magát a fertőzöttséget és egyben a mikrofilariaemia súlyosságát is.

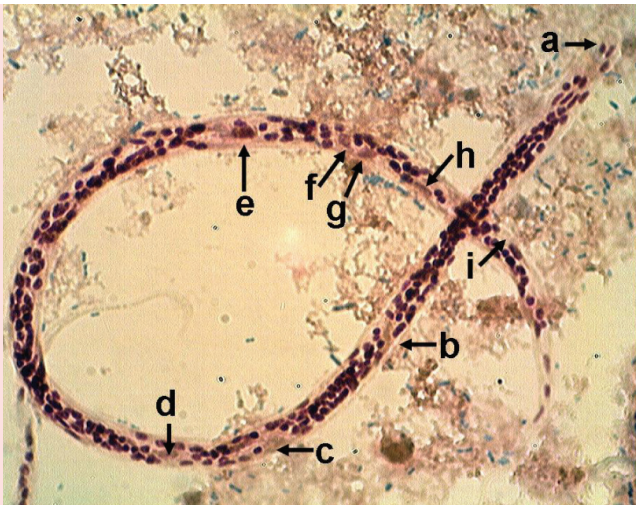
**Az elkülönítéshez a mikrofiláriák mikroszkópos morfológiai vizsgálata a legegyszerűbb és legolcsóbb módszer a praxisban**

A mikroszkópos morfológiai vizsgálat az egyszerűsége ellenére nem lebecsülendő, mert az érzékenysége nagyon nagy (12), s ezen felül vele nemcsak a lárva mennyisége becsülhető meg, hanem a két fajjal való együttes fertőzöttség is egyértelműen felismerhető, ellentétben például a sokszor bizonytalan eredményt adó szerológiai vizsgálatokkal. A véresejtoldást követő lárvaülepítés segítségével nagy mennyiségű vérből kevés lárva is kinyerhető, mert ha a vér bármilyen kevés lárva tartalmat is, a centrifugált anyag pelletéből kivett cseppben nagyon nagy valószínűséggel megtalálhatjuk azokat. Ezen felül, ha pipettával pontosan megmért mennyiségű vért hemolizálunk, akkor egyszerűen megbecsülhetjük a lárva számát is, például sorozathígítással, a baktériumszámlálásnál alkalmazott szuszpenzióhígításhoz hasonlóan. Az együtt előforduló *D. immitis* és *D. repens* lárva felismerése és elkülönítése pedig a lárva formája és nagysága szerint még mindig biztosabb, mint a biokémiai reakciókon alapuló tesztek alapján, mivel a két fajjal való egyidejű fertőzöttség csak nagyon megbízható kontrollon alapján bírálható el egyértelműen. A két fajjal való együttes fertőzöttség esetén az antigéneket, ellenanyagokat vagy nukleinsavakat kimutató eljárások eredménye már elvileg is csak pozitív lehet mindkét fajra nézve, amely eredményekről nem egyszerű eldönteni, hogy valós vagy fals pozitív-e.



**A mikroszkópos morfológiai bélyegek nagymértékben függenek a lárvák fixálás előtti állapotától, a rögzítés módjától és a festéstől**

A *D. immitis* és *D. repens* megfelelően rögzített és festett mikrofiláriáit morfológiai alapon mindig el lehet különíteni egymástól, de ehhez több lárvá alapos vizsgálatára van szükség. Az eozinofil és bazofil sejtelemezeket is feltüntető vérkenetfestő eljárásokkal megfestett mikrofiláriák kontúrja, sejtmagjai és méretei jól vizsgálhatóak. Nem vitás, hogy a mikroszkópban megfigyelhető morfológiai bélyegek nagymértékben függenek a lárvák fixálás előtti állapotától, magától a rögzítés módjától, sőt a festés kivitelezésétől is. A vérvételt követő előlés után frissen megfestett lárvák erősen festődnek, de sejtmagjaik összezsúfolódnak, ezzel szemben a több napig tárolt vérben elpusztult lárvák sejtmagjai különállóan ismerhetők fel a testükben, de halványabban festődnek. A lárvá méretei hipotóniás oldatban kicsit nagyobbak, hipertóniás oldatban kisebbek. A bazofil és eozinofil festékek megkötődésének arányától függően a lárvá alkotóelemei a kék és a piros színek legkülönbözőbb árnyalatait vehetik fel, s ugyanazon képleteknek eltérő lehet a színe a festék minőségétől függően is. A morfológiai azonosítás során azonban a legnagyobb gond inkább az, hogy a keskeny, henger alakú lárvá a tengelyvonala mentén elfordulva bármely helyzetben rögzülhet a tárgylemez felületére, s ezért a benne lévő sejtek mindig máshogy fedik egymást. Emiatt egyes mikrofiláriákban jól látszanak bizonyos sejtes alkotóelemek, másokban nem. Az összes morfológiai jellegzetességet egy lárván szinte sohasem lehet egyszerre megfigyelni, tehát egy mintában több lárvát kell megvizsgálnunk.

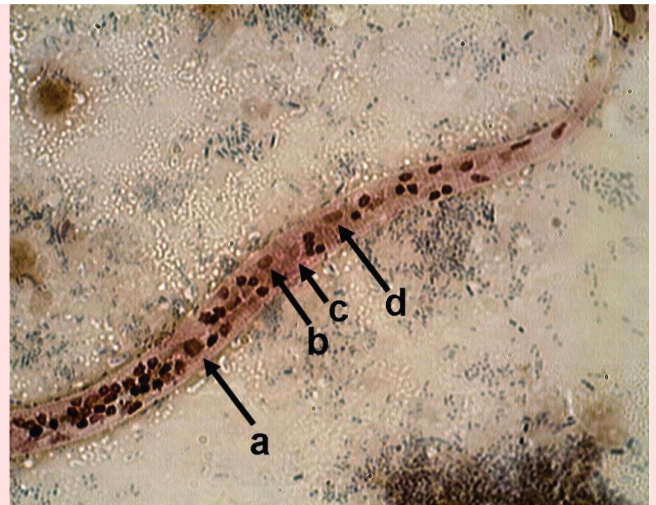


**1. ÁBRA.** A *Dirofilaria*-fajok mikrofiláriáin elkülöníthető morfológiai képletek pozíciója a *D. repens* mikrofiláriáján szemlélítve

**a:** feji vég a 3 sejtmaggal; **b:** nyaki (cephalicus) idegyűrű; **c:** kiválasztó nyílás; **d:** kiválasztó sejt; **e:** első „genitális” sejt; **f:** második „genitális” sejt; **g:** harmadik „genitális” sejt; **h:** negyedik „genitális” sejt; **i:** anális nyílás régiója  
Giemsa-festés, 800×

**FIGURE 1.** Positions of recognizable structures of microfilariae of *Dirofilaria* species, illustrated on a specimen of *D. repens* microfilaria

**a:** cephalic end with 3 nuclei; **b:** cephalic nerve ring on the neck; **c:** excretory pore; **d:** excretory cell; **e:** the first “genital” cell; **f:** the second “genital” cell; **g:** the third “genital” cell; **h:** the fourth “genital” cell; **i:** the region of anal opening



**2. ÁBRA.** A *D. repens* mikrofiláriájának farki végében lévő nagy, „genitális” sejtek helyzete

**a:** első „genitális” sejt; **b:** második „genitális” sejt; **c:** harmadik „genitális” sejt; **d:** negyedik „genitális” sejt  
Giemsa-festés, 1000×

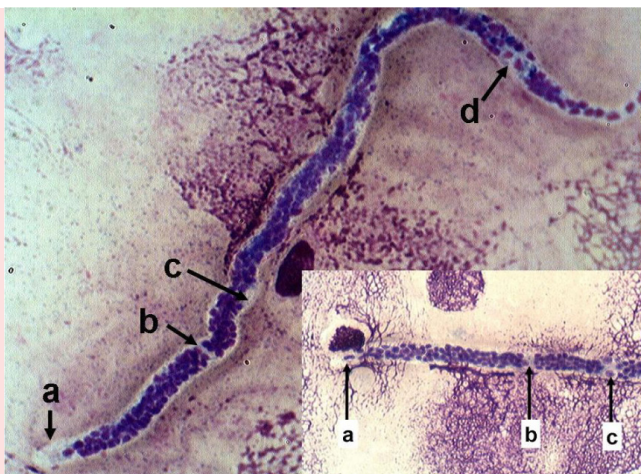
**FIGURE 2.** The positions of large “genital” cells in the tail of *D. repens* microfilaria

**a:** the first “genital” cell; **b:** the second “genital” cell; **c:** The third “genital” cell; **d:** The fourth “genital” cell

**A két faj mikrofiláriáinak eltérő hossza a legbiztosabb elkülönítési alap**

Az interneten bármikor megtalálható, számos mikrofilária-fénykép bizonyítja arra, hogy még egyetlen faj példányai is különbözőképpen képesek rögzülni a preparátumokon, és megfestett mikrofiláriái is eltérhetnek egymástól. Adott esetben még kevésbé hasonlíthatnak egymásra, mint két különböző faj mikrofiláriái. Az elmondottak ellenére mégis a morfológiai azonosítás a leggyakorlatiasabb, és több lárva egyidejű összehasonlíthatósága révén a legtöbb esetet ezzel lehet gyorsan felderíteni.

A méretek variabilitása ellenére, a minket érdeklő két faj mikrofiláriáinak eltérő hossza a viszonylag legbiztosabb elkülönítési alap. Ezen felül, a legtöbb kézikönyv a *Dirofilaria*-fajok mikrofiláriáinak felismeréséhez felhasználható bélyegként említi még a feji vég sejtmagmentes részének alakját, a nyaki idegyűrű, a kiválasztó nyílás, a kiválasztó sejt és a négy, nagy sejtmagvú, ún. „genitális” sejt helyzetét, továbbá az anális pórus elhelyezkedését (1. és 2. ábra). Mindezek az anatómiai képletek azonban nem minden egyes lárván tanulmányozhatók egyforma részletességgel, ezért sok, jól festődő és megfelelően helyeződő lárva van szükségünk a megbízható identifikációhoz. Az elkülönítésre használható alaktani bélyegek egy része csak speciális kezelés után válik láthatóvá (pl. a kiválasztó és az anális pórus; ezek, ill. más sejtek savanyúfoszfatazenzim-aktivitása stb.), vagy csak a lárvák bizonyos pozitívájában mérlegelhető a meglétük vagy hiányuk (pl. a fark csúcsának görbülete vagy az ún. „genitális” sejtek helyzete a testben) (7, 12). Ezért korábbi szerzők javaslatai alapján elindulva, a saját vizsgálataink során olyan gyakorlatias morfológiai bélyegeket igyekeztünk találni, amelyek az egyszerű és gyors festési eljárásokkal is könnyen

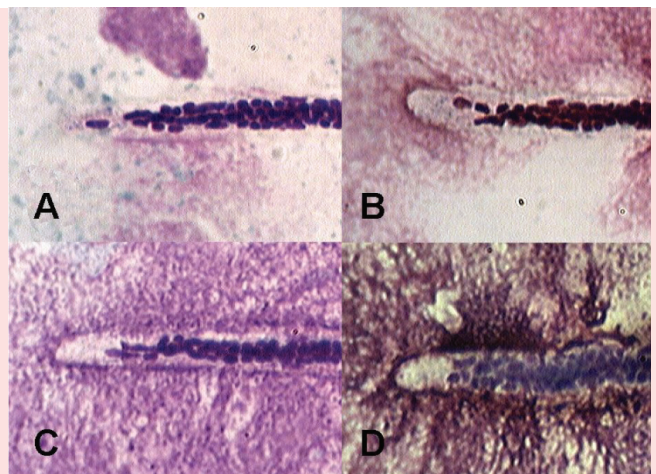


**3. ÁBRA.** Elpusztult állapotában fixált *D. immitis* mikrofilária a hemolizált vér üledékének kenetében

**a:** a feji mező; **b:** a feji idegyűrű helye; **c:** a kiválasztó nyílás helye; **d:** a 2. és 3. „genitális” sejt (Inzert: az első három képlet egy teljesen kiegyenesedett lárván)  
Giemsa-festés, 500×

**FIGURE 3.** *D. immitis microfilaria* preserved post mortem within the smear of the sediment of haemolysed blood

**a:** cephalic space; **b:** position of cephalic nerve ring; **c:** position of excretory pore; **d:** the 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> “genital” cells (Insert: the first three structures on the fore body of a fully straightened larva)



**4. ÁBRA.** *D. immitis* mikrofiláriák elkeskenyedő feji vége A feji rész közepén lévő sejtmagokkal (**A**), annak aljában lévő sejtmagokkal (**B** és **C**), ill. sejtmagmentes feji résszel (**D**) Giemsa-festés, 1000×

**FIGURE 4.** Tapered heads of *D. immitis microfilariae* Heads of larvae with nuclei in the centre of head space (**A**), with nuclei in the base of head space (**B** and **C**), and without any nuclei (**D**)

felismerhetők és a legtöbb lárván megfigyelhetők. Sok ezer lárvát tanulmányozása alapján, a megbízhatóságuk sorrendje szerint felsorolva, az alábbi jellegzetességeket javasoljuk figyelembe venni a két faj mikrofiláriáinak elkülönítéséhez.

#### **A D. IMMITIS MIKROFILÁRIÁINAK LEGSTABILABB ÉS LEGJOBBAN MEGFIGYELHETŐ MORFOLÓGIAI BÉLYEGEI**

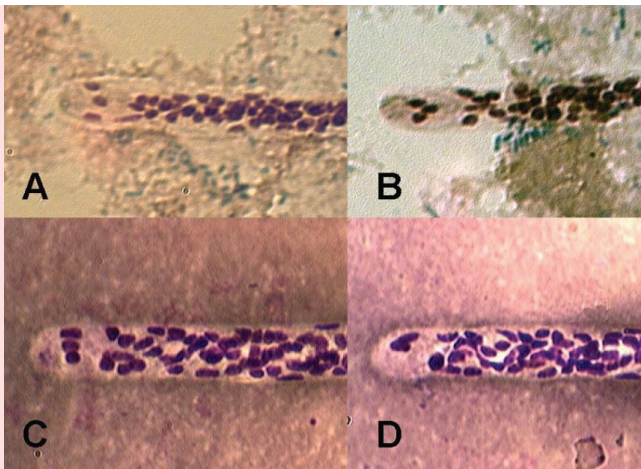
**A szerzők a megbízhatóságuk sorrendjében, egyszerű festéssel is könnyen felismerhető morfológiai bélyegeket ismertetnek**

1. A kinyúlt állapotban megmerevedett lárvát teljes hossza 220–330  $\mu\text{m}$  között van rendszerint, de 340  $\mu\text{m}$ -nél semmiképp sem hosszabb, és a 300  $\mu\text{m}$ -t csak kivételesen haladja meg. Méréseink szerint a hemolízis közben elpusztult vagy hővel fixált állapotában a 270  $\mu\text{m}$  hosszúságú lárvát tekinthető átlagosnak.
2. A feji vég felé a test fokozatosan elkeskenyedik, tehát a feji vég egy kicsit keskenyebb, mint a féreglárvát középső szakaszának szélessége (3. ábra).
3. A feji vég frontális körvonala csúcsos görbe vonalat követ, azaz keskenyen lekerekített, nagyjából parabola alakú (4. ábra).
4. A feji végben lévő világos zóna keskeny, s a benne lévő három sejtmag egymáshoz szorult, ezért rendszerint egynek látszanak, s egymástól elkülönülve nagyon ritkán láthatók. Egy vagy két sejtmag olykor elkülönül az utánuk következő sejtmaghalmozattól, de helyeződésük általában aszimmetrikus, nem jellegzetes (4. ábra).
5. A feji végtől számítva a test első negyedének határán a sejtmagok tömege megszakad, és egy világos foltot látunk (az idegyűrű helyét), majd ettől lejjebb, a test első harmadának végénél egy második világos foltot, a kiválasztó szerv nyílását (lásd: 3. ábra jelzései).
6. A test hátulsó felében lévő „genitális” sejtek magvai többnyire nem különíthetők el jól az őket szorosan körülvevő, szomatikus sejtek magjaitól, de néha egy vagy két ilyen, a többi sejtmagnál nagyobb sejtmag felismerhető a lárvában (3. ábra).

#### **A D. REPENS MIKROFILÁRIÁINAK LEGSTABILABB ÉS LEGJOBBAN MEGFIGYELHETŐ MORFOLÓGIAI BÉLYEGEI**

1. A kinyúlt állapotban megmerevedett lárvát teljes hossza általában 320–370  $\mu\text{m}$  közötti lehet – kivételesen 390  $\mu\text{m}$  –, de a 300  $\mu\text{m}$ -t mindig meghaladja. Méréseink szerint előlt állapotában a 350  $\mu\text{m}$  hosszúságú lárvát tekinthető átlagosnak.
2. A test a feji vég felé nem keskenyedik el, ezért a feji vég ugyanolyan vagy majdnem ugyanolyan széles, mint a féreglárvát középső szakaszának szélessége (5. és 6. ábra).
3. A feji vég frontálisan kissé lapított vagy tompán lekerekített, nagyjából boltív alakú (5. ábra).
4. A feji vég világosabb zónája, amelyben három, általában egymástól jól elkülöníthető sejtmag van, széles téglalap alakú. A feji végben látható 3 sejtmag ideális esetben egy szempárhoz hasonló párt alkot, amelyhez egy mögötte lévő folt csatlakozik (5. ábra: A és B). A sejtmagok néha egy vonalba is eshetnek (5. ábra: C), és takarhatják is egymást (5. ábra: D), attól függően, hogy a lárvát hogyan fordul.
5. A test első felében nem tagolódik egyértelműen elhatárolható szakaszokra a sejtmagok tömött sora, hanem lárvagyedenként eltérő helyein ritkul vagy sűrűsödik, ezért stabil helyzetű világos foltok (az idegyűrű és a kiválasztó pórus helye) e lárvát esetében kevésbé egyértelműen határozhatók meg (6. ábra).
6. A test hátulsó felében lévő „genitális” sejtek magvai közül a test középső és utolsó harmadának határán lévő, legfelső sejt nagy magja általában jól látható (6. ábra: a), s a tőle caudalisan fekvő, három hasonlóan nagy „genitális” sejtmag is gyakran elkülöníthető a többi sejtmagtól (2. ábra). E nagy sejtmagok Giemsa-festéssel halványabban szoktak festődni, mint a szomatikus szövet sejtjeinek magjai.





**5. ÁBRA.** *D. repens* mikrofiláriák tompa feji vége  
A feji részben egyenletes eloszlású sejtmagokkal (A), a kobraék „pápaszeméhez” hasonló, legjellegzetesebb elrendeződésű sejtmagokkal (B), egymás mellé sorakozott sejtmagokkal (C), egymást eltakaró sejtmagokkal (D)  
Giemsa-festés, 1000×

**FIGURE 5.** Blunt heads of *D. repens microfilariae*  
Evenly distributed cell nuclei (A), the most typical arrangement of nuclei that similar to the “spectacles” of a cobra (B), nuclei that lined up (C), and nuclei partially covering each other (D) lay within the head space



**6. ÁBRA.** Elpusztult állapotában fixált *D. repens* mikrofilária teljes képe a hemolizált vér üledékének kenetében  
a: az első „genitális” sejt magja  
Giemsa-festés, 800×

**FIGURE 6.** General view of *D. repens microfilaria* preserved in dead stage within the smear of sediment of haemolysed blood  
a: nucleus of the first “genital” cell

## A MIKROFILÁRIÁK MORFOLÓGIAI VIZSGÁLATÁNAK FOLYAMATA

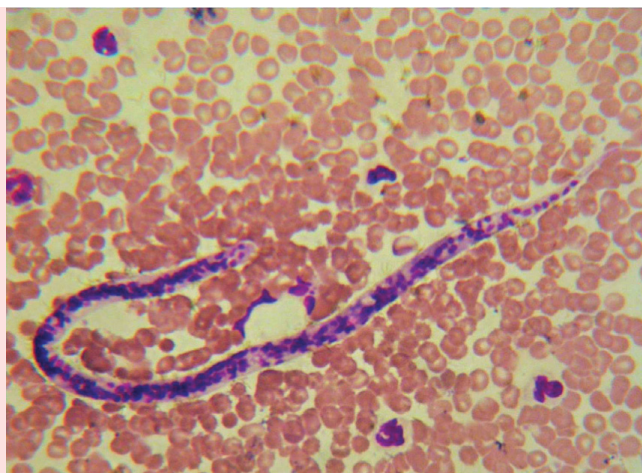
A morfológiai jellegzetességek elbírálásakor a következőket kell figyelembe venni:

1. Elvileg a testhosszúság csak a teljesen kiegyenesedett lárván mérhető, de az azonos fajú lárvák meghajlott állapotban is azonos testhosszúságúak, ezért egymástól elkülönülő lárvákat tartalmazó, vékonyan szétterített kenetben jól megítélhető, hogy a mikroszkópban látott lárvák egyforma hosszúak-e, vagy sem. Ezért akár már csak néhány kiegyenesedett lárvát megmérve eldönthetjük a vizsgált lárvák méretét. Mindamellert a lárvák testhossza némileg változékony a fajon belül, s a két faj méretei kivételes esetben átfednek. Hosszúságuk megítélésekor azonban irányadónak vehetjük, hogy ha a lárvák túlnyomó többsége 300  $\mu\text{m}$  alatti, akkor *D. immitis* lárvákat látunk, ha ezen érték feletti, akkor *D. repens* lárvákat. A testhossz változékonyága ellenére mégiscsak ez az a jellegzetes bélyeg, ami a legtöbb lárván megítélhető, s a legbiztosabban jelzi annak hovatartozását. Az átlagos nagyságtól eltérő lárvák ritkák, ezért ha a mikrofilariaemiát két faj egyedei okozzák, az azonnal szembeötlik, mivel akkor több, egymástól határozottan elkülönülő méretű lárvát látunk együtt (8. ábra).
2. A test szélessége annak az ozmotikus koncentrációnak a függvénye, amely a lárvát tartalmazó folyadékban a lárvá rögzülésekor fennállt. Emiatt a duzzadt, széles testű lárvá kontúrja jobban mutatja a feji vég elkeskenyedését, mint a zsugorodott, keskeny testű lárvá testalakja. A hipozmotikus közegben (= vízben) állott lárvá sejtmagjai között nagyobb hézagok vannak, mint a friss vérből készült kenetben rögzült lárvák sejtmagjai között (vö. 6. és 7. ábra).

**Ha a lárvák többsége  
300  $\mu\text{m}$  alatti,  
akkor *D. immitis*, ha  
e feletti, akkor *D. repens*  
fertőzöttség a  
legvalószínűbb**

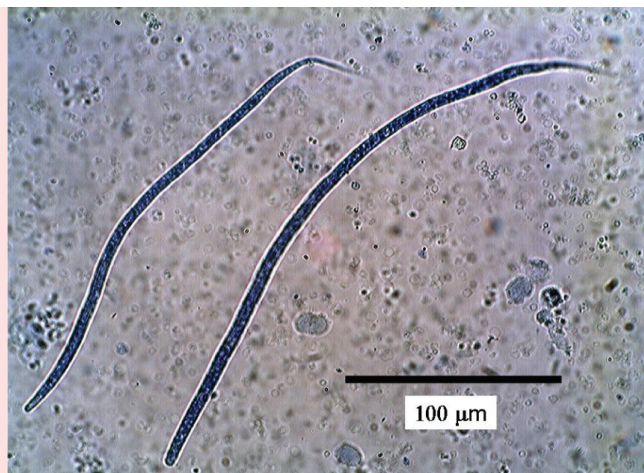
3. Minél keskenyebbre zsugorodott a lárva teste, a feji vég körvonala annál csúcsosabb. Emiatt sok, egyforma módon fixált lárvát kell szemügyre vennünk ennek a bélyegnek a vizsgálatakor. A hemolizátumban leülepedett lárvákon ez a jellegzetesség is jobban látszik, mint a friss vérkenetben festettek.
4. A fej világos végében mindkét faj lárvájának vannak a többi szomatikus sejtek magjaitól elkülönült sejtmagvai, de a *D. immitis* esetében ezek szinte mindig szorosan egymáshoz tapadnak, és szemekre emlékeztető elrendeződést szinte soha nem mutatnak. A test erős zsugorodása esetén egyik faj esetében sem látható jól a fej világos zónája.
5. Világos sávjuk alapján a lárva cephalicus ideggűrűjének és az excretoricus pórusának helyzetét a sejtmagok megfestése után csak akkor lehet jól detektálni, ha a testi sejtek magvai egyenletes sűrűséggel töltik ki a lárva elülső felét (3. ábra, inzer). Ez a feltétel csak a hemolízis után rövid idővel rögzített lárvákon adott, és rendszerint csak a *D. immitis* sűrűbben elhelyezkedő sejtmagokat tartalmazó lárváján valósul meg, míg a *D. repens* lárvájának kissé lazábban elhelyezkedő sejtmagjai között eleve sok kis hézag van, ami miatt a fenti képletek pontos helyzete nem mindig ötlük jól szembe (pl. 6. ábra).
6. A négy „genitális” sejt nagy magja mindkét lárvában megvan, de a *D. repens* esetében legalább az orális vég felé eső, első, legnagyobb sejtmag szinte mindig jól látható (6. ábra), míg a *D. immitis* lárváján csak elvétve. Az e mögötti 2. és 3. nagyobb „genitális” sejtmag egymás közelében van, a 4. pedig tőlük kissé távolabb, a farokvég felé esik. Ez utóbbi, szintén halvány sejtmagok a szokványos festési metódusokkal inkább csak a *D. repens* lárvában ismerhetők fel (2. ábra), a *D. immitis* lárvájában szinte alig, mert beleolvadnak a többi sejtmag sokaságába. Sajnos e speciális sejteknek a magjait nemcsak hogy rendszerint eltakarják a többi sejt magjai, hanem hozzájuk hasonló, a többi sejtagnál szintén nagyobb és halványabb sejtmagok is előfordulhatnak a lárva testének hátulsó testfelében, ezért a felismerésük nehéz.

***D. repens* esetében a négy „genitális” sejt magja körül az orális vég felé eső, legnagyobb sejtmag mindig jól látható, *D. immitis* esetében csak elvétve**



**7. ÁBRA.** Élő állapota közben fixált *D. repens* mikrofilária teljes vérből készült kenetben  
Giemsa-festés, 800×

**FIGURE 7.** *D. repens microfilaria* preserved while alive within the smear of a fresh blood



**8. ÁBRA.** Elpusztult állapotában kiegyenesedett, kisebb *D. immitis* és nagyobb *D. repens* mikrofilária  
Hemolizátum vizes kenete  
Níluskék-festés, 500×

**FIGURE 8.** Outstretched, dead microfilariae of *D. immitis* (smaller one) and *D. repens* worms  
Wet mount of haemolysed blood stained with Nile blue





**9. ÁBRA.** Friss, festetlen *D. immitis* (felül) és konzervált, megfestett *D. repens* mikrofilaria (alul) a fedőlemez felett, ill. alatt  
A megfestett és konzervált, hosszabb lárvát a fedőlemez alatt van, a friss és natív, rövidebb *D. immitis* lárvát pedig annak felszínén a vizes szuszpenzióban. A lárváknak az objektív frontlencséjétől való különböző távolsága miatt változó mélységélességgel beállított képek készültek róluk, amelyek utólag CombineZ képalkotó programmal egyesítve lettek 500×

**FIGURE 9.** Freshly killed native *D. immitis* (above), and stained preserved *D. repens* microfilariae above the cover slip or under

The longer stained and mounted larva lays under the cover slip, while the shorter native *D. immitis* larva lays on the upper surface of cover slip inside aqueous suspension. Due to the diverse distance of larvae from the front lens of objective, in order to extend the depth of field the final image the photographed images were united with help of image program CombineZ

A legfontosabb elkülönítő béléget, a lárvák hossz méretét teljes pontossággal csak az egyenes vonalban rögzült példányok mérésével határozhatjuk meg. Még ha rendelkezünk is kalibrált mérőokulárral vagy digitálisan rögzített képeken használható mérőszoftverrel, nehézkes a sok lárvát hossz méretének megítélése, ha nincs mihez közvetlenül hasonlítani azt. Ezért azt javasoljuk, hogy készítsünk festett keneteket egy biztosan identifikált faj mikrofilariajának szuszpenziójából, és tartósítsuk azt a szövettani metszetek montírozására használt fedőanyaggal (pl. kanadabalzsam) és fedőlemezzel. Ezt a tárgylemezt összehasonlító etalonként használhatjuk bármely lárvaszuszenzió vizsgálatakor, ha közvetlenül erre csöppentjük rá a meghatározni kívánt lárvákat. A tárgylemezen őrzött, rögzített és az éppen vizsgált lárvákat a mikroszkóp egy látóterében együttesen tanulmányozhatjuk, és így módon a lárva méretének összehasonlítása könnyebb (9. ábra). Vigyázzunk természetesen arra, hogy a tárgylemezen preparált és az éppen vizsgált lárvákat azonos módszerrel gyűjtsük és rögzítsük (pl. hemolízissel vagy a friss vérből készült kenettel, ill. formalinnal vagy hőkezeléssel), mert az befolyásolja a test méretét. Célszerű az összehasonlításra használt lárvákat vagy elkészített mikroszkópos preparátumot szaklaboratóriumból beszerezni.

Az ismertetett bélégek sem mindig ismerhetők fel biztonságosan, ha a lárvát torzult, rosszul festődött, vagy szennyeződés takarja testüket, ezért a kenet elkészítését gondosan végezzük. A hemolízátum üledékét egyenletesen, a pipetta hegyével terítsük szét a tárgylemezen, miután megnéztük, hogy mennyi benne a lárvát. A mikrofilaria nem takarják egymást a lemezen. Friss vérkenet készítésekor viszont eleve már csak kevés lárva számíthatunk, amiket ilyenkor fel kell dúsítani a kenet elvékonyodó végén. A mikrofilaria a vérkenet elvékonyodó végének szélére sodródnak a kenet készítés során, ezért a kenet nagyon kis vérmennyiségből készítsük el, hogy annak szétterülő, szakadozott vége a tárgylemez közepére essen. Ha a kenet egyenes vonalban végződik, vagyis vér torlódik fel a tárgylemez végében, akkor

abban a vastag vércsíkból gyűlnek össze a lárva, és ezért azokat a sok sejt között nehéz észrevenni, s főleg a részleteiket tanulmányozni.

## A MIKROFILÁRIÁK VIZSGÁLATÁNAK JÁRVÁNYTANI JELENTŐSÉGE

**Mikrofilaria csak olyan állatokban lehet találni, amelyek éppen gravid Dirofilaria-akat hordoznak, ill. nem sokkal korábban hordoztak**

Mikrofilaria-akat csak olyan gazdáiban detektálhatunk, amelyek éppen gravid *Dirofilaria* nőtényeket hordoznak, ill. nem sokkal korábban hordoztak, de a lárva túlélte szülőket. Az okkult parasitizist, vagyis a juvenilis férgek által okozott preimaginális fertőzést, a hím férgek egyedüli előfordulását, továbbá az elhalt férgek jelenlétét, ill. a gazdának a férgek extrakciója utáni állapotát mikrofilariaemia hiányában a fenti eljárásokkal nem tudjuk felismerni. Az utóbbi esetekben antigéneket vagy ellenanyagokat még kimutathatunk a vérsavóból, de ezeknek a

**A kisállatpraxisokban javasolt még a tünetmentes állatokban is évente legalább egyszer elvégezni mikrofilária-kimutatási vizsgálatot**

**Az állatorvosi tevékenységgel kapcsolatba kerülő valamennyi állatfajban előfordulhatnak filarioida féregfajok**

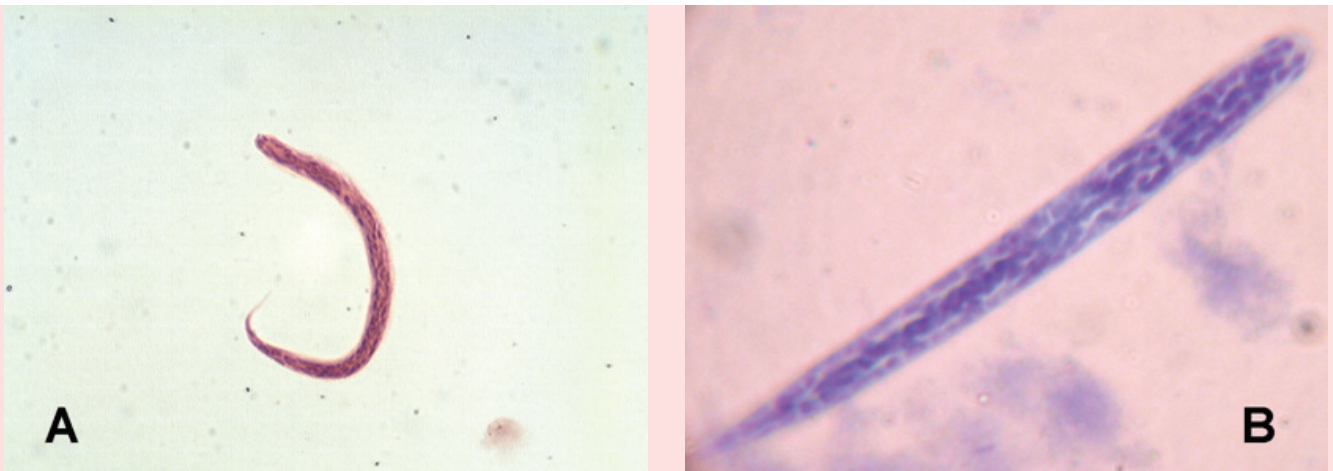
**A morfológiai vizsgálatok számának növekedésével megnő az eddig még ki nem mutatott, ritkább féregfajok megtalálásának a valószínűsége**

vizsgálatoknak elsősorban egyedi, klinikai jelentősége van, és nem járványtani, mert a mikrofilariaemia nélküli állat nem fertőző. Parazitológiai szempontból a féreghordozó állat klinikai állapotától függetlenül a legfontosabb a pátenst fertőzöttséget hordozó állatok felderítése, mert ezek terjesztik az élősködőt. Ezért a mikrofiláriák kimutatásának még teljesen tünetmentes fertőzöttség esetén is nagy haszna van. A kisállatpraxist folytató állatorvosok számára javasoljuk, hogy még adekvát tünetek hiánya esetén is mindegyik, a fertőzésre fogékony paciensüknél évente legalább egyszer végezzenek mikrofilária-kimutatási vizsgálatot, mert ez lenne a dirofilariosis visszaszorításának leghatékonyabb módja.

A gerincesek több száz leírt filarioida féregfaja alapján feltételezhető, hogy az állatorvosi tevékenységgel kapcsolatba kerülő minden állatfajban elvileg találhatunk hasonló férgemet (21). A legtöbb gazdafajnak több filarioida faja is lehet. Így a kutyának is, az eddig tárgyalt dirofiláriákon kívül más filarioida parazita fajok is vannak, és egyre nagyobb a valószínűsége annak, hogy ezek a nálunk eddig meg nem talált fajok is diagnosztizálásra kerülnek a jövőben Magyarországon. A mikrofiláriák kimutatásának jelentősége az utóbbi években ugrásszerűen megnőtt világszerte, mert nemcsak a *D. immitis*, hanem több állatfaj filarioida féregfaja is erősen terjedő hajlamot mutat. Például az amerikai eredetű *Acanthocheilonema*-fajok közül már nagyon gyakori kutyában az *Acanthocheilonema reconditum* Dél-Európában (18, 22), ugyanakkor az európai *D. repens* elkerült Amerikába is (19). Az európai mezei nyúlban megjelent az ugyancsak Észak-Amerikából származó *Dirofilaria scapiceps* (6), és több, alkalmi európai behurcolás után, a trópusi területeken elterjedt *Parafilaria bovicola* autochthon előfordulását is regisztrálták nemrégben olaszországi szarvasmarhákban (11). A jövevény fajok mellett, természetesen az őshonos filarioidák mikrofiláriáira is számíthatunk a vér- vagy bőrbioptizációs vizsgálatok során. Magyarországon a vadon élő és háziastított patásokban például nem ritkák a más állatokat is fertőzni képes *Setaria*-fajok, de csak néha szembesülünk a kártételükkel (14). Az *Onchocerca*-fajok is számos emlősben és az emberben is képesek megtelepedni, és valószínűleg a kutyák onchocercosisa is gyakoribb lehet, mint korábban gondoltuk (20).

A kisállatpraxis gyakorlása során a morfológiai vizsgálattal felismert mikrofiláriák az eddig még ki nem mutatott, vagy ritkább féregfajok megtalálásának valószínűségét növelik. Ezért még abban az esetben is érdemes mikrofiláriákat keresni, ha a keringő vérben nem találunk ilyeneket, de a bőr alatti csomók vagy a műtétek közben talált féregdarabok a filariózis gyanúját felkeltik. Ebben az esetben az elváltozás területéről származó nyirkot kell megvizsgálni. Az ismeretett *Dirofilaria*-lárváktól lényegesen eltérhetnek a kisebb *Acanthocheilonema*- és különösen az *Onchocerca*-mikrofiláriák, mely utóbbiakat a kipréselt szövethedvekből lehet kimutatni (10. ábra). Ahogyan emberben, úgy az állatokban is előfordulhatnak opportunista fertőzések, mert ezek a férgek hajlamosak nem a nekik megfelelő gazdában is fejlődésnek indulni. Ezért számítsunk arra, hogy a *D. repens* és *D. immitis* fertőzésen kívül egyéb fajspecifikus, vagy alkalmilag megtelepedett filarioida féreggel is találkozhatunk a kutyákban.

Amennyiben a klinikai vizsgálatot végző állatorvosnak nincsen lehetősége elbírálni az állattól vett vérminta lárvatartalmát, bízza azt szaklaboratóriumra. Ebben az esetben is nagyon ajánlott azonban, ha nemcsak alvadásában gátolt vért küld laborvizsgálatra, hanem a javasolt módon frissen hemolizálja a levett vérnek legalább egy részét, és annak üledékéből tárgylemezre szárított kenetet készít. Hematokrit centrifugában ülepített vagy állott vér „buffy coat” rétegéből is készíthetünk kenetet, mert a mikrofiláriák a fehérvérsejtekkel egyforma fajsúlyúak, és azokkal egy rétegben gyűlnek össze a leülepedett vörösvérsejtek halmazának tetején. Az előbbi lehetőségek hiánya esetén, közvetlenül a friss vérből készített kenet még mindig lehetőséget ad a mikrofiláriák megtalálására, de ilyenkor egy vérmintából készítsünk sok kenetet, hogy a lárvák megtalálásának esélyét növeljük.



**10. ÁBRA.** Bőralatti szövetek nedvének üledékében lévő, *Onchocerca lupi* mikrofiláriák  
Giemsa-festés **A:** 500×, **B:** 1000×

**FIGURE 10.** *Onchocerca lupi microfilariae* in the sediment of subcutaneous interstitial fluid  
**A:** 500×, **B:** 1000×

A tárgylemezre szárított, vékony vér- vagy üledékkenet állapotváltozás nélkül tökéletesen megőrizhető még alkoholos fixálás nélkül is, és tárgylemeztartóban vagy akár tiszta, pormentes papírlapba csomagolva is könnyen szállítható.

### A MIKROFILARIAEMIA INTENZITÁSÁNAK NYOMON KÖVETÉSE

A *Dirofiláriákkal* fertőzött állat gyógykezelésének sikerességét a vérben lévő mikrofiláriák mennyiségének csökkenéséből majd eltűnéséből mérhetjük le. Természetesen minél kevesebb lárva van a perifériás vérben, annál nehezebb megtalálni azokat, holott az állat fertőzésmentességének tényét csak a vér teljes lárva mentessége esetén lehet feltételezni. Ezért ellentmondás van azon törekvések között, hogy egyrészt minél nagyobb mértékben koncentráljuk a lárvákat a megtalálásuk érdekében, másrészt egységnyi térfogatú vérben számoljuk meg a lárvákat a mennyiségi változás nyomon követése céljából. A lárvák számának egész pontos változását inkább csak tudományos indokból, ellenőrzött klinikai vizsgálatok során szokták megállapítani (10). Erre számos, speciális technikai megoldás van, a számlálókamrától az elektromos ellenálló képességet mérő műszeren át a filtrációs eszközökig (1, 5). Akármely módszer választjuk is a lárvaszámláláshoz, az eljárás pontosságának feltétele, hogy mindig azonos módon számoljuk a mikrofiláriákat azért, hogy legalább a metodikai hibákból adódó szórás minél kisebb legyen. A lárvák mennyiségének napszakos ingadozása és azok egyenlőtlen vérbeli eloszlása miatt magából a mintavételből adódó hiba a mikrofiláriák számlálásakor nagyságrendekkel több lehet, mint a módszertani hiba, ezért a gyakorlati diagnosztika igényeit kielégíti a sorozathígítási módszer.

Ha meghatározott mennyiségű vért meghatározott mennyiségű desztillált vízzel hígítunk, a keverékből egy kalibrált pipettával kivett egységnyi mennyiségű folyadékban talált lárva száma alapján könnyen kiszámolhatjuk a vér lárvakoncentrációját. A pipettából cseppenként engedjük ki azt a térfogatú folyadékot (pl. 0,1–0,2 ml-t), amiben meg akarjuk számolni a lárvákat, és hogy a cseppek ne folyjanak össze, minden cseppet önálló tárgylemezre teszünk. Így könnyebb a

**A gyógykezelés sikerességének ellenőrzésére végzett lárvaszámláláshoz mindig ugyanazt a módszert kell alkalmazni**

**Meghatározott mennyiségű vért és desztillált vizet felhasználva, kalibrált pipetta segítségével kiszámolhatjuk a vér lárvakoncentrációját**

számolás. Az összes cseppben megszámlolt lárvá összege lesz az a lárvamenyiség, amely a pipettával kimért folyadékban volt. (Az egyes cseppekben lévő lárvák száma között nagy különbség lehet, mert a lárvák ülepedni kezdenek már magában a pipettában is.) Ha a cseppekben megszámlolhatatlanul sok lárvá volna, az eredeti vér-víz keverék egy általunk meghatározott mennyiségét hígítsuk tovább, pl. a tízszeresére. A hígítási sort folytatva végül olyan hígítást kaphatunk, amelyben már könnyen megszámlolhatók a lárvák. A lárvák jobb megtalálhatósága érdekében az első, hemolízist okozó hígítás alkalmával használjunk níluskéses festést, s mivel a számolási műveletnél nem fontos a lárvák élő állapota, ekkor már előlhetjük őket egy kevés formalinnal, mert a sötét színű, mozdulatlan lárvákat számolni könnyebb, mint az élőket.

Az eredményes gyógykezelés után olyan kevés lehet a vérben lévő mikrofilária, hogy emiatt a vért nemhogy hígítanunk, hanem a lárvákat koncentrálnunk kell azok megtalálása érdekében. Ekkor a fenti módon hemolizált vért centrifugáljuk, és az üledékben található lárvákat számoljuk meg, pipettával kiszippantva azokat. Ha nincs lehetőségünk elhegyesedő aljú centrifugacsövet használni, figyeljünk arra, hogy a gömbölyű fenekű cső görbülete mentén szétoszlanak a lárvák. Ezért egymás után többször kell felszippantanunk a centrifugacső aljáról az üledéket a pipettával, mert az első szippantáskor rendszerint nem az összes lárvá kerül a pipettába.

A cikkünkben leírt eljárásokat a gyakorló állatorvosok által fenntartott kisebb laboratóriumokban is alkalmazni lehet. Ez nem jelenti egyúttal azt, hogy begyakorlás nélkül is tökéletes eredményt érünk el a segítségükkel. A laboratóriumi technikákban kevésbé járatos kollégák számára azt javasoljuk, hogy ha mikrofiláriákat tartalmazó vérmintához jutnak, annak első vizsgálatát követően azt 4 °C-os hűtőszekrényben őrizzék néhány napig, és gyakorlás céljából abból ismételt vizsgálatokat végezzenek. A lárvaszuszpenzióból készítsenek sok, tárgylemezre szárított és alkohollal fixált kenetet, amelyekből egyet-egyed mindig akkor fessenek meg, amikor az aktuálisan vizsgálni kívánt lárvákat is megfestik. Ezzel kontrollálják az éppen alkalmazott festési módszer minőségét, és egyben szemük gyakorlottságát is fokozzák.

Hangsúlyozzuk, hogy az általunk ajánlott vizsgálati módszerek ugyan önmagukban nem mindig megfelelőek az egzakt, tudományos igényű identifikációhoz, de széles körű alkalmazásuk nagyban elősegítene a két *Dirofilaria*-faj elterjedtségének és gyakoriságának felmérését. A nagyon sok vizsgálat eredménye ugyanis kompenzálja a bizonytalanságokból adódó hibákat, és több lehetőséget is ad a nehezen felderíthető esetek alaposabb kivizsgálására. Közös érdek tehát, hogy minél több állatorvos tegyen szert gyakorlatra a mikrofiláriák kimutatásában és elkülönítésében.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerzők hálás köszönettel tartoznak FOK ÉVÁNAK, aki a dirofilariosissal kapcsolatos kutatómunkája során a legtöbb vérmintát volt szíves vizsgálat céljából a rendelkezésükre bocsátani.

## IRODALOM

- BARTLETT, C. M.: Filarioid nematodes. In: ATKINSON, C. T. – THOMAS, N. J. – HUNTER, D. B. (eds.): *Parasitic diseases of wild birds*. J. Wiley and Sons Inc. Chichester, 2008. 439–462.
- CASIRAGHI, M. – BAZZOCCHI, C. et al.: A simple molecular method for discriminating common filarial nematodes of dogs (*Canis familiaris*). *Vet. Parasitol.*, 2006. 141. 368–372.
- CIOCAN, R. – DĂRĂBUȘ, GH. – IGNA, V.: Morphometric study of microfilariae of *Dirofilaria* spp. on dogs. *Bulletin UASVM*, 2010. 67. 45–49.
- CIOCAN, R. – DĂRĂBUȘ, GH. – JACSÓ, O. – FOK, É.: Detection of *Dirofilaria* spp. in dogs by PCR. *Bulletin UASVM*, 2010. 67. 40–44.
- DENHAM, D. A. – DENNIS, D. T. et al.: Comparison of a counting chamber and thick smear methods of counting microfilariae. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 1971. 65. 521–526.
- DIAKOU, A. – SOKOS, C. – PAPADOPOULOS, E.: Endoparasites found in European brown hares (*Lepus europaeus*) hunted in Macedonia, Greece. *Helminthologia*, 2014. 51/4. 345–351.



7. EUZEBY, J.: *Diagnostic expérimental des helminthoses animales: animaux domestiques, animaux de laboratoire, primates; Livre 1.* Paris, Minist. Agric., édit. Informations techniques des services vétérinaires. 1981. 279–311.
8. FAVIA, G. – LANFRANCOTTI, A. et al.: Polymerase chain reaction – identification of *Dirofilaria repens* and *Dirofilaria immitis*. *Parasitology*, 1996. 113. 567–571.
9. FOK, É. – JACSÓ, O. – SZEBENI, Zs. – GYÖRFFY, A. – SÜKÖSD, L. – LUKÁCS, Z. – SCHAPER, R.: Elimination of *Dirofilaria* (syn: *Notchiella*) *repens* microfilariae in dogs with monthly treatments of moxidectin 2.5%/imidacloprid 10% (Advocate®, Bayer) spot on. *Parasitol. Res.*, 2010. 106. 1141–1149.
10. FOK, É.: The importance of dirofilariosis in carnivores and humans in Hungary, past and present. In: CRINGOLI, G. (ed.) *Mappe parassitologiche* 8. Rolando Editore. Napoli, 2007. 181–188.
11. GALUPPI, R. – MILITERNO, G. et al.: Evidence for bovine parafilariosis in Italy: First isolation of *Parafilaria bovicola* (Tubangui, 1934) from autochthonous cattle. *Vet. Parasitol.*, 2012. 184. 88–91.
12. GENCHI, C. – VENCO, L. – GENCHI, M.: Guideline for the laboratory diagnosis of canine and feline *Dirofilaria* infections. In: CRINGOLI, G. (ed.) *Mappe parassitologiche* 8. Rolando Editore. Napoli, 2007. 139–144.
13. GIOIA, G. – LECOVÁ, L. et al.: Highly sensitive multiplex PCR for simultaneous detection and discrimination of *Dirofilaria immitis* and *Dirofilaria repens* in canine peripheral blood. *Vet. Parasitol.*, 2010. 172. 160–163.
14. JAKAB, CS. – GYÖNGY, F. – MÁNDOKI, M. – MAJOROS, G.: Setariosis okozta hashártyagyulladás és helyi perineuritis szarvasmarhában. Esetismertetés. *Magy. Állatorv. Lapja.*, 2011. 133. 387–395.
15. KASSAI, T.: *Helmintológia*. Magy. Állatorv. Kamara. Budapest. 2011. 278.
16. LAKI, A. J. – IVÁN, K. – FOK, É. – CIVERA, P.: Filtration of nematodes using an integrated microcapillary system. *Bionanoscience*, 2014. 4.338–348.
17. MAJOROS G., – JUHÁSZ A.: A *Dirofilaria immitis* és *Dirofilaria repens* mikrofiláriák fénymikroszkópos vizsgálata – 1. rész: A mikrofiláriák felismerése a különféle mintákban. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2015. 137. 173–180.
18. NAPOLI, E. – GAGLIO, G. et al.: New insights into the biology and ecology of *Acanthocheilonema reconditum* (Spirurida: Onchocercidae). *Parasit. Vectors.*, 2014. 7(Suppl 1). O29.
19. RISHNIW, M. – BARR, S. C. et al.: Discrimination between six species of canine microfilariae by a single polymerase chain reaction. *Vet. Parasitol.*, 2006. 135. 303–314.
20. SRÉTER, T. – SZÉLL, Z.: Onchocercosis: a newly recognized disease in dogs. *Vet. Parasitol.*, 2008. 151. 1–13.
21. SZONYIN, M. D.: Emberi és állati filarioidák és az általuk okozott betegségek. (Osznovi nematodológiai, XXVIII. kötet) Nauka, Moszkva, 1977. 219.
22. TASIĆ, A. – ROSSI, L. et al.: Survey of canine dirofilariosis in Vojvodina, Serbia. *Parasitol. Res.*, 2008. 103. 1297–1302.
- Közlésre érkező: 2015. jan. 27.



## Parazitológia és állattan

A szekcióban 19 előadást jelentettek be, ami megfelelt a korábbi évek átlagának. A szekció társelnökei BASKA FERENC, FARKAS RÓBERT és HORNUNG ERZSÉBET voltak.

SZÉLL ZOLTÁN, MARUCCI GIANLUCA, TOLNAI ZOLTÁN, POZIO EDOARDO és SRÉTER TAMÁS: *A Trichinella-fajok hazai elterjedtsége c.* előadásukban a 2003/99/EK irányelv szerint kötelező *Trichinella*-monitoringprogram eredményeiről számoltak be. Ennek keretében 2006–2014 között a hazai becsült róka-populáció 5%-ából gyűjtöttek izommintát. Ebben az időszakban a hazai vágóhídi vizsgálóhelyek több mint 25 millió sertés és 320 ezer vaddisznó *Trichinella*-vizsgálatát végezték el. A rókáktól származó, ill. a vágóhídi *Trichinella* pozitív minták esetében emésztéses módszerrel meghatározták a fertőzöttség intenzitását és multiplex PCR-rel elvégezték az izolátumok faji azonosítását. *Trichinella*-fertőzést a közfogyasztásra levágott sertések vizsgálata során nem találtak. Ugyanakkor egy családi járványkitörés kapcsán négy háztáji sertés *Trichinella spiralis* fertőzöttségét állapították meg. A vaddisznókban a trichinellák előfordulási gyakorisága 0,016%, a rókákban 2,1% volt. Mindkét gazdafajban a *Trichinella britovi* fertőzöttség dominált, a *T. spiralis* ritkábban fordult elő, *Trichinella pseudospiralis* fertőzöttséget egy-egy egyedben mutattak ki. A paraziták térbeli eloszlása szélsőségesen egyenlőtlen volt, a *T. britovi* izolátumok többsége közp-hegységeinkből, a *T. spiralis* izolátumok pedig túlnyomórészt a déli és keleti határvidékről származtak. A *T. britovi* fertőzöttség esetében a térinformatikai elemzés a nem mezőgazdasági területekkel és az évi középhőmérséklettel mutatott ki kapcsolatot. E kapcsolat egyrészt a rezervoár gazda rókák nem mezőgazdasági területeken való generalista táplálkozási viselkedésével, azaz nagyobb dögevési hajlandóságával magyarázható. Másrészt a hőmérséklet csökkenésével nő a dögevési hajlandóság és a trichinellák túlélési ideje a hullákban. A térinformatikai elemzés a rókák, ill. a vaddisznók *T. spiralis* fertőzöttsége és a környezeti tényezők között nem mutatott ki összefüggést. Ugyanakkor az országhatár közelsége és a rókák, ill. vaddisznók fertőzöttsége között szoros összefüggés volt. Mindezek alapján úgy tűnik, hogy a *T. spiralis* hazai előfordulása a környező endémiás országokból a vadon élő állatokkal határon át való átvitelétől függ. Ez jelentős járványtani kockázatot jelent hazánk számára.

SRÉTER TAMÁS, SZÉLL ZOLTÁN, POZIO EDOARDO és a körvizsgálati résztvevők: *Trichinella-lárvák mesterséges emésztéssel való kimutatására irányuló 2014. évi jártassági körvizsgálatok tapasztalatai c.* előadásukban a 882/2004/EK rendelet által kötelezően előírt körvizsgálatokról

számoltak be. A szerzők 2011 óta minden évben jártassági körvizsgálatot szerveztek a nagy mintaszámú *Trichinella*-vizsgálóhelyek számára, az összes hazai vizsgálóhelyet először 2014-ben vonták be a körvizsgálatba. A jártassági körvizsgálat célja a részt vevő vizsgálóhelyek kompetenciájának értékelése. A körvizsgálatban érintett 114 vizsgálóhely többsége ( $n = 58$ ) nem ért el megfelelő eredményt annak ellenére, hogy egy részük ( $n = 47$ ) már korábban is részt vett a körvizsgálatokban, ill. továbbképzéseken. A körvizsgálati kiírások során nem megfelelő eredményt elért vizsgálóhelyek számára a módszer kritikus pontjait ismertető anyagot, valamint ellenőrző mintákat biztosítottak. Ezt követően ismételt jártassági körvizsgálatot szerveztek. Az ismételt jártassági körvizsgálaton nem megfelelő eredményt elért vizsgálóhelyek ( $n = 30$ ) számára gyakorlati továbbképzést rendeztek, újabb ellenőrző mintákat biztosítottak, majd számukra ismételt jártassági körvizsgálatot szerveztek. A második ismételt körvizsgálatban a vizsgálóhelyek közül már csak kisszámú ( $n = 12$ ) vizsgálóhely teljesítménye volt nem megfelelő. E vizsgálóhelyek többségénél az eszközök nem megfelelősége állhat a háttérben. A körvizsgálatok egyértelműen rámutattak, hogy a vizsgálóhelyek többsége a módszer kritikus pontjainak ismerete és a megfelelő képzés nélkül nem képes a trichinellák európai uniós követelményeknek megfelelő kimutatására. Mindezek és egyes környező országok aggodalomra okot adó járványtani helyzete miatt a *Trichinella*-vizsgálóhelyek minőségbiztosítási rendszereinek kiépítése kiemelkedően fontos hazánk járványvédelme szempontjából.

SZÉLL ZOLTÁN, CASULLI ADRIANO, TOLNAI ZOLTÁN, POZIO EDOARDO és SRÉTER TAMÁS: Az *Echinococcus multilocularis* hazai elterjedtsége c. előadásukban a 2003/99/EK irányelv szerint kötelező *Echinococcus multilocularis* monitoringprogram eredményeiről számoltak be. A béltartalom dekantálásával 2008–2009, ill. 2012–2013 között a hazai becsült rókapopuláció 1–1%-ának *E. multilocularis* fertőzöttségét vizsgálták. Az *E. multilocularis* előfordulását 16 megyében és Budapesten állapították meg. A fertőzöttség átlagos prevalenciája a két vizsgálati periódusban 10,7%, ill. 7,9%, a fertőzöttség átlagos intenzitása 746, ill. 243 féreg/róka volt. Az *E. multilocularis* területi eloszlása szélsőségesen egyenlőtlen volt, a fertőzött egyedek többsége az Északi-középhegységből és az Észak-Dunántúlról származott. A mikroszatellit-elemzés az öt európai profil közül négy hazai jelenlétét mutatta ki. Hazánkban a H profil volt a domináns (55%), a többi profil előfordulási gyakorisága jóval alacsonyabb volt. A genetikai és a földrajzi távolság között nem volt összefüggés. Az eredmények arra utalnak, hogy hazánk az európai endémiás góc perifériás területe, ahova a parazita a közelmúltban terjedt, és számottevő genetikai

sodródás még nem alakult ki. A rókák *E. multilocularis* fertőzöttsége és a környezeti tényezők vizsgálata során a térinformatikai elemzés az évi középhőmérséklettel és az évi csapadékmennyiséggel mutatott ki kapcsolatot. Ez az *E. multilocularis* peték magas hőmérsékletre és kiszáradásra való érzékenységevel magyarázható. Annak ellenére, hogy 2002-től 2009-ig a parazita terjedése volt hazánkban megfigyelhető, a két vizsgálati periódus között a prevalencia és az intenzitás nem változott szignifikáns mértékben. Ennek magyarázata, hogy 2012–2013 az utóbbi száz év egyik legszárazabb időszaka volt, ami az *E. multilocularis* peték kiszáradásra való érzékenysége miatt nem kedvezett a parazita terjedésének. A parazita 2002-ben való megjelenése, majd gyors hazai terjedése aggodalomra ad okot, mert az általa okozott humán alveoláris echinococcosis az északi félteke legveszélyesebb parazitozoonózisa.

CASULLI ADRIANO, INTERISANO MARIA, SZÉLL ZOLTÁN, SRÉTER TAMÁS és POZIO EDOARDO: Az *Echinococcus granulosus sensu lato* genotípusok hazai elterjedtsége – előzetes adatok c. előadásukban a 2003/99/EK irányelv szerint kötelező *Echinococcus granulosus* monitoringprogram előzetes eredményeiről számoltak be. A vágóhídi rutin húsvizsgálatok során fertőzöttnek talált szerveket a hatósági állatorvosok a szerzőknek továbbították, akik morfológiai vizsgálatokkal támasztották alá a húsvizsgálati lelet helyességét, meghatározták a ciszták lokalizációját, számát, méretét és fertőzőképességét. A faj-, ill. a genotípus-meghatározás mitokondriális DNS (cox1 gén) szekvenciaelemzésével történt. A szarvasmarhából származó összes izolátumot *E. granulosus sensu strictoként* (G1 és G3 genotípus) azonosították. A ciszták zömmel a tüdőben helyezkedtek el, bennük degeneratív elváltozások voltak megfigyelhetők, és az állatok túlnyomó többségében nem voltak fertőzőképesek. A sertésből származó minták esetében a diagnózist csak négy esetben tudták alátámasztani, további tíz esetben cysticercosis tenuicollist állapítottak meg. A sertésizolátumok többségét *E. canadensisként* (G7 genotípus), egyet pedig *E. granulosus sensu strictoként* (G1 és G3 genotípus) azonosították. A ciszták a májban helyezkedtek el, részben degeneratív elváltozásokat mutattak. Az *E. canadensis* ciszták fertőzőképesek voltak. A juhból gyűjtött izolátumokból egyet *E. granulosus sensu strictoként* (G1 genotípus), egyet pedig *E. canadensisként* (G6 genotípus) azonosították. A ciszták a tüdőben és a májban helyezkedtek el, degeneratív elváltozásokat nem mutattak, és fertőzőképesek voltak. Az izolátumok döntő többsége hazánk Dunától keletre eső régiójából származott. Az eddigi eredmények (*E. canadensis* jelenléte és az *E. ortleppi* hiánya) alapján úgy tűnik, hogy az *E. granulosus sensu lato* járványtana hazánkban eltér a Nyugat-Európában megfigyelttől.

A vizsgált izolátumok kis száma miatt további vizsgálatok szükségesek a parazitozoonózis hazai járványtanának alaposabb megismeréséhez és az eredményesebb védekezés megszervezéséhez.

HORNOK SÁNDOR, KONTSCHÁN JENŐ, ISABEL G. FERNÁNDEZ DE MERA, KOVÁTS DÁVID, KOVÁCS RICHÁRD, ANGYAL DOROTTYA, GÖRFÖL TAMÁS, KALMÁR ZSUZSA, ANDREI MIHALCA, AGUSTÍN ESTRADA-PENA ÉS JOSÉ DE LA FUENTE: *Van még új a föld alatt: egy tudományra nézve új kullancsfaj, az Ixodes ariadnae sp. nov. felfedezése hazánkban* c. előadásukban a címben szereplő új denevérkullancs leírásáról számoltak be. Európában, így hazánkban is, eddig két, denevér-gazdakörhöz adaptálódott kullancsfajt ismertek. Az egyik a hosszú lábú denevérkullancs, az *Ixodes vespertilionis*, a másik pedig a rövidebb lábakkal és tapogatókkal rendelkező *Ixodes simplex*. Az *I. vespertilionis* tér- és időbeli előfordulásának tanulmányozásához több mint ötszáz kullancsot gyűjtöttek barlangok faláról, ill. denevérekről. Morfológiai vizsgálatuk során találtak néhány olyan egyedre, amelyek eltértek mindkét, eddig ismert európai denevér-kullancsfajtól, többek között mivel lábuk hosszú volt (akár az *I. vespertilionis* fajú), tapogatójuk viszont rövid (mint az *I. simplex* fajú). Amikor e morfológiailag különböző kullancsokat denevérekről gyűjtötték, úgy tűnt, preferált gazdaspektrumukban szintén eltérnek a két, korábban leírt fajtól. A citokróm-c-oxidáz (COI), 12S és 16S rDNS gének elemzése igazolta, hogy a morfológiailag különbözőnek talált faj genetikailag is eltér mind az *I. vespertilionis* fajtól, mind az *I. simplex* fajtól. Az új faj a Nyugat-Pilisben húzódó Ariadne-barlangrendszer után (ahol első egyedeket találtak) az *I. ariadnae* nevet kapta. Egy további vizsgálattal az is kiderült, hogy az új kullancsfaj subolesin génje és fehérjéje hosszabb más kullancsfajokénál, így törzsfeljődési, evolúciós szempontból az *I. ariadnae* feltételezhetően ősi faj.

FLAISZ BARBARA, KOVÁTS DÁVID, JAKSA BIANKA REGINA, CSÖRGŐ TIBOR, CSIPAK ÁRMIN ÉS HORNOK SÁNDOR: *A madarak kullancsfertőzöttsége egy hosszú távú hazai felmérés tükrében* c. előadásukban egy hároméves, 49 fajba tartozó, 1198 – elsősorban passeriform – madárra kiterjedő monitoringprogramról számoltak be, amely során 3413 kullancsot gyűjtöttek. A kullancsok többsége *Ixodes ricinus*, valamint *Haemaphysalis concinna* lárva és nimfa volt. Az *I. ricinus* a jellemzően földről táplálkozó madárfajokon volt szignifikánsan gyakoribb, míg a *H. concinna* a föld felett táplálkozókon. Ez utóbbi faj a hazánkra jellemző aktivitási periódusához képest már két hónappal korábban megjelent a madarakon. *Ixodes frontalis*ból, amely egy jellemzően ornithophag, hazánkban ritka faj, 48 egyedre sikerült gyűjteni. Ezek mind a négy évszakban előfordultak, és a legtöbb *I. frontalis* vörösbegyőről szárm-

azott. *Hyalomma* nimfából szintén három példányt gyűjtöttek mezei posztátáról. Ezen felül találtak két *Ixodes eldaricus* és egy *Ixodes lividus* nőtényt is. Míg ez utóbbi jellemző kullancsfaja a parti fecskének, addig az *I. eldaricus* hazánkban való előfordulását, tudomásuk szerint eddig még nem írták le.

SZEKERES SÁNDOR, RIGÓ KRISZTINA, MAJOROS GÁBOR, ELENA CLAUDIA COIPAN, SETAREH JAHFARI, HEIN SPRONG ÉS FÖLDVÁRI GÁBOR: *Borrelia miyamotoi és a Lyme spirochaeták ökológiai és járványtani vizsgálata hazánk egyik kedvelt vadászterületén* c. előadásukban a borreliák természetes ciklusának tanulmányozásáról számoltak be rágcsálókban Gemencen. A rágcsálókat módosított Sherman-csapdával, a kullancsokat zászlózással gyűjtötték a növényzetről. A kisemlősökről túllaltatás után eltávolították az összes ektoparazitát, és 177 lép-, ill. 348 bőrmintát vettek belőlük. A mintákat multiplex valós idejű polimeráz láncreakcióval (qPCR) vizsgálták a kórokozók flagellin (flaB) génjére. Ezt követően konvencionális PCR-rel és szekvenálással is megvizsgálták a mintákat. Elsőként számoltak be a *Borrelia miyamotoi* egy új, emberre is veszélyes, visszatérő lázat okozó, kullancs által terjesztett spirochaeta előfordulásáról hazánkban. A *B. miyamotoi* a rágcsálók 0,2%-ból (bőr), ill. 0,5%-ból (lép), a *Borrelia burgdorferi* sensu lato baktériumot a rágcsálók 6,6%-ból (bőr), ill. 2,2%-ból (lép) mutatták ki. A visszatérő lázat okozó spirochaetákat sárganyakú erdeiegerben, a *B. burgdorferi* s.l. baktériumokat Apodemus-fajokban és vöröshátú erdeipocok mintákban találták meg. A sárganyakú erdeiegekben a *B. burgdorferi* s.l. prevalencia szignifikánsan magasabb volt, mint a pírók erdeiegekben. A növényzetről gyűjtött *Ixodes ricinus* egyedekben a *B. burgdorferi* s.l. prevalenciája (23,5%) szignifikánsan magasabb, mint a *B. miyamotoi* prevalenciája (2,9%). A rágcsálókról eltávolított kullancsokban 6,6%-ában *B. burgdorferi* s.l. és 1,1%-ában *B. miyamotoi* fertőzést találtak. Az *I. ricinus*ból mindkét kórokozó (*B. burgdorferi* s.l. 9,7%, *B. miyamotoi* 4,8%), *Ixodes acuminatus*ból csak a *B. burgdorferi* s.l. baktériumok jelenlétét igazolták (8,9%). Eredményeik alapján a fészeklakó *I. acuminatus* kullancsok jelentős szerepet játszanak az ún. endofil kórokozó ciklusban. A visszatérő lázat és a Lyme-kórt okozó baktériumok valós veszélyt jelenthetnek az erdei élőhelyeken a kiemelt veszélyeztetett embercsoportokra, mint a vadászok, erdészeti dolgozók és túrázók.

GAJDOS MÓNKA, SZEKERES SÁNDOR ÉS FÖLDVÁRI GÁBOR: *Rezervoárja-e a keleti sün a Borrelia burgdorferi sensu lato baktériumoknak?* c. előadásukban a keleti sün *Borrelia burgdorferi* sensu lato baktériumok fenntartásában játszott rezervoár szerepének kísérletes vizsgálatáról számoltak be. Menhelyi sünek fülbiopsziás szövetmintáit vizsgálták molekuláris módszerekkel

*B. burgdorferi* s.l. fertőzöttségre. A fertőzött egyedek közül kettőt választottak ki a xenodiagnosztikai kísérletekhez, amelyekben PCR-vizsgálattal és szekvenálással azonosították a *Borrelia afzelii* fertőzést. A kísérlet során SPF-tenyészetből származó *Ixodes ricinus* lárvákat helyeztek el a fertőzött sünökön, amelyeket a vérszívás után összegyűjtöttek, majd megvárták, hogy megtörténjen a vedlés, és nimfává alakuljanak. A kísérlet során az egyik fertőzött sünről 40, a másíkról pedig 64 vérrel teleszívott kullancslárvát gyűjtöttek össze. A lárvák vedlését követően elvégzett PCR-vizsgálat során egyik esetben sem mutattak ki *B. burgdorferi* s.l. fertőzést a kullancsokban. Mivel előkísérleteik során nem tudták bizonyítani a keleti sün rezervoár szerepét a *B. burgdorferi* s.l. baktériumok járványtanában, így a jövőben további kutatások szükségesek a kérdéskör vizsgálatára, ill. a vizsgálati módszerek tökéletesítésére.

JUHÁSZ ALEXANDRA és MAJOROS GÁBOR: *A felszindúsítás során identifikált peték DNS kivonáshoz történő koncentrációja* c. előadásukban a szarvasok *Schistosoma turkestanicum* okozta vérmételykórjának vizsgálatához szükséges peték bélsárból és májszövetből való kinyerésének lehetőségéről számoltak be. Módszerükben a szarvashullatékot vízzel elkeverték, és egy 0,5 mm lyukátmérőjű szűrőn átmosták. Ezt követően a mintát állni hagyták néhány percre, majd többször dekantálták. Az üledéket centrifugacsövekbe töltötték, és 2-3 perces centrifugálás után a vizet leöntötték róla. A centrifugacsövekben maradt üledéket kevés dúsítóoldattal reszuspendálták, majd a csöveket feltöltötték dúsítóoldattal. Újabb 2-3 perces centrifugálás után a felülúszó réteget egy desztillált vizet tartalmazó ülepítő pohárba öntötték. A karbonátok formájában kicsapódó sókat híg szerves savval oldották, és a petéket pipettával kinyerték az ülepítő pohár aljáról. A májszövetet turmixgépben szuspendálták, különböző lyukméretű szitákon keresztül átszűrték, majd a bélsárhoz hasonlóan dolgozták fel. 512 szarvashullaték minta és 61 máj feldolgozása során mindössze 10 mintában találtak felismerhető *S. turkestanicum* petéket. A peték nehezen ismerhetők fel a felszindúsított anyagban, de a vizsgálati anyagból kigyűjtött peték, kis mennyiségű idegen anyaggal keverten, viszonylag tisztán kinyerhetők voltak.

NAGY GÁBOR, ZSOLNAI ATTILA, CSIVINCSIK ÁGNES ÉS SUGÁR LÁSZLÓ: *A benzimidazol rezisztenciát okozó nukleotid-polimorfizmus előfordulása dél-dunántúli kerdőz állományokban* c. előadásukban juhból ( $n = 30$ ), vadaskerti gímszarvasból ( $n = 20$ ) és őzből ( $n = 43$ ) származó *Haemonchus contortus* izolátumok benzimidazolokkal szembeni rezisztenciájának vizsgálatáról számoltak be. Tekintettel arra, hogy a leggyakrabban a  $\beta$ -tubulin

gén 1. izotípusának 200. kodonján előforduló mutáció (nukleotid-polimorfizmus, SNP) hozható összefüggésbe a rezisztenciával, ezért ezt a nukleotid-polimorfizmust vizsgálták. Homozigóta-érzékeny genotípust juhban és vadaskerti gímszarvasban nem találtak, őzben az izolátumok 51%-a tartozott e csoportba. A heterozigóta genotípus aránya a három fajban hasonló volt (30, 40 és 28%). Juhban és vadaskerti gímszarvasban a homozigóta-rezisztens genotípus volt a leggyakoribb (70% és 60%). Őzben e genotípus aránya csak 21% volt. A megfigyelt genotípus arányok juhban és vadaskerti gímszarvasban – feltételezéseik szerint – az átgondolatlan benzimidazol-használattal és a mikroszomális májenzimek egyes fajokban tapasztalható fokozott működésével magyarázhatók.

FORRÓ BARBARA, ESZTERBAUER EDIT: *A Myxobolus pseudodispar nyálkaspórák halparazita gazdafajlagosságának kísérletes vizsgálata* c. előadásukban ismertették legújabb kísérleti eredményeiket. Kutatásuk célja a vizsgálata volt, hogy a parazita eredeti gazdjából, a bodorkából származó *M. pseudodispar* vonal képes-e más fogékonyak tartott halfajt is megfertőzni. A kísérlethez használt parazita *in vivo* laboratóriumi rendszerekben fenntartott és molekuláris módszerekkel rendszeresen ellenőrzött tenyészetből származott. Az első kísérlet során laboratóriumi körülmények között nevelt, parazitamentes bodorkát, dévérkeszeget, vörösszárnyú keszeget, a második alkalommal pedig bodorkát és vörösszárnyú keszeget fertőztek egyedenként. A halakat 3 hónapon keresztül azonos körülmények között tartották. Ezt követően egyedenként homogenizálták a kísérleti halakat, és mikroszkóposan számolták a homogenizátumokban található parazita myxospórákat. Az adatokat statisztikailag értékelték.

Igen magas, 80-90%-os prevalenciát tapasztaltak bodorkákban mindkét kísérlet során. Dévérkeszegek esetében 25%-os prevalenciát figyeltek meg, a fertőzöttség intenzitása viszont jelentősen elmaradt a bodorkáknál tapasztaltaktól. A vörösszárnyú keszegek egyáltalán nem fertőződtek a bodorkából nyert *M. pseudodispar*al. Kísérleti eredményeik azt mutatják, hogy a bodorkát fertőző *M. pseudodispar* genetikai vonalra a vörösszárnyú keszeg nem fogékony, ezért valószínűsíthető, hogy két halfajból származó parazitaizolátumok faji szintű elkülönüléséről van szó, amit a korábbiakban kimutatott genetikai különbségek is feltételeztek. A dévérkeszeg, ami közelebbi rokonságban áll a bodorkával, mint a vörösszárnyú keszeg, fogékonyak mutatkozott ugyan a bodorkából származó parazitavonalra, de jóval kisebb mértékben, mint a parazita eredeti gazdája. Ez szintén megkérdőjelezi, hogy egy parazitafajról van szó, sokkal inkább a gazdaváltást követő fajképződés folyamatát jelzi.



GUTI CSABA FERENC, ESZTERBAUER EDIT: *Négy halfaj fogékony-ságának kísérletes vizsgálata a darakórt okozó Ichthyophthirius multifiliis parazitára* c. előadásukban a különféle halfajok darakórt okozó csillós egysejtű halparazitára, az *Ichthyophthirius multifiliis*re való fogékony-ságának különbségeiről számoltak be. Vizsgálatuk során pontyot (*Cyprinus carpio*), bodorkát (*Rutilus rutilus*), vörösszárnyú keszeget (*Scardinius erythrophthalmus*) és zebra-dániót (*Danio rerio*) fertőztek kísérleti körülmények között. A parazitát hazai halgazdaságokból, ill. akvarisztikai üzletekből szerezték be, majd pedig *in vivo* rendszerben szaporították a kísérlethez szükséges parazitamennyiség eléréséhez. A fertőzéshez használt parazitaszámokat a halak testfelületének függvényében határozták meg. A fertőzés intenzitását és a parazita lokalizációját mikroszkópos vizsgálattal határozták meg. Kísérleteikben a zebra-dániónál egy alkalommal, vörösszárnyú keszeg esetében pedig egyáltalán nem tapasztaltak fertőzést. Sikeresen fertőzték a bodorkákat, ugyanakkor a fertőzés intenzitása elmaradt a pontyoknál tapasztalttól. Eredményeik azt mutatják, hogy a négy halfaj közül a ponty bizonyult a leginkább fogékony-nak, ezáltal alkalmas lehet a parazita *in vivo* laboratóriumi fenntartására további vizsgálatokhoz. A vörösszárnyú keszeg és a bodorka halgazdaságokban is előforduló halfajok, melyeket ragadozó halak tenyésztésekor táplálékállat-ként is használnak. Eredményeik alapján megfontolandó, hogy a ragadozóivadékok sikeresebb nevelése érdekében a darakórnak ellenállóbb fajt válasszanak a gazdaságok. Különösen érdekes lehet ez a szürke harcsa (*Silurus glanis*) esetében, mely a halgazdasági tapasztalatok szerint különösen érzékeny az *I. multifiliis* fertőzésre. Ennek kísérletes igazolása további terveik között szerepel.

CECH GÁBOR, MOLNÁR KÁLMÁN, SZÉKELY CSABA: *Petasiger és Paryphostomum metacercariák előfordulása pontyfélék oldalvonal szervében* c. előadásukban vízimadarakból gyűjtött kifejlett mótelyek és halakban előforduló mótely metacercariák kimutatásáról és DNS szintű azonosításáról számoltak be. Bodorka és vörösszárnyú keszeg oldalvonal menti pikkelyeinek érzőszerveiből *Echinostomatidae metacercariákat* sikerült izolálniuk nagy számban. Tüskeszorójuk alapján a metacercariák a kormoránok belében élősködő *Petasiger*-, illetve *Paryphostomum*-mótelyek lárvastádiumaira hasonlítottak. A metacercariák között két típust különítettek el. Az egyik típusnak 8 nagyobb oldaltüskéje és 19 kisebb, egyenlő méretű gallértüskéje volt, míg a másik típusnak a gallértüskéi között 3 nagyobb tüske volt található. A véletlenszerűen kiválasztott metacercariák molekuláris vizsgálata során a kapott szekvenciák megegyeztek a génbankban található *Petasiger phalacrocoracis* faj szekvenciáival. A Balatonon, illetve a Hortobágyon lőtt kormoránok beléből adult mótelyeket gyűjtöttek, vala-

mint a halakból első és második típusú metacercariákat izoláltak. Az adult példányok morfológiájuk szerint 3-féle típusba voltak sorolhatóak, ebből egyet *Paryphostomum* sp.-ként határoztak meg, a másik kettőt pedig *Petasiger* sp.-ként. Méreteiket tekintve két *Petasiger* faj jól elkülönült egymástól. Közülük morfológiai jellemzőik alapján a kisebb faj a *P. phalacrocoracis*, a nagyobb faj a *P. exaeretus* fajjal volt azonosítható. A továbbiakban molekuláris módszerekkel vizsgálták a mintákat (7 db adult mótely és 6 metacercaria), és génbanki referenciaszekvenciák alapján az ITS régió szekvenálását végezték el. Az adult mótelyekből és metacercaria-mintákból végzett molekuláris vizsgálataik azt mutatták, hogy az egyenlő gallértüskékkel rendelkező metacercaria-típus szekvenciái (3 db) azonosnak bizonyultak a *Petasiger phalacrocoracis* génbanki szekvenciájával, illetve egymással. Ezen felül megegyezést mutattak az általunk *Petasiger phalacrocoracis*-ként meghatározott 2 adult mótely szekvenciáival. Az egyik egyenlő gallértüskés metacercaria szekvenciája jelentős mértékben eltért az előbbi 3 mintától, ugyanakkor megegyezett 2 db adult *Petasiger exaeretus* mótely szekvenciájával. A *Paryphostomum*-ként azonosított adult mótelyek (3 db) az ITS-szekvenciák alapján a *Paryphostomum radiatum* fajba tartoztak, viszont ebbe a fajba tartozó metacercariákat nem találtak. Az eltérő gallértüskés metacercaria-típus szekvenciái (2 db) jól elkülöníthetőek voltak az egyenlő gallértüskés típusúktól, de a génbanki referenciák között sem sikerült azonosat találni, valamint nem voltak rokoníthatók a kormoránból izolált *Petasiger exaeretus*, ill. *Paryphostomum radiatum* adult példányaival sem, így pontos faji identifikációjuk egyelőre függőben van.

MOLNÁR KÁLMÁN, MAJOROS GÁBOR, CECH GÁBOR, SZÉKELY CSABA: *A kopolyúlemezek torzfejlődése Echinochasmus metacercariák megtelepedése nyomán vágó durbincsbán* c. előadásukban egy a vágó durbincs kopolyúlemezein megfigyelhető különleges fejlődési rendellenességről számoltak be, ami metacercaria-fertőzöttséggel volt összefüggésbe hozható. Vizsgálataik során gyakran mutattak ki hlevő madarakban, mint végleges gazdáiban, élősködő mótelyek metacercariáit halak különböző szerveiből. Közülük több halfaj kopolyújáról is gyakran regisztráltak egy viszonylag kisméretű Echinostomatida metacercariát, melyet egy közelebről meg nem határozott *Echinochasmus*-faj metacercariájával azonosítottak. Az élősködő közelebbi vizsgálata során megállapították, hogy ez a faj a kopolyúlemezekben mindig a porcban vagy ahhoz tapadva helyezkedik el. A megtelepedett metacercariát minden esetben egy vékony, porcszerű kollagénréteg és egy vastagabb tömött rostos kötőszöveti réteg vette körül. Balatonból származó vágó durbincsekben, melyekben rendszerint intenzív fertőzés alakult ki, azt észlelték, hogy mintegy minden ötödik



metacercaria megtelepedésének helyén a kopolyúlemez két egyenlő lemezegységre vált szét. Az újonnan képződött lemezek szövettani szerkezete mindenben megegyezett az egészséges lemezek szerkezetével. Mivel a lemezek osztódása a középtájékon történt meg, ezért feltételezték, hogy az osztódást generáló patogén hatás, azaz a cercariák megtelepedése, vizsgálataikat megelőzően ment végbe, s a különvált lemezdarabok abnormálisan növekedtek tovább. Hasonló teratogén hatást korábban kételtűekben észleltek a *Ribeiroia ondatrae* nevű mótely metacercariáinak megtelepedése során. Ez utóbbiak az ujjak számának multiplikációját okozták. Az elváltozásokat okozó *Echinochasmus*-faj meghatározásához adult példányok begyűjtésére lenne szükség. További munkáik a metacercariák molekuláris vizsgálatára és a kapott szekvenciáknak génbanki adatokkal való összevetésére irányulnak.

ÁCS KORNÉL, KEMENSZKY PÉTER, SUGÁR LÁSZLÓ: *Az arany-sakál szerepe, természetvédelmi és vadgazdálkodási jelentősége* c. előadásukban az arany-sakál (*Canis aureus* L.) elszaporodásával hozták összefüggésbe a vadállomány számának csökkenését a Dráva mentén. Az arany-sakált a Kárpát-medencében őshonos fajnak tekintik. Eredeti előfordulási viszonyairól azonban kevés a megbízható adat, leírás. A szerzők kiemelték, hogy a 19. században megjelent vadászati és zoológiai monográfiákban az emlősragadozók között egyedül a sakál nem szerepel. A kevés fellelhető információ alapján azt sem tartják kizártnak, hogy valójában sohasem volt honos a térségben, csak elvándorló, fiatal példányok fordultak elő időszakosan. A védetté nyilvánítását követően a faj szaporodni és terjeszkedni kezdett, így 50 év elteltével ismét megjelent hazánkban. A '90-es évek elején megtelepedett az Ormánságban, majd onnan (is) terjedt tovább a Dél-Dunántúlon és a Dél-Alföldön. A teríték-adatok alapján a létszámnövekedése exponenciális képet mutat, és diszperziója is rendkívüli ütemű. Elszaporodása folytán a rókaállomány drasztikusan csökken, ill. urbanizálódik, eközben átveszi a róka szerepét zsákmányolás és parazitáltság tekintetében is. Az arany-sakál tipikus opportunistá ragadozó, a kistrágyacsálóktól, a földön fészkelő madarak tojásaitól/fiókáin át a nagyemlős újszülöttékig/ fiatalokig minden útjába eső prédát zsákmányol. Emellett az elpusztult tetemeket, maradványokat sem veti meg. A szerzők egy dámszarvas kutatási program keretében a lábodi vadászterületen adatokat gyűjtöttek az újszülött borjakról (születési időszak, élősúly, fogazat, csülkök állapota stb.), és megfigyeléseket végeztek a dámszarvascsapatok jelenléte, összetétele és az elpusztult borjak maradványai tekintetében. Három idény alapján az elpusztult borjak aránya jelentősnek mutatkozott (20/63, 31,7%). Az elpusztult állatok nagyon különböző állapotban voltak: pl. csak „kisziger-

elve”, hátulsó testfél, egy elülső végtag, csak a lerágott fej-/állkapocsrészek stb. Nyári megfigyeléseik során a sutavadcsapatokban júliusban 71,3%-os (164/230), augusztusban pedig 50,4%-os (189/375) borjú/tehén arányt tapasztaltak. A csonkítások alapján a sakál-állománynak jelentős szerepe lehet a térségi dámvad-állomány csökkenésében. Vadászati adatok is megerősítik ezt a feltételezést. A dámvadteríték az utóbbi 5 év folyamán az egyharmadára csökkent, miközben a sakálteríték a négyszeresére emelkedett. Az őz-állomány drasztikus csökkenését a Dráva-menti térségben már korábban megfigyelték. Ezzel kapcsolatban fontos indirekt bizonyíték a sakál igen eredményes behívása a gidahang utánzásával (csalsíppal) a május–augusztusi időszakban. Az arany-sakál gyors ütemű terjedése és elszaporodása a számára kedvező területeken komoly veszélyforrást jelent. Ilyen szempontból veszélyeztetett az érintett területeken folyó extenzív juhtenyésztés, a mezeinyúl-, fácán-, őz-, dámvad- és vaddisznóállomány, valamint az igen kritikus helyzetben lévő tüzök és más földön fészkelő, védett madárfajok populációi. Mindezek alapján a szerzők időszerűnek és szükségesnek tartják az arany-sakál ökológiai szerepének felülvizsgálatát.

NEMESHÁZI EDINA, SZABÓ KRISZTIÁN, KÖVÉR SZILVIA: *A rétisas (Haliaeetus albicilla) európai állományainak genetikai struktúrája, különös tekintettel a Kárpát-medencére* c. előadásukban európai rétisas-költőállományok genetikai struktúráját hasonlították össze. Európa rétisaspopulációi drasztikus egyedszám csökkenésen estek át a 20. század során. Számos országból teljesen eltűnt a faj, vagy mindössze néhány tíz költőpár maradt. A természetvédelmi intézkedéseknek köszönhetően az egykori állományok mára ismét stabilnak tekinthetők. A szerzők a kutatás során összesen 258 rétisasmintát vizsgáltak. Az illetékes nemzeti parkok gyűjtő munkatársai Magyarországon, Horvátországban és Szerbiában 131 fióka, ill. feltehetően költő madaraktól származó vedlett tollmintát gyűjtöttek a Kárpát-medencei állományából. A genetikai vizsgálat során felhasznált többi mintát eredetileg más, korábban már publikált vizsgálatokhoz gyűjtötték, országonként különböző módszerekkel a Cseh Köztársaságban, Németországban, Lengyelországban, Finnországban, Szlovákiában, Ausztriában, Litvániában és Észtországban. A kutatás célja az volt, hogy feltérképezzék több európai stabil rétisasállomány közötti genetikai kapcsolatokat, ill. felderítsék néhány, az 1970-es években eltűnt majd újrakolonizált állomány eredetét. Ennek érdekében 10 mikroszatellita marker segítségével hasonlították össze a vizsgált költőállományok genetikai struktúráját. Eredményeik alapján a vizsgált állományok három fő populációra oszthatók (északi, középső és déli), összhangban a fajra jellemző filopatrikus elterjedéssel. A vizsgálatból kimutatható genetikai mintázatok azonban

arra engednek következtetni, hogy a madarak egy része ennek ellenére a származási helyétől messzebb kezd költésbe. A Cseh Köztársaság rétisasállományára jellemző genetikai struktúra azt a feltevést támasztja alá, hogy az 1970-es években fogságban nevelt, majd szabadon engedett egyedek nagymértékben befolyásolták a természetes úton kialakuló genetikai struktúrát.

GÖRFÖL TAMÁS, CSORBA GÁBOR: *Délkelet-ázsiai denevérek szisztematikai revíziója és két új faj leírása* c. előadásukban két, szisztematikai szempontból problémás denevértaxon, a *Myotis*- és a *Hypsugo*-genusok egyes fajcsoportjainak revíziójáról számoltak be. A világon mintegy 1250 denevérfaj ismert, s mivel az egyetlen repülő életmódot folytató emlősök, igen fontos szerepük van az ökoszisztémákban. Mint a legtöbb állatcsoport esetében, a trópusi területek a denevérek tekintetében is a legfajgazdagabbak közé tartoznak. A délkelet-ázsiai országokból az utóbbi két évtizedben számos új faj került elő az új vizsgálati módszereknek (húrcsapda, ultrahangdetektor) és genetikai vizsgálatoknak köszönhetően. Kutatásuk során morfológiai vizsgálatokat, sokváltozós statisztikai elemzéseket, ill. filogenetikai rekonstrukciókat végeztek, melyekhez összehasonlítóként a legnagyobb gyűjtemények anyagait, köztük az új fajokhoz legközelebb álló taxonok típuspéldányait használták fel. A *Myotis montivagus* fajba vizsgálatuk megkezdése előtt négy alfajt soroltak, melyek elterjedési területe Indiától egészen Kínáig és Borneóig terjedt. Kutatásuk bebizonyította, hogy ez a négy alfaj külön fajnak tekintendő, s ezzel a viszonylag széles elterjedésűnek számító taxon, mely az IUCN Vörös Listáján a „nem veszélyeztetett” kategóriába tartozott, négy olyan fajra bomlott, melyből háromról alig van információ. A *Myotis montivagus* sensu stricto a legelterjedtebb, megtalálták Kínában, Vietnamban, Laoszban, Burmában és Északkelet Indiában is. A *Myotis peytoni* India három pontjáról ismeretes, a *Myotis borneoensis* csak Borneo szigetén, míg a *Myotis federatus* csak Malajziában fordul elő. Ugyanehhez a fajcsoporthoz tartozó denevérek vietnami és laoszi példányait vizsgálták, melyek egy eddig még ismeretlen fajhoz tartozónak bizonyultak. A közepes termetű *Myotis indochinensis* valószínűleg nemcsak e két országban, hanem az indomalaj régió más területein is előfordul. Szintén vietnami és laoszi példányok alapján írták le a szerzők egy új *Hypsugo*-fajt, melyet hatalmas szemfogairól – mely alapján egyértelműen elkülöníthető a többi *Hypsugo*-fajtól – *Hypsugo dolichodonna*nak, azaz nagyfogú alpesi denevértaxon neveztek el. Vizsgálataik során egy másik, minden eddigi *Hypsugo*-fajtól eltérő példányt is találtak. Mivel csak egy példány ismert belőle, és COI-szekvenciája a széles körben elterjedt *Hypsugo pulveratus* szekvenciájával egyezik meg, elképzelhető, hogy egy aberráns növekedésű egyedről van szó, ezért nem

írták le. További hasonló példányok megkerülése esetén azonban különálló fajnak minősülhet. Eredményeik jelzik, hogy a délkelet-ázsiai trópusok diverzitásának nagy része még mindig rejtve lehet, és felhívják a figyelmet arra, hogy a taxonómiai revízió fontos konzervációbiológiai jelentőséggel bírhat, az új fajok leírása pedig számos veszélyeztetett trópusi élőhely védetté nyilvánításában és ezzel megmentésében játszhat szerepet.

SZIGETI VIKTOR, KÖRÖSI ÁDÁM, HARNOS ANDREA, KIS JÁNOS: *Kis Apolló-lepkék élőhelyhasználata* c. kutatásuk célja annak vizsgálata volt, hogy a kis Apolló-lepke terület-használatát a tápnövény, a legkedveltebb nektárnövény előfordulása vagy a nyílt-zárt területek aránya határozza-e meg, és hogy egyedi különbségek kimutathatóak-e a térhasználatban. Vizsgálataikat a Visegrádi-hegységben egy 0,5 hektáros réten végezték 2014-ben. A területet 10 × 10 méteres kvadrátokra osztották. Kvadrátonként becsülték a tápnövény gyakoriságot, feltérképezték a fogyasztott nektárnövények virágborítását és a kvadrátok nyíltságát. A lepkéket egyedileg jelölték, visszalátáskor feljegyezték az előfordulásuk kvadrát azonosítóját. Az elemzés során térbeliséget figyelembe vevő Poisson GAM modelleket használtak. Vizsgálataik területük nektárforrások szempontjából heterogénnek és kis Apolló-lepkében gazdagnak bizonyult. Változatos volt a kvadrátok keltike- és virágborítása és a lepkék előfordulása. A leggyakrabban (> 70%) fogyasztott faj a magyar szegfű (*Dianthus giganteiformis pontederae*) volt. A kis Apollók élőhelyen belüli előfordulási gyakorisága nőtt a nektárnövények gyakoriságával és a nyílt területek arányával, de a lárvális tápnövény gyakorisága közvetlenül nem befolyásolta a lepkék előfordulását. A rajzási időszak folyamán változott a lepkék térbeli előfordulása, ami a nektárnövény eloszlásának változásával állhat kapcsolatban. Ezenkívül egyedszintű mintázatokot találtak a lepkék térhasználatában. Vizsgálataik eredményeik azt mutatják, hogy a kis Apolló-lepke számára olyan mozaikos élőhelyek az ideálisak, ahol egymáshoz közel találhatóak nyílt gyepterületek (nektárforrás) és zárt erdőfoltok (tápnövény), ahol a nőstények repülési költsége minimális a táplálkozás és a tojásrakás között. Nektárforrások híján a nyílt területek ökológiai csapdák lehetnek, míg a nektárforrásokban gazdag rétek erdőszelése lokális kihaláshoz vezethet. Az egyedszintű élőhelyhasználatot magyarázhatja a kedvelt nektárnövény faj tér- és időbeli előfordulása.

ÁGH NÓRA, KOVÁCS SZILVIA, HARNOS ANDREA, CSÖRGŐ TIBOR: *Nádiposzáta fajok őszi vonulásának kor- és ivarfüggő mintázatai* c. előadásukban ismertették három nádiposzáta faj ivar- és korfüggő vonulási viselkedéséről kapott új kutatási eredményeiket. Korábbi vizsgálataikban kimutatták, hogy a foltos, az énekes és a cserregő nádiposzáta

vonulásának időzítésében jelentős eltolódások történtek az elmúlt évtizedekben, amit az átvonuló állomány populációs összetételének változása vagy a változásokra adott ivaronként eltérő válaszok is okozhattak. Ennek eldöntéséhez 2012–2013-ban az őszi vonulás során a három faj egyedeiből vérmintákat vettek molekuláris ivarhatározáshoz. Az elemzéshez általános és általánosított (logisztikus regresszió) lineáris modelleket használtak. A két módszerrel (külső ivari bélyegek és molekuláris vizsgálat) 511 foltos, 461 cserregő és 308 énekes nádiposzáta ivarát határozták meg. Eredményeik azt mutatják, hogy a cserregő és az énekes nádiposzáta öreg korcsoportja esetén a vonulás vége felé nagyobb arányban vannak jelen tojók a területen, vagyis a hímek vonulnak előbb. Mindhárom faj esetén a tojók vonulása átlagosan elnyújtottabb, mint a hímeké. A visszafogási adatok elemzése szerint ennek oka nem a területen való tartóz-

kodási idő hosszának eltérése, mivel ebben nem volt kimutatható ivari különbség. Az arányok változását a vonulás ivaronként eltérő időzítése okozhatja. Mindhárom faj öreg korcsoportja esetén a helyi költőállomány átlagos szárnyhossza rövidebb, mint az átvonulóké, ugyanakkor ismert, hogy ugyanazon faj északabbi populációinak szárnyhossza átlagosan nagyobb, mint a délebbieké. A korábbi biometria adatok szerinti időzítés eredményei az ivarok ismeretében pontosabban értelmezhetők. Az eddig megfigyelt mintázatok valószínűleg az összetétel-változás és az ivari különbség együttes hatásával magyarázhatók. Az északi eredetű madarak vonulnak át később, ugyanakkor mivel ezek szárnyhossza nagyobb, ez az átlagos értékek növekedéséhez vezet az ivari különbségektől függetlenül.

**Dr. Sréter Tamás és Dr. Eszterbauer Edit**

Relations and cooperation in  
human and veterinary medicine

Biró Géza<sup>1</sup>  
Karasszon Dénes<sup>2</sup>  
Ócsai Lajos<sup>3</sup>  
Biró Krisztina<sup>4\*</sup>

G. Biró<sup>1</sup>  
D. Karasszon<sup>2</sup>  
L. Ócsai<sup>3</sup>  
K. Biró<sup>4\*</sup>

1. SZIE ÁOTK Élelmiszer-Higiéniai  
Tanszék  
1078 Budapest, István u. 2.

2. Magyar Orvostörténelmi Társaság,  
Budapest

3. ÁNTSZ Országos Tisztifőorvosi  
Hivatal, Budapest

4. Emberi Erőforrások Minisztériuma,  
Budapest Egészségügyért Felelős  
Államtitkárság, Budapest

\*e-mail: krisztina.biro@nefmi.gov.hu

## A humán orvosi és állatorvosi kapcsolatokról, együttműködésekről

A két szakma kapcsolata régi időkre nyúlik vissza, folyamatos, ma és a jövőben is időszerű. Az állatorvosi és humán orvosi együttműködésre az volt a jellemző, hogy mindkét oldalról tekintetbe vették és elismerték a másik kar szakmai múltját, tevékenységét. A jelen és jövőbeli kölcsönös megbecsülést kell hogy megalapozza az a múltbeli rendkívül sok területen történt együttműködés, mondhatnánk, összefonódás, amely szinte elválaszthatatlanná tette az állatorvosi és orvosi tevékenységeket.

Már az állatorvoslás kezdeti időszakából ismerjük azokat az orvosokat, akik a „marhavész” – keleti marhavész – XVIII. századi magyarországi kártételéről beszámoltak. Így az 1700-as években SKOLLONITS FERENC JÓZSEF pozsonyi tisztí főorvos, szerkesztette az első magyar egészségügyi jogszabályt, részletes utasításokkal a marhavész leküzdésére.

Az 1770. évi általános egészségügyi jogszabály az állatjárványok elleni védekezést a megyei, városi főorvosok, tisztiorvosok hatáskörébe utalta. ADAMI PÁL (1739–1814) járványtörténeti tanulmányából ismerjük meg az akkori viszonyokat, aki egyben az orvostudomány alapjára helyezett állatorvoslás úttörője volt. 1778-ban WESZPRÉMI ISTVÁN, Debrecen szabad királyi város főorvosa az addigi vitákat lezárva a marhavész ragályos eredete (contagiositas) mellett foglalt állást.

Kezdetét veszi az állatorvosképzés, amikor TOLNAY SÁNDOR orvosjelölt az állatorvosi stúdióra való felkészülésre kap ösztöndíjat, majd 1787. június 18-án tanszékfoglaló beszédével elkezdődik a Pesti Egyetem Orvosi Karán az orvos- és sebészhallgatók számára az állatjárványtan oktatása.

Az 1848-as szabadságharc után az állatorvosképzést az orvosképzéstől különválasztották és önállóvá tették, akkor az állategészségügyet az Országos Közegészségügyi Tanács fennhatósága alá rendelték. E magas hatóságnak lett feladata „a közegészség művelése: fertőző, öröklékeny és járványos kórok meg-gátlásra, s általában az orvosi, állatgyógyászati, barmászat-rendőri s fürdőszeti ügy rendezésére vonatkozó rendszabályok s törvényjavaslatok elkészítése, felül-veleményezése s indítványozása”.

1867 után az állat-egészségügyi rendőrség teendőit a közegészségügytől elválasztották ugyan, de az emberre is veszélyes fertőző, parazitás, gombás eredetű állatbetegségek elleni küzdelem, valamint „húslátás”, húsvizsgálat, tejhigiénia, ill. később az élelmiszer-higiénia egészségügyi rendelkezései – az állategészségügy hatásköréhez képest – mindig is a Közegészségügyi törvény fennhatóságát élvezték.

Az Országos Közegészségügyi Tanács tagjaként ZLAMÁL VILMOS volt az, aki – a kultuszminiszter engedélyével – részt vehetett az első magyar Állategészségügyi törvény megalkotásában. Ugyancsak neki köszönhető orvosprofesszorok kinevezésével a „Barmászat” orvostudományi irányú fejlesztésének megindítása.

TUDOMÁNY-  
TÖRTÉNET

1891-ben PREISZ HUGÓ orvosdoktor megalapítja a Bakteriológiai Intézetet, amelyet AUJESZKY ALADÁR 1906-tól vezet tovább. AUJESZKY ALADÁR 1893-ban orvosdoktori, 1903-ban állatorvosi oklevelet szerez. Az intézet homlokzatán ma is olvasható: Magyar Kir. Bakteriológiai Intézet.

1906-tól az Állatorvosi Főiskolán BREUER ALBERT a hússzemplét, FETTICK OTTÓ a tejhigiéniát oktatja. BREUER ALBERT a gümőkór leküzdésével, FETTICK OTTÓ a lépfene egészségügyi veszélyeivel foglalkozott kimagaslóan.

A Hőgyes–Aujeszky-émlékplakett névadói a veszettség elleni küzdelem feledhetetlen személyiségei. A Hőgyes-féle vakcinázás több mint fél évszázadon át, világviszonylatban is, a legjobb immunizálási eredményeket adta, azonban maga HŐGYES ENDRE orvosprofesszor is tisztában volt azzal, hogy a veszett állatok által megmart emberek védőoltása – legyen az bármilyen sikeres – nem jelenti a lyssa-probléma végleges megoldását: ehhez az állatok veszettségének megszüntetése, ill. fertőződésük megelőzése szükséges.

AUJESZKY ALADÁR állatorvos–professzor új eljárással, de csakis az egészségügyi hatóságokkal folytatott nagyszerű együttműködése révén szabadította meg Magyarországot – az európai kontinensen elsőként – a veszettségtől.

HUTYRA FERENC állatorvos–professzor ugyancsak híres tudósorvos társaival együtt főiskolai állatorvosképzésünk orvosegyetemi fakultás szintjére emelése érdekében munkálkodott.

FODOR JÓZSEF orvosprofesszor – a magyar közegészségügy megteremtője – munkáiban az állategészségügy a közegészségügy részévé vált.

A gümőkór elleni ismert BCG-oltás megalkotói (1924) közül CALMETTE orvos, GUERIN pedig állatorvos volt.

LÁSZLÓ FERENC állatorvos köztudósok igazgató „A hazai húshigiéne történetéről” (*Állategészségügy*, 1929/12. sz.) című, „A magyarországi húsvizsgálat múltjáról, mint az állatorvostan, vagy ha úgy tetszik, a közegészségtan történetének speciális fejezetéről...” kezdetű összefoglalójában a hazai húsvizsgálat állatorvosi szakmai és közegészségügyi vonatkozásai egyaránt megtalálhatók.

A gyermekbénulás elleni vakcina megalkotója, A. B. SABIN professzor 1958-ban Magyarországon meglátogatta az Országos Közegészségügyi Intézetet, majd útja MANNINGER REZSŐ professzorhoz, az MTA alelnökéhez, az állatorvosi járványtan és bakteriológia neves képviselőjéhez vezetett.

SEMSEY GÉZA az 1930-as évektől, TAKÁCS JÁNOS az 1960-as évektől az élelmiszer-bakteriológia kifejlesztői és neves képviselői voltak. TAKÁCS JÁNOS szorgalmazta az állatorvosi és humán orvosi vonalon az egységes élelmiszer-bakteriológiai tevékenységet.

KAZÁR GYULA állatorvos-igazgató a „Húsipari Állatorvosi Ellenőrző Szolgálat (HÁESZ) szervezete és működése” című összefoglalója (1963) az élelmiszer-biztonságra irányuló törekvésekről nyújt tájékoztatást. Leírta, hogy az élelmezés-egészségügy fejlesztéséről szóló 1028/1951 sz. MT határozat kötelezővé tette az élelmiszeriparban élelmezés-egészségügyi szervezet kiépítését. Ennek alapján 1952-ben létrejött az Élelmiszeripari Minisztérium Egészségügyi Szolgálat. A minisztérium az állami húsiparnál a vágóhidakon megszervezte az egészségügyi szolgálatot, a HÁESZ-t. A HÁESZ 1975-ig működött, majd a minden élelmiszerágra kiterjedően létrejött a MÉM Élelmiszeripari Higiéniai Ellenőrző Szolgálat (MÉM ÉHESZ), amely 1983-tól beépült a megyei állat-egészségügyi szervezetbe.

Természetes volt az is, hogy az 1960-as években KERTAY NÁNDOR állatorvos az Országos Korányi Kórház TBC és Pulmonológiai Intézet Bakteriológiai Osztályát vezette. Ugyanakkor LŐRINCZ FERENC orvosprofesszor volt az Országos Húsipari Kutatóintézet igazgatója.

Az élettan területén ismert volt KEMÉNY ARMAND állatorvos–professzor együttműködése KOVÁCH ARISZTID orvosprofesszorral, jelentősek voltak továbbá DERZSY DOMOKOS állatorvos ornithosis-kutatásai és ROMVÁRY JÓZSEF állatorvos arbovírusokra vonatkozó munkássága.



Az Országos Közegészségügyi Intézet Vírusoltóanyag-ellenőrző Osztályának tudományos főmunkatársa, KARASSZON DÉNES állatorvosdoktor a moszkvai Össz-szövetségi Tudományos Akadémia Poliomyelitis- és Vírus-encephalitis Kutató Intézetéből hozta magával az akkor új ún. immunfluoreszcens víruskimutatási eljárást, amellyel – az MTA Állatorvostudományi Kutató Intézet munkatársával, BODON LÁSZLÓVAL dolgozva – a világon elsőként oldotta meg a sertéspestis-fertőzöttség kimutatását szerológiai diagnosztikai módszerrel (1963). Beszámolójuk egyben a módszer bevezetése, első alkalmazása a hazai vírusdiagnosztikában. Elterjesztését az Orvostovábbképző Intézet által szervezett előadássorozat segítette elő.

KARASSZON DÉNES érdeklődése korán fordult az orvos- és állatorvos-történelem tanulmányozása felé. Egyik alapító tagja lett a Magyar Orvostörténelmi Társaságnak. Tagja lett a társaság vezetőségének, majd főtitkárrá, alelnökké, utóbb három cikluson keresztül a társaság elnökévé választották meg. A tiszteletbeli elnöki tisztséget haláláig viselte.

KOVÁCS FERENC professzor, az Állatorvostudományi Egyetem rektora fáradhatatlanul munkálkodott a két egyetem szakmai együttműködésén. Ezen tevékenysége elismeréséül 1989-ben megkapta a Semmelweis Ignác Emlékéremet.

BERTÓK LÓRÁND 1957-ben nyert állatorvos-doktori diplomát. A diploma megszerzése után az Állatorvostudományi Egyetem Járványtani Tanszékére került, ahol tudományos munkatársként megírta és megvédte kandidátusi dolgozatát (1965). Dolgozott a stockholmi Karolinska Intézetben, valamint SELYE JÁNOS meghívására a Montreali Egyetemen. Külföldi munkásságát követően az Országos „Frederic Joliot Curie” Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet tudományos tanácsadója. Előadóként meghívást kapott a Semmelweis Egyetem Általános Orvostudományi Karára. Elkészítette akadémiai doktori dolgozatát, amellyel az orvostudományok doktora tudományos fokozatot nyerte el (1984). A Semmelweis Egyetemen az immunológia tárgykörben 1995-ben habilitált (med. habil), majd egyetemi tanárrá nevezték ki. Tudományos munkái a kísérleti kórtan sugárbiológiai, immunológiai, mikrobiológiai vonatkozásai témakörökben jelentek meg. Bakteriális-endotoxin-kutatásai nemzetközi területen is elismerést nyertek.

HAJÓS FERENC orvosdoktor 1962-től a Pécsi Orvostudományi Egyetem Anatómiai Intézetében, majd SZENTÁGOTHAJ JÁNOS professzor meghívására a Semmelweis Egyetem Anatómiai és Szövetani Intézetében folytatta oktatói és kutatói munkáját. Kandidátusi, majd akadémiai doktori fokozatot szerzett az agy elektronmikroszkópos hisztokémiája és komplex sejtkölcsönhatásai tárgyköréből.

1987-ben meghívást kapott az Állatorvostudományi Egyetem Anatómiai és Szövetani Tanszékére, ahol tanszékvezető egyetemi tanárként folytatta magyar és idegen nyelvű oktatói és kutatói munkáját.

HAJÓS FERENC tanszékvezető utóda, SÓTONYI PÉTER állatorvos-professzor, a Magyar Anatómus Társaság elnöke akadémiai doktori értekezése (2010) számos humán vonatkozású témát tartalmaz a hypothalamicus-szabályozás vizsgálatában. A vizsgálatok neuroanatómiai módszerekkel specifikus magcsoportokra irányultak. Vizsgálta a hypothalamus plasztikus szabályozásának szerepét az elhízásban. A szabályozás alapvető szerepet játszik a táplálkozással összefüggő elhízás kialakulásában és létrejöttében. A hypothalamus speciális enzimtevékenységével szabályozza az energiaháztartást, alapvetően a táplálékfelvétel szabályozásán keresztül. Az értekezés általánosságban és részleteiben is hangsúlyozza és kimutatja a neurobiológia jelentőségét.

Az ételmiszer-higiéna tárgyköre különösen hangsúlyos az együttműködésben. Az 1970-es és '80-as években mind a főhatóságoknál, mind a területeken megfelelő együttműködés és elfogadható kapcsolatok alakultak ki.

A két minisztérium képviselői – az Egészségügyi Minisztériumból MARTON TIBOR, TÓTH LÁSZLÓ, VAS ÁDÁM, a Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztériumból BIRÓ GÉZA, KOVÁCS JÓZSEF – közös értekezleteket, eligazításokat tartottak a két kar

élelmiszer-ellenőrző intézményeinek, munkatársainak. Ennek megfelelően a gyakorlatban egyértelműek voltak a feladatok és az együttműködések. Ennek következménye volt, hogy 1991-ben az addigi Magyar Agrártudományi Egyesület Állatorvosok Társasága Élelmiszer-higiéniai Szakosztálya önálló *Élelmiszer-higiénikusok Társasága* lett. Nem véletlen, hogy a társaság jelképe, a kereszt egyik fele kék, a másik piros. Ez tükrözi azt, hogy a társaságban tovább élt és él az állatorvosi és humán orvosi együttműködés. A társaság megalakulásakor és azóta is az elnök állatorvos, a társelnök orvos, amely tisztségeket a megalakulásától egy évtizedig BIRÓ GÉZA állatorvos-professzor és BIRÓ GYÖRGY orvosprofesszor töltötte be.

A társaság tevékenységére is az orvos-állatorvos együttműködés a jellemző. Példaként említhető, hogy a 2003. évi budapesti Tudományos Nagygyűlés a Fővárosi Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat és a Fővárosi Állat-egészségügyi és Élelmiszer Ellenőrző Állomás közös rendezvénye volt.

Az előadások között szerepeltek a *Salmonella*, *Campylobacter*, *Listeria*, *Shigella* fajok által előidézett ételfertőzések, az *Escherichia coli* okozta hazai és nemzetközi események. Tárgyalásra kerültek az élelmiszerekben előforduló idegen anyagok, mikotoxinok kockázatelemzése. Az együttműködés példája, hogy BIRÓ GÉZA és BIRÓ GYÖRGY közösen írt „Élelmiszer-biztonság – táplálkozás-egészségügy” című könyve (Agroinform, 2000) a szakemberek és az oktatás kézikönyve.

Hasonló és ismert együttműködés folyik a *Magyar Zoonózis Társaságban* is, amely 2013. szeptember 14-én ünnepelte megalakulásának 20. évfordulóját. A társaság jele az egybefonódott piros és kék kereszt, hangsúlyozva a két tudományág egyenrangúságát.

A Magyar Zoonózis Társaság rendezvényei a Szent-Iványi-Binder és a Rudnai-Kemenes Napok nevet viselik. Tisztelegve ezzel is SZENT-IVÁNYI TAMÁS állatorvosi járványtan professzor előtt, aki jeles ismerője volt az anaerob baktériumok, a clostridiumok tenyésztésének és kórjelzésének, ennek megfelelően az emberi gázphlegmone ismeretének. KEMENES FERENC szintén az állatorvosi járványtan munkatársaként a leptospirosis diagnosztikájában, a betegség megismerésében írt le olyan adatokat, melyek a mai napig ismertek mind az állatorvosi, mind a humán orvosi tudományban.

RUDNAI OTTÓ, az Országos Közegészségügyi Intézet igazgatóhelyettese a zoonózisokkal, elsősorban a salmonellosissal és a tularaemiával foglalkozott. Az ő nevéhez fűződik az első magyarországi tularaemia-járványok leírása, valamint a *Salmonella*-, *Shigella*- és *Campylobacter*-surveillance. BINDER LÁSZLÓ a László Kórház főorvosaként különösen a zoonózisok diagnosztikája és terápiája terén működött együtt az állatorvosi szakmával.

A Magyar Zoonózis Társaságban a humán és állatorvosi együttműködés fontosságát és súlyát egyértelműen alátámasztja, hogy tagjaink között tudhatjuk mindkét oldal egy-egy miniszterét, valamint a humán és állatorvosi hatósági szolgálatok vezető tisztségviselőit.

A zoonózisok epidemiológiájával, oktanával, gyógykezelésével kapcsolatos ismereteink évről évre bővülnek, és rendkívül jelentősek azok a gyakorlati tapasztalatok is, amelyek az egyes betegségekkel szembeni védekezésben vagy azok eradikációjában halmozódnak fel.

A Magyar Zoonózis Társaság az évente rendezett tudományos ülésein kiemelten is foglalkozik egy-egy témakörrel, és az ott elhangzott előadások anyagát kiadvány formájában közreadja azzal a céllal, hogy az abban foglalt adatokat kollégáink akár elméleti, akár gyakorlati tevékenységük során hasznosítani tudják, remélve továbbá, hogy a gyűjtemény az orvosi és az állatorvosi alapellátásban dolgozókhoz is eljut, formálva járványtani szemléletüket és gazdagítva tételes szakismeretüket.

1995-től kiadásra kerül a Magyar Zoonózis Társaság rendezvényein elhangzott előadások gyűjteménye. Rendkívül gazdag és színvonalas tudományos előadások hangzottak el rendezvényeinken. A legutolsó kiadvány a Magyar Zoonózis Társaság 2012. évi előadásait foglalja magában.

A 2012. május 22-i Rudnai–Kemenes Tudományos Ülés kiemelt témáiban az „Onkogén vírusok a humán és az állatpopulációkban” és a „Karcinogén anyagok az élelmiszerláncban”, valamint a 2012. október 9-én a Szent-Iványi–Binder Nap keretében „A tuberkulózis járványügyi helyzete” témák szerepeltek.

Az országos tisztí főorvos 2013. szeptember 24-én a Magyar Zoonózis Társaság jubileumi tudományos ülésén a „Népegészségügyért” Emlékermet adományozott a társaság volt elnökének, TUBOLY SÁNDOR állatorvos egyetemi tanárnak és az alapítás óta a főtitkári teendőket 2012-ig ellátó KORZENSZKY EMŐDNEK, Tolna megye nyugalmazott főállatorvosának. A társaság mai elnöke MELLÉS MÁRTA, az Országos Epidemiológia Központ főigazgatója, főtitkára ÓCSAI LAJOS, az Országos Tisztifőorvosi Hivatal főosztályvezetője.

A Magyar Állategészségügyi Szolgálat megalakulásának 125. évfordulója alkalmából 2013. október 15-én munkájuk elismeréseként az országos főállatorvostól az egészségügyi ágazat részéről oklevelet kapott PALLER JUDIT, SZABÓ ENIKŐ, BIRÓ KRISZTINA, LUGASI ANDREA.

BIRÓ KRISZTINA állatorvos 2005-től az Egészségügyi Minisztériumban, majd az Emberi Erőforrások Minisztériuma Egészségügyért Felelős Államtitkárságán osztályvezetőként dolgozik.

Az Országos Közegészségügyi Intézetben (OKI, 1927) létesített parazitológiai osztályra KOTLÁN SÁNDOR állatorvos-professzor ajánlásával és szakmai támogatásával került LŐRINCZ FERENC orvosprofesszor, ahol néhány év alatt felmérte a humán parazitás bántalmak hazai elterjedését. Ő volt, aki megalapította 1932-ben a Magyar Parazitológusok Társaságát.

A *Magyar Parazitológusok Társasága* KOTLÁN SÁNDOR elnökletével 1964-ben újjászerveződött, és azt a célt szolgálta, hogy egységes szervezeti keretet adjon a hazánkban az állatorvos-tudomány, az orvostudomány és a biológia keretében elszigetelten folyó parazitológiai szaktevékenység számára. Az elnökségben LŐRINCZ FERENC, MAKARA GYÖRGY, ZOLTAI NÁNDOR képviselték a humán, NEMESÉRI LÁSZLÓ, MOLNÁR KÁLMÁN és KOBULEJ TIBOR az állatorvosi parazitológiát.

1967 után LŐRINCZ FERENC lett a társaság elnöke, SZÉNÁSI ZSUZSANNA orvos pedig éveken át a társaság főtitkári tisztét töltötte be, és a társaság munkájában számos orvos és állatorvos parazitológus közreműködött. 1972-től a társaság elnöke KASSAI TIBOR állatorvos-professzor, aki évtizedeken át a humán és állatorvosi konstruktív együttműködés vezetője volt. 2000-től a társaság elnöke FARKAS RÓBERT állatorvos-professzor, akinek együttműködő partnere az Országos Epidemiológiai Központból KUCSERA ISTVÁN orvos parazitológus.

Az Országos Epidemiológiai Központ két szervezeti egységében folyik parazitológiai szaktevékenység. A Parazitológiai Osztály az egysejtű és a féregélősködők okozta bántalmak referencialaboratóriuma, a Dezinszekciós és Deratizációs Osztály pedig többek között az ízeltlábú élősködők (legyek, szúnyogok, tetvek, kullancsok stb.) elleni védekezés kérdéseivel foglalkozik. Az állatokról emberre terjedő parazitás zoonózisok területén is együttműködés folyik az Országos Epidemiológiai Központ és egyes állatorvosi parazitológiai kutatóhelyek munkatársai között. A Magyar Parazitológusok Társasága összefogja és tudományos rendezvényein szerepelteti az állatorvos, orvos, biológus szakembereket.

A bemutatott együttműködések sokoldalúak. Így az élelmiszer, zoonózis, parazitológia területei szorosan kapcsolódnak az állatorvosi és humán orvosi gyakorlatban és kutatásban. Bizonyos kapcsolatok vannak még egyes témakörökben, így a munkaegészségügy, környezet-egészségtan, társadalom-egészségtan területén. Az elmúlt időszakban létrejött kapcsolatok – szakmatörténeti értékeik mellett – a humán és állatorvosi szolgálatok jelentős szakmai együttműködéseit tükrözik. A leírt együttműködések ugyanis a múlt és a jelen történései és eseményei. A jövőben azonban a működő kapcsolatok mellett számos újabb közös tevékenység szükséges ahhoz, hogy bizonyos közegészségügyi, népegészségügyi, állat-egész-

ségügyi célok megvalósuljanak.

Ezek közül példaként említésre méltó a következő témakör. Az „Egy Egészség” („*One Health*”) koncepció egy globális kezdeményezés, amely a különböző tudományterületek közti együttműködés és kommunikáció kiterjesztését célozza az egészségügyi ellátás, az állategészségügy és a környezet-egészségügy területén. Az így elért szinergizmus elősegíti a 21. századi egészségügyi ellátás megvalósulását, és ezen túlmenően a biomedicinális kutatások gyorsításával, valamint a közegészségügyi hatékonyság javításával a tudományos információbázis gyors fejlődését, az orvosi képzés és az egészségügyi ellátás javítását eredményezi.

Az „Egy Egészség” kezdeményezéshez számos humán, állatorvosi és egyéb tudományos szervezet csatlakozott, így például az Amerikai Orvosi Egyesület (American Medical Association – AMA), az Amerikai Állatorvosi Egyesület (American Veterinary Medical Association – AVMA), az amerikai Betegségmegelőzési és Járványügyi Központ (Centers for Disease Control and Prevention – CDC), az amerikai Mezőgazdasági Minisztérium (United States Department of Agriculture – USDA), az amerikai Környezet-egészségügyi Szervezet (U.S. National Environmental Health Association – NEHA). Ezen felül több mint 700 vezető tudós, humán és állatorvos hagyta jóvá a kezdeményezést.

Felismerve, hogy az egészségügy, az állategészségügy és az ökoszisztéma egészsége szervesen összekapcsolódnak, az „Egy Egészség” koncepció küldetése valamennyi faj egészségének és jólétének erősítése az egészségügy, az állategészségügy és a környezettudományok integrációjával, a humán és állat-egészségügyi, valamint környezet-egészségügyi szakemberek közötti együttműködés és kommunikáció fokozásával, a célkitűzés eléréséhez szükséges vezetés és menedzsment erősítésével.

A koncepció megvalósulását az alábbiak szolgálják:

- Közös képzési tevékenység a humán és állategészségügy, valamint a közegészségügyi és környezet-egészségügyi iskolák között
- Közös kommunikációs tevékenység a médiában, konferenciákon, egészségügyi hálózatokon keresztül
- Közös erőfeszítések a klinikai ellátásban a fajok között terjedő betegségek értékelése, kezelése, megelőzése terén
- Közös surveillance (kórokozó-felügyelet) és közegészségügyi kontroll a fajok között terjedő betegségek terén
- Új diagnosztikai eszközök, gyógyszerek és vakcinák fejlesztésére és értékelésére irányuló közös tevékenység
- Politikai döntéshozók és a közvélemény edukációjára és hiteles informálására irányuló közös tevékenység

2013 júniusában – az Olasz–Magyar Nemzetközi Kultúra és Tudomány Éve keretében – a Magyar Tudományos Akadémia adott helyet annak a nemzetközi, az „Egy Egészség” koncepcióhoz kapcsolódó, integrált képzéssel foglalkozó nemzetközi konferenciának („*Integrated Education in One Health*”), amely európai orvosi tudományos szervezetek (The InterAcademy Medical Panel [IAMP]) és a Federation of European Academies of Medicine (FEAM)) közös eseménye volt (1). A konferencia többek között érintette az alap-, valamint az akadémiai képzés és kutatás területén a koncepció integrálásának kérdéseit, a humán és állatorvosi képzések lehetséges összekapcsolódási pontjait az „Egy Egészség” koncepció szellemében.

Az egészségügyi ellátással összefüggő fertőzések, ill. az antimikrobiális rezisztencia (AMR) jelentős európai és globális szintű probléma, melyre az Európai Unió már több mint egy évtizede hívja fel a figyelmet, és melynek kezelése érdekében cselekvésre szólítja fel a tagállamokat. Az AMR különböző ágazatokat érint: az orvostudományt, az állatorvos-tudományt, az állattenyésztést, a mezőgazdaságot, a környezetvédelmet és a kereskedelmet (2, 3). Elszigetelt, ágazati erőfeszítésekkel a probléma nem küzdhető le sikeresen. Az ételmisszer, valamint az állatokkal való

közvetlen érintkezés az antimikrobiális rezisztencia állatokról emberekre terjedésének közvetítő közege lehet, amely az „Egy Egészség” kezdeményezéssel összhangban előtérbe állítja az orvos- és az állatorvos-tudomány közötti kapcsolatot.

Az Európai Unió Tanácsa 2001 novemberében ajánlást fogadott el az antimikrobás szereknek az orvostudományban való körültekintő használatáról. Az ajánlás felkérte az Európai Bizottságot, hogy segítse elő a kölcsönös tájékoztatást, a konzultációt, az együttműködést és a fellépést, kísérelje továbbá figyelemmel az ajánlás által érintett kérdéseket, valamint készítsen összefoglaló jelentéseket a tagállami jelentések alapján.

Mivel az antimikrobás rezisztencia terjedését az antibiotikumoknak mind a humán, mind az állatgyógyászatban való alkalmazására vezetik vissza, a Bizottság az első jelentés óta olyan kezdeményezések kidolgozásával foglalkozott, amelyek mindkét ágazat számára relevánsak.

Ennek megfelelően az Európai Bizottság Egészségügyi és Fogyasztóvédelmi Főigazgatósága belső szakmai platformot hozott létre az információcsere, a nép-egészségügyi és az állat-egészségügyi tevékenységek hatékonyabb koordinálása érdekében. A csoport munkájának célja, hogy az Európai Betegségmegelőzési és Járványügyi Központ (ECDC), az Európai Gyógyszerügynökség (EMA) és az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság (EFSA) támogatásával közös megközelítés alkalmazását segítse elő az emberben és az állatokban előforduló antimikrobás rezisztencia monitorozásánál. E tevékenység eredményeképpen 2009 novemberében a Bizottság munkadokumentumot tett közzé az antimikrobás rezisztenciáról. A dokumentum célja az volt, hogy tájékoztassa az Európai Parlamentet és a Tanácsot arról, milyen eredményeket ért el a Bizottság az antimikrobás rezisztenciának a humán és az állatgyógyászatban való monitorozása és ellenőrzése terén, és hogy eszmecherét indítson a folyamat figyelemmel kíséréséről és az esetleges további intézkedésekről.

Az ECDC, az EFSA, az EMA és az új és újonnan azonosított egészségügyi kockázatok tudományos bizottsága közös jelentést készített az antimikrobás rezisztencia jelenlegi helyzetéről.

2012 júniusában fogadták el az Európai Unió Tanácsának következtetését „Az antimikrobiális rezisztencia hatása a humán egészségügyi és az állat-egészségügyi szektorban – az „Egy Egészség” perspektíva” címmel (4). A dokumentum hangsúlyozza az „Egy Egészség” perspektíván alapuló, aktív, holisztikus megközelítés szükségességét az antimikrobiális rezisztencia elleni küzdelemben az antimikrobiális szerek használatának lehetőség szerinti korlátozása, valamint a humán és állat-egészségügyi szektor közötti koordinált tevékenység maximalizálása révén. A Tanács közleménye a két szektor közötti együttműködés számos területének megerősítését írja elő az uniós tagállamok részére, többek között a hatékony surveillance-tevékenység, az antimikrobiális szerek helyes alkalmazására vonatkozó lakossági és szakmai tájékoztatás és figyelemfelkeltés, a diagnosztikát, kezelést, megelőzést, a helyes antibiotikum-használatot érintő folyamatos képzés és oktatás terén.

A jelen közlemény egyértelműen bemutatja és igazolja, hogy a múlt és a jelen kapcsolatok alapján megvalósuló jövőbeni együttműködések mindkét szakma közös érdeke.

## IRODALOM

1. A FEAM és az IAMP rendezvénye az Akadémián. [http://mta.hu/v-osztaly\\_hirei/a-feam-es-az-iamp-rendezvenye-az-akademián-132080/](http://mta.hu/v-osztaly_hirei/a-feam-es-az-iamp-rendezvenye-az-akademián-132080/)

2. WHO's European strategic action plan on antibiotic resistance, 2011. [http://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0008/147734/wd14E\\_AntibioticResistance\\_111380.pdf](http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0008/147734/wd14E_AntibioticResistance_111380.pdf)

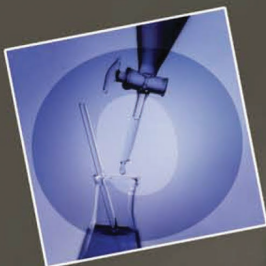
3. Communication from the Commission to the European Parliament and the Council. Action plan against the rising threats from Antimicrobial

Resistance. COM (2011) 748. [http://ec.europa.eu/dgs/health\\_food-safety/docs/communication\\_amr\\_2011\\_748\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/dgs/health_food-safety/docs/communication_amr_2011_748_en.pdf)

4. Council conclusions on the impact of antimicrobial resistance in the human health sector and in the veterinary sector – a “One Health” perspective. [http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms\\_data/docs/pressdata/en/lsa/131126.pdf](http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/en/lsa/131126.pdf)

Közlésre érk.: 2014. jún. 18.





T  
i  
t  
i  
s

ha a gyulladás játszik,  
használja a **Virbac Otitis** terméksorát



Otitis externa kezelése kutyákban

**EASOTIC® & EPI-OTIC®**

Megoldás gyógykezelésre  
és a visszaesés megelőzésére



**Virbac**  
ANIMAL HEALTH

(70) 776-15-74 • (70) 365-75-48 • (70) 776-10-55  
[www.virbac.hu](http://www.virbac.hu)



# KIS(SZAK)TANFOLYAMOK 2015 TÉL-TAVASZ

(áttekintő táblázat)

A jelentkezési lap letöltése: <http://www.univet.hu/media/858054/F81-JEL-SZAK.doc>

Telefon: +36-1-478-4229 • Fax: +36-1-478-4111

Képzés ára	Tf.- kód	Tantárgyak címe	Tervezett időpont	A képzés szakmai felelőse	45 perces órák száma	Kamarai pont
120 000 Ft	001	Laborállat-tudomány és állatvédelem	2015. január 5–16.	Dr. Fekete Sándor György	80	480 pont
25 000 Ft	002	Antibakteriális és gombaellenes szerek klinikai farmakológiája a kisállat-gyógyászatban	2015. január 20–21.	Dr. Jerzsele Ákos	16	120 pont
15 000 Ft	003	Szemészeti kurzus	2015. január 30.	Dr. Szentgáli Zsolt	8	44 pont
12 000 Ft	017	A fizikális vizsgálat lehetőségei a kutya és a macska szívbetegeinek megállapításában és kórhatározásaiban	2015. február 13.	Dr. Vörös Károly	6	36 pont
12 000 Ft	004	Idült hasmenéssel járó kórképek laboratóriumi vizsgálata	2015. február 27.	Dr. Vajdovich Péter	4	24 pont
25 000 Ft	020	A szakmai állatvédelem általános, jogi és gyakorlati vonatkozásai	2015. március 13–14	Dr. Fodor Kinga	16	96 pont
15 000 Ft	019	Az állatvédelmi oktatás gyakorlata – kinek mit oktassunk, és legfőképpen, hogyan?	2015. március 20.	Dr. Fodor Kinga	8	44 pont
20 000 Ft	013	Tenyésztett halaink betegségei, díszhal-betegségek, tógazdasági ismeretek	2015. április VAGY október valamelyik hétfőjén	Dr. Baska Ferenc	12	72 pont
20 000 Ft	032	A haltenyésztés-technológia hatása a halakra, halbetegségek	2015. április VAGY október valamelyik hétfőjén	Dr. Baska Ferenc	12	72 pont
25 000 Ft	005	A citológiai vizsgálatok alapjai	2015. április 23–24.	Dr. Vajdovich Péter	16	96 pont
25 000 Ft	021	Állatorvosi röntgenológiai alapismeretek (szinten tartó)	2015. április 27-28.	Dr. Vittay Pál	16	96 pont
15 000 Ft	033	Antibakteriális szerek klinikai farmakológiája kérődzőknél	2015. március 27.	Dr. Jerzsele Ákos	8	48 pont
50 000 Ft	006	Állaterápia – Terápiás felvezető – csoportvezető képzés A képzés specialitása miatt, az indításához minimum 10, maximum 25 fő szükséges	2015. tavasz	Dr. Satori Ágnes	32	160 pont
Meghat. alatt	007	Nemzetközi Szarvasmarha Akadémia 1.	2015. március 30–31.	Dr. Ózsvári László	16	54 pont



# KIS(SZAK)TANFOLYAMOK 2015 NYÁR-ŐSZ

ősz(áttekintő táblázat)

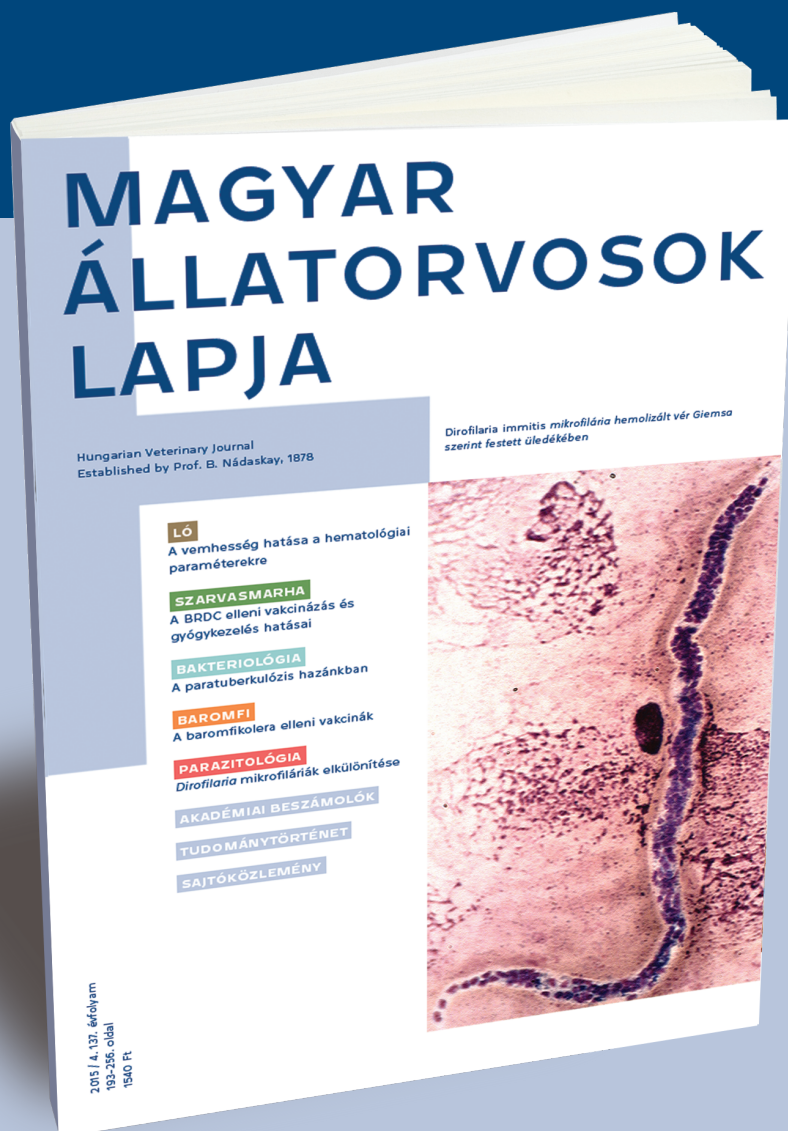
A jelentkezési lap letöltése: <http://www.univet.hu/media/858054/F81-JEL-SZAK.doc>

Telefon: +36-1-478-4229 • Fax: +36-1-478-4111

Képzés ára	Tf.- kód	Tantárgyak címe	Tervezett időpont	A képzés szakmai felelőse	45 perces órák száma	Kamarai pont
Meghat. alatt	031	Baromfi Szeminárium 1.	2015. tavasz	Dr. Könyves László	8	Meghat. alatt
15 000 Ft	008	Hematológia vizsgálatok alapjai	2015. május 8.	Dr. Vajdovich Péter	8	48 pont
15 000 Ft	009	Rizikópáciensek altatása, az altatási szövődmények megelőzése és kivédése kisállatokban	2015. május	Dr. Dunay Miklós Pál	8	48 pont
15 000 Ft	010	Bevezetés az onkológiai diagnosztikába és terápiába	2015. június 15.	Dr. Vajdovich Péter	8	48 pont
12 000 Ft	030	A kutya és a macska echokardiográfiájának alapjai	2015. szeptember 8.	Dr. Vörös Károly	7	42 pont
15 000 Ft	011	Hogyan legyek profi értékesítő? Értékesítési tréning állatorvosoknak és állatorvosi asszisztenseknek A képzés specialitása miatt az indításához minimum 10, maximum 16 fő szükséges	2015. szeptember	Dr. Ózsvári László	8	40 pont
15 000 Ft	012	Empatikus viselkedés és hatékony kommunikáció az állatorvosi praxisban A képzés specialitása miatt az indításához minimum 10, maximum 16 fő szükséges	2015 őszi	Dr. Satori Ágnes	8	40 pont
Meghat. alatt	007-2	Nemzetközi Szarvasmarha Akadémia 2.	2015 őszi	Dr. Ózsvári László	16	28 pont
Meghat. alatt	031-2	Baromfi Szeminárium 2.	2015 őszi	Dr. Könyves László	8	Meghat. alatt
15 000 Ft	016	Radiológia (esetismertetések – gyakorlat) A képzés specialitása miatt az indításához minimum 35 fő szükséges	2015. október valamelyik hétfőjén	Dr. Arany-Tóth Attila	6	36 pont
30 000 Ft	014	Sürgősségi ellátás, avagy vészhelyzetek kisállatok sebészetében és belgyógyászatában	2015. november (konferencia esetén december eleje)	Dr. Németh Tibor, Dr. Sterczler Ágnes	16	96 pont
20 000 Ft	015	Képkötő eljárások	2015. november	Dr. Benczik Judit	12	72 pont
12 000 Ft	018	Állatgondozói képzés	Meghatározás alatt	Dr. Fekete Sándor György	5	Meghat. alatt



# Rendelje meg 2015-ben is a januártól megújuló Magyar Állatorvosok Lapját!



Ha most előfizet, a 2014. **évben megjelent cikkekből álló tematikus különszámot digitális formában ingyen kaphatja meg.**

Küldje el nekünk e-mail címét az [info@agrарlapok.hu](mailto:info@agrарlapok.hu)-ra és írja meg, melyeket szeretné megkapni!

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> kisállat, kedvencállat | <input type="checkbox"/> ló          |
| <input type="checkbox"/> szarvasmarha           | <input type="checkbox"/> juh, kecske |
| <input type="checkbox"/> baromfi                | <input type="checkbox"/> sertés      |

[www.agrарlapok.hu/elofizetes](http://www.agrарlapok.hu/elofizetes)  
[mal@aotk.szie.hu](mailto:mal@aotk.szie.hu)



**BOVILIS**  
megbízható védelem

# IBR ?

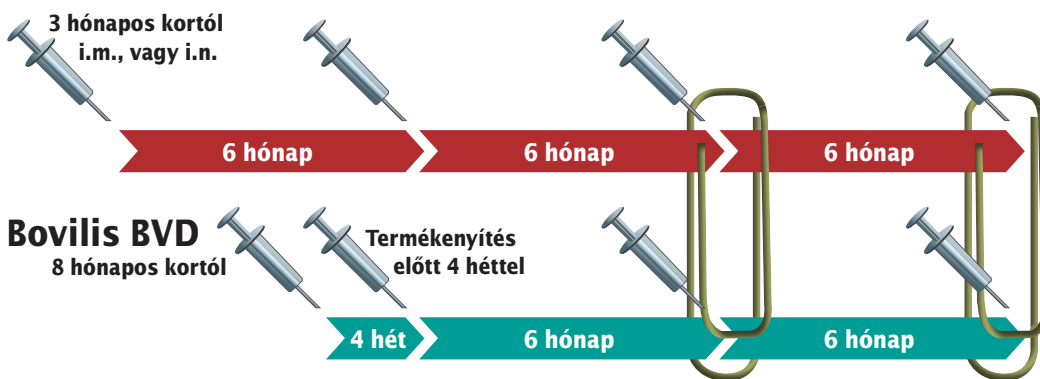


# BVD ?



# KÖSZ NEM!

## Bovilis IBR Marker élő



A 15 hónaposnál idősebb, Bovilis BVD és Bovilis IBR marker élő vakcinákkal külön-külön alapimmunizált szarvasmarhák 6 havonkénti emlékeztető oltása során a két vakcina keverhető és együtt befecskendezhető.

A hirdetés és a termékíráások nem teljes körűek. Alkalmazásuk előtt kérjük, olvassa el a termékekhez mellékelte használati utasítást! Kérjen állatorvosától vagy gyógyszerésztől további felvilágosítást!

**Intervet Hungária Kft.,\* az MSD Animal Health tagja**  
1095 Budapest, Lechner Ödön fasor 8., Millenium Tower III., 3. emelet.  
Telefon: + 36 1/439-4540 • Fax: + 36 1/439-4549  
[www.msd-animal-health.hu](http://www.msd-animal-health.hu) • [info.hungary@merck.com](mailto:info.hungary@merck.com)

\*A Merck & Co., Inc., Whitehouse Station, NJ, USA leányvállalata.

Tudomány az állatok egészségéért!

**MSD**  
Animal Health