

MAGYAR ÁLLATORVOSOK LAPJA

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

*Fibrines-elhalásos gyulladás baktériumhalmazokkal
sertés légcsövében*

SZARVASMARHA

A bal oldali OHV gazdasági kártétele

SERTÉS

Vérzéses-elhalásos légcsőgyulladás
Pótlólagos tejkiegészítés hatása

HAL

Európai angolna fajmeghatározása
PCR-RFLP-módszerrel

PARAZITOLÓGIA

Az *Echinococcus multilocularis*
elterjedtsége hazánkban

TOXIKOLÓGIA

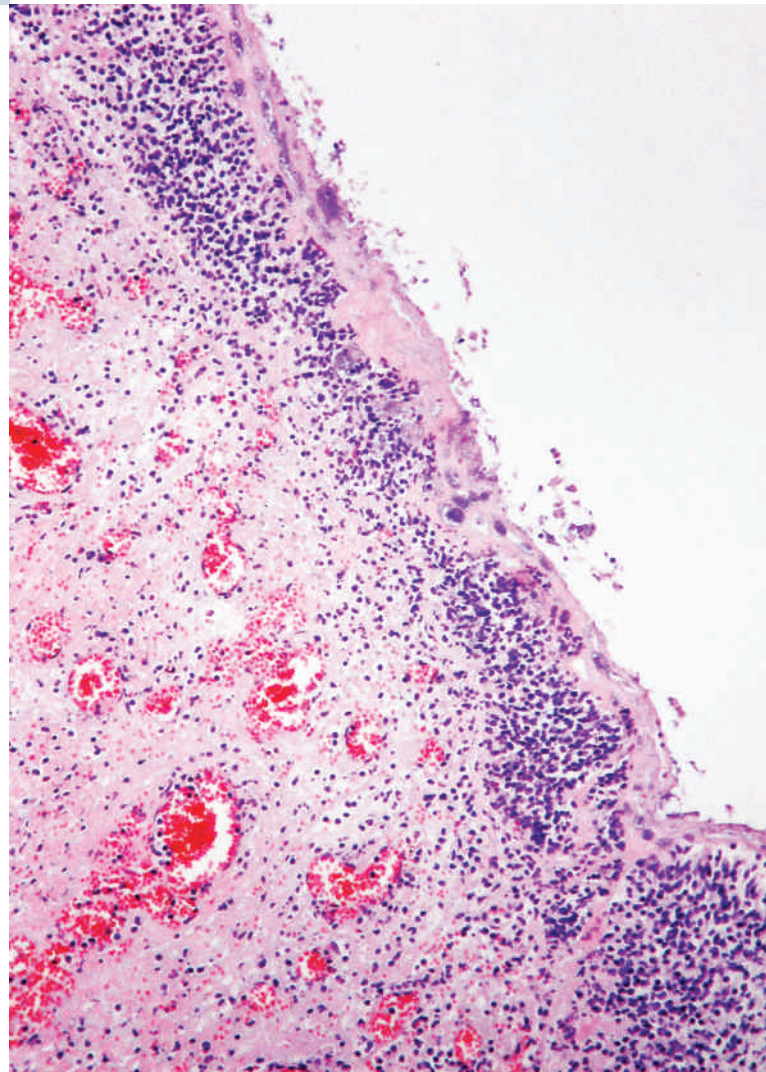
Mérgező kerti és szobanövények

LEVÉL A SZERKESZTŐSÉGHEZ

AKADÉMIAI BESZÁMOLÓK

ALMA MATER

HIRDETÉS





HERMAN OTTÓ INTÉZET

„Legyünk büszkék arra,
amik voltunk, s igyekezzünk
különbek lenni annál,
amik vagyunk!”



SZARVASMARHA / BOVINE

- 387.** Fodor I., Biczó A., Matyovszky B., Ózsvári L.:
A bal oldali oltógyomorhelyzetváltozás (OHV) által
okozott veszteségek és a műtéti megoldás gazdasági
elemzése egy nagy létszámú tehenészetben
*I. Fodor, A. Biczó, B. Matyovszky, L. Ózsvári: The economic
impact of left displaced abomasum and decision analysis
of the surgical correction on a large-scale dairy farm*

SERTÉS / PORCINE

- 397.** Takács N., Szeredi L., Dán Á., Makrai L., Kiss K., Albert E.,
Biksi I.: Vizenyővel és vérzéssel kísért heveny fibrines-
elhalásos légcsőgyulladás sertésekben
Irodalmi összefoglaló és esetismertetés
*N. Takács, L. Szeredi, Á. Dán, L. Makrai, K. Kiss, E. Albert,
I. Biksi: Acute tracheal oedema and haemorrhage with
fibrinonecrotic tracheitis in pigs
Literature review*
- 403.** Győri Zs., Balogh P., Huzsvai L., Novotniné Dankó G.:
A pótlólagos tejkiegészítés hatása a
malacok testtömeg-gyarapodására és az
alomkiegénylítetttségre a fiaztatóban
*Zs. Győri, P. Balogh, L. Huzsvai, G. Novotniné Dankó:
The effect of liquid milk supplement on weight
development of the piglets and homogeneity of litters*

HAL / FISH

- 411.** Kolics, B., Kovács, B., Taller, J., Várkonyi, L., Horváth, L.,
Kucharczyk, D., Müller, T.: Európai angolna ivadékanak
fajmeghatározása PCR-RFLP-módszerrel
*B. Kolics, B. Kovács, J. Taller, L. Várkonyi, L. Horváth, D.
Kucharczyk, T. Müller: Identification of European eel juvenile
by using PCR-RFLP*

PARAZITOLÓGIA / PARASITOLOGY

- 415.** Széll Z. A. Casulli, Tolnai Z., E. Pozio, Sréter T.:
Az *Echinococcus multilocularis* elterjedtsége hazánkban
*Z. Széll, A. Casulli, Z. Tolnai, E. Pozio, T. Sréter: Spatial
distribution of Echinococcus multilocularis in Hungary*

TOXIKOLÓGIA / TOXICOLOGY

- 427.** Cserhalmi D.: További adatok a mérgező kerti és szobai
növények ismeretéhez
Irodalmi áttekintés
*D. Cserhalmi: Further data on poisonous garden and indoor
plants
Literature review*

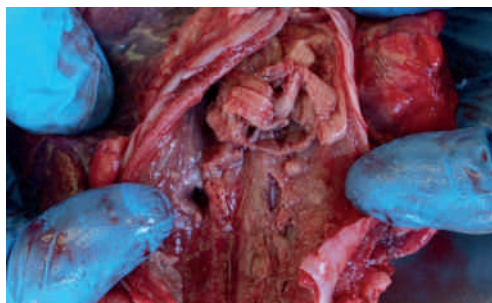
438. LEVÉL A SZERKESZTŐSÉGHEZ

AKADÉMIAI BESZÁMOLÓK / ACADEMIC
REPORTS

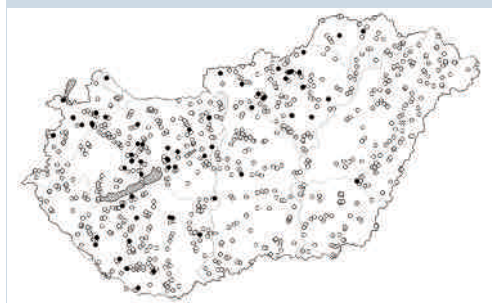
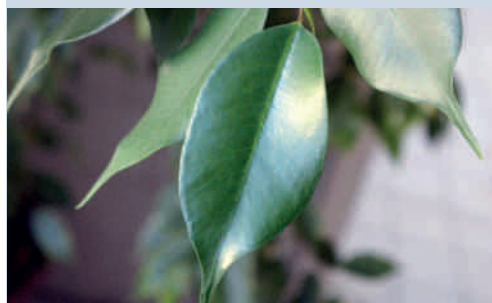
440. Klinikumok

ALMA MATER

HIRDETÉS



399. Fibrines-elhalásos légcsőgyulladás sertésben

416. *E. multilocularis* róka béltartalmában419. *E. multilocularis* előfordulása rókákban

432. Kislevelű fikus (Ficus benjamina)

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/ma>



Marhavágócsarnok

Az 1876. évi XIV. törvénycikk a községeket számos „rendőri teendő” teljesítésére kötelezte. Ezek közé tartozott a hússzemle, az áruba bocsátott tápszerek és italok, a közhasználatra szánt ivóvíz tisztaságának és ártalmatlanságának fenntartása s elrontásának megakadályozása. Az 1888. évi VII. törvénycikk előírta számukra, hogy közbádoghidat vagy vágóhelyet működtessenek, és az állat egészségi állapotát leölés előtt és után hatósági állatorvossal ellenőriztessék. Az 1928-as állat-egészségügyi törvény a városokban kizárólagossá tette a vágóhídi vágást, beleértve a lovakét is. (Ezek vágását hosszú ideje szorgalmazták az állatvédők annak érdekében, hogy ne végelgyengülésig dolgoztassák őket.)

1865-ben a pesti városi tanács több száz magánvágóhidat és mézszárszéket zárt be elsősorban közegészségügyi okokból, s az egyre növekvő népességű főváros húsellátását közbádoghid létesítésével kívánta megoldani, amelyet – pályázat alapján – JULIUS HENNICKE porosz királyi építész tervezett. A tömeges állatfeldolgozásra alkalmas Buda-Pest fővárosi Közbádoghidat 1872-ben nyitották meg.

GANZ ÁBRAHÁM 1844-ben alapította gyárát, amely már a Lánchíd építésében is közreműködött. 1867-ben bekövetkezett halála után a cég több üzemet olvasztott magába, egyre bővítve tevékenységi körét. Itt gyártották például az első transzformátort, a villamossági osztályt vezető ZIPERNOWSKY KÁROLY és kollégái, DÉRI MIKSA és BLÁTHY OTTÓ találmányát. A Ganz és Társa Villamossági-, Gép-, Waggon- és Hajógyár fő részvényese 1895-ben a Magyar Általános Hitelbank lett. A gyár vágóhídi berendezéseket is kínált, miután 1927-ben egyesült a Schlick-Nicholson Gép-, Waggon- és Hajógyárral.

A kép a fiemei marhavágócsarnokot ábrázolja. A fotó a Ganznak az 1920-as évek legvégén (a Schlick-Nicholson anyagának felhasználásával) készült katalógusából származik. A berendezés korszerű. Látható a hazánkban 1898-ban szabadalmaztatott szarvasmarhafeszítőkészülék, a kasseli SCHNELL FERENCZ találmánya, amelynek számos előnye volt. Biztosította az állat feldolgozását 40 percen belül; célszerűvé tette a helykihasználást; kiváltotta a kézzel való lekasztás nehéz munkáját; megszüntette a higiéniai szempontból aggályos földön végzett hasítást és darabolást. A marhafelek egyszerűen átakaszthatók voltak a szállítókosziba, és a hűtő kapacitása is jobban kihasználhatóvá vált. A feszítőkészüléket hordozó állványzaton kívül látható még a gyár néhány terméke: a bőrszállító kocsi és vágóasztalok is.

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

Levél cím: 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

KIADÓ / PUBLISHER

Herman Ottó Intézet

H-1223 Budapest, Park u. 2.

Telefon: (36-1) 36-28-100

Telefax: (36-1) 36-28-104

Internet: www.agrarlapok.hu

E-mail: info@agrarlapok.hu

Felelős kiadó:

DR. MEZŐSZENTGYÖRGYI Dávid főigazgató

HIRDETÉSEK FELVÉTELE

Telefon: 06-20 996-9239, 06-13 628 114

Telefax: (36-1) 470-0410

E-mail: 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

TERVEZŐSZERKESZTŐ

Borbola Viktória

NYOMÁS

Pharma Press Nyomdaipari Kft.

1037 Budapest, Vörösvári út 119-121.

LAPTULAJDONOS

KIADÓ



FÖLDMŰVELÉSÜGYI
MINISZTERIUM



The economic impact of left displaced abomasum and decision analysis of the surgical correction on a large-scale dairy farm

Fodor István^{1*}
Biczó András²
Matyovszky Balázs³
Ózsvári László¹

I. Fodor^{1*}
A. Biczó²
B. Matyovszky³
L. Ózsvári¹

1. SZIE ÁOTK Állat-egészségügyi
Igazgatástani és Agrárgazdaságtani
Tanszék
H-1078 Budapest, István u. 2.

* e-mail: Fodor.Istvan@aotk.szie.hu

2. Taxbi Kft., Hottó

3. Szolgáltató állatorvos,
Állatszerviz Kft., Zalaegerszeg

A bal oldali oltógyomor- helyzetváltozás (OHV) által okozott veszteségek és a műtéti megoldás gazdasági elemzése egy nagy létszámú tehenészetben

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők számszerűsítették a bal oldali OHV által okozott termeléseszkökenést és a részelemzés módszerével kiszámították az ebből származó veszteséget, valamint döntéselemzést végeztek a műtéti beavatkozás gazdaságosságára egy nyugat-magyarországi 930 tehenes tejelő állományban 2012. január 1. és 2014. december 31. között. A veszteségszámítást 178, a döntéselemzést 166 tehen termelési adataival végezték. Évente átlagosan a tehenek 6,6%-a lett OHV-s a vizsgált időszakban. A betegség leggyakrabban az egyszer ellett tehenekben fordult elő. Az OHV-s tehenek laktációs tejtermelése átlagosan 303 kg-mal, éves tejhozama 1339 kg-mal csökkent. Szignifikánsan romlottak az érintett tehenek szaporási mutatói: a két ellés közötti idejük 58 nappal, a laktációjuk 50 nappal lett hosszabb, 1,29-dal nőtt a termékenyítési indexük és 57 nappal később vemhesültek OHV-negatív társaikhoz képest ($p < 0,0001$). Az átlagos veszteség 183 652 Ft volt egy OHV-esetnél. A legfontosabb veszteségforrás a megnövekedett selejtezési arány volt (42,6%), ezt követte az érintett tehenek elhullásából eredő kár (14,2%) és a csökkent tejtermelés (14,1%). A megműtött tehenek 9,0%-a még az érintett laktációjában elhullott, 42,2%-át OHV vagy egyéb ok miatt selejtezték és 48,8%-át állították szárazra. A döntéselemzés eredményei szerint a műtéti beavatkozás révén több mint 340 ezer Ft veszteséget kerültek el átlagosan egy OHV-s állatnál az azonnali selejtezéshez képest, vagyis gazdaságilag a műtéti korrekció javasolt.

SUMMARY

The authors quantified the production and economic losses caused by left displaced abomasum (LDA) in a Hungarian 930-cow dairy herd between 1 January 2012 and 31 December 2014. Decision analysis was also performed regarding the profitability of the left flank abomasopexy. Losses were quantified by a partial budget model based on the performance of 178 LDA-positive cows, whereas the postoperative production of 166 cows was included in the decision analysis. The average annual prevalence of LDA was 6.6%, being highest in the first lactation. LDA-positive cows produced 303 kg less milk throughout their lactation and 1339 kg less milk annually than the control group. The LDA significantly deteriorated the cows' reproduction ($p < 0.0001$); the calving interval was 58, the lactation 50 days longer, respectively, and the LDA-positive cows required 1.29 more inseminations and additional 57 days to conceive. Average losses related to LDA summed up to 612 EUR per case on average. Increased culling rate was the major source of loss, which caused 42.6% of the losses, followed by the increased mortality (14.2%) and reduced milk yield (14.1%). 9.0% of the cows died after surgery in the affected lactation, 42.2% was culled due to LDA or other reasons and 48.8% remained in the herd at least until drying-off. The decision analysis revealed that 1136 EUR loss could be avoided by the operation compared to immediate culling, hence, the surgery is suggested from an economic point of view.

SZARVAS-
MARHA

A bal oldali oltógyomor-helyzetváltozás (OHV) előfordulása a nagy termelési színvonalú, intenzív tehenészetek elterjedésével vált gyakoribbá (2, 14). A bal OHV elsősorban a tranzíciós időszakban kialakuló, termeléshez kapcsolódó megbetegedés, amelyet – a gazdasági haszonállatok egyéb betegségeihez hasonlóan – gazdaságosabb megelőzni, mint gyógyítani (6, 11, 12, 15, 16). Előfordulási gyakorisága az egyes tehenészetek között nagy változatosságot mutat, és amelyik állományban gyakori, ott számottevő veszteségekkel jár (18), számos hazai gazdaságban azonban nem végeznek rendszeres vizsgálatokat az OHV-esetek kiszűrésére (17). Egy adott tejhasznú szarvasmarhatelep esetén is jelentősen különbözhet az OHV-esetek száma évről évre, SZELÉNYI és mtsai kutatásában egyik évben az állomány 4,1%-ában, következő évben viszont 10,5%-ában alakult ki OHV (17).

Az OHV tejhozamcsökkenést okoz, rontja a szaporodásbiológiai teljesítményt, ill. 1,8-szorosára növeli a selejtezés esélyét

A nemzetközi szakirodalomban az OHV okozta veszteségek közül leggyakrabban a csökkent tejtermelést emelik ki. A tejhozamcsökkenés mértéke a laktációk számával és a termelési szinttel növekszik (3). Már 10 nappal az OHV felismerése előtt tejhozamcsökkenés mutatható ki, sőt a betegség miatt kiesett tejtermelés 30%-a a diagnózist megelőzően megfigyelhető (3, 18). HOSTENS és mtsai az anyagforgalmi betegségek laktációs görbére gyakorolt hatásait vizsgálták, és arra a következtetésre jutottak, hogy a tehenek tejtermelése a laktáció kezdetén lassabban emelkedik és alacsonyabb csúcst ér el, de a nagyobb perzisztencia ellensúlyozza a kezdeti tejhozamcsökkenést a laktáció egészét tekintve (8). Az OHV nemcsak a tejtermelést, hanem a szaporodásbiológiai teljesítményt is rontja, ugyanis a vemhesülés valószínűségét jelentősen csökkenti (9). DETILLEUX és mtsai szerint a bal OHV-s tehen két-szer nagyobb valószínűséggel szenved egyidejűleg egyéb megbetegedésben is, mint nem OHV-s társai (3). HOSTENS és mtsai eredményei szerint az esetek 77%-ában van jelen kísérő betegség (8). Az OHV által okozott veszteségekhez az is jelentős mértékben hozzájárul, hogy a selejtezés esélyét 1,8-szorosára növeli az OHV-val nem érintett tehenekhez képest (10).

ANYAG ÉS MÓDSZER

Az adatgyűjtést egy 930 tehenet tartó tehenészetben végezték

Az adatgyűjtést egy átlagosan 930 tehenet tartó nyugat-magyarországi holstein-fríz tehenészetben végeztük 2012. 01. 01. és 2014. 12. 31. között. A termelőistállóban zárt, kötetlen tartást alkalmaznak, az elletőistálló csoportos, kötetlen tartású, almos trágyakezelésű. A beteg egyedeket külön istállóban tartják. A befejezéseket az Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft. (Á.T. Kft.) végzi. A vizsgált időszakban az átlagos laktációs tejtermelés 10 099 kg volt, 3,90%-os átlagos tejszírtartalommal, 3,34%-os átlagos tejfehérje-tartalommal és közel 332 ezres szomatikus sejtszámmal. A két ellés közötti idő átlagosan 438 nap volt. Éves átlagban a tehenek 36,5%-át selejtezték, és a selejtezett teheneket teljes mértékben saját szaporulatból pótolták. A telep gümőkórtól, brucellózistól és leukózistól mentes.

TERMELÉSI HATÁSOK ÉS VESZTESÉGSZÁMÍTÁS

Vizsgálatunkban a 2012. 01. 01. és 2014. 12. 31. között lezárt laktációjú tehenek adatait dolgoztuk fel. A vizsgált időszakban 185 bal oldali OHV-esetet diagnosztizáltak a tehenészetben, ami 6,6%-os átlagos éves előfordulási arányt jelent. A veszteségszámítás során kizártuk azokat az egyedeket, amelyeknél kiújult a betegség ($n = 7$), így összesen 178 tehen adatait használtuk fel. A műtétet követően összesen 81 tehen jutott el a szárazra állításig, amelyeknek a lezárt laktációs termelési adatait felhasználtuk a tejtermelési és szaporási mutatók elemzéséhez. A termelési eredményeket aszerint vizsgáltuk, hogy a betegség hányadik laktációban alakult ki, az így kialakított OHV-s csoportok mellé az azonos

A két év alatt 185 bal oldali OHV-esetet diagnosztizáltak

laktációs számú, hasonló időszakban ellett, de OHV-negatív tehenekből hoztunk létre kontrollcsoportot. Az OHV-hoz gyakran társulnak egyéb megbetegedések (17, 18), az ezekből származó gazdasági kár részét képezi az OHV eredetű veszteségszámításnak. A két csoport termelési mutatói közötti különbséget Student-féle t-próbával elemeztük statisztikailag. Számításaink során csak az OHV-s tehenek érintett laktációját vettük figyelembe, ezért nem kalkuláltunk a műtét után termelésben maradt és újraellett tehenek további termelésével.

Az oltógyomor-helyzetváltozás okozta veszteségek számszerűsítésénél a részelemzés módszerét alkalmaztuk. A számítások során az OHV-műtét költségét, az elkülönített tejmenyiséget, a tejhozamcsökkenést, a meghosszabbodott két ellés közötti időt, a megnövekedett termékenyítési indexet, az OHV miatti selejtezéseket és elhullásokat tekintettük veszteségforrásoknak. Az egyes veszteségforrások által okozott károk számszerűsítéséhez összesen 178 OHV-eset adatait használtuk fel.

A műtét költségénél a munkadíjat és a műtét gyógyszerköltségét vettük figyelembe ($n = 167$). Az elkülönített tejmenyiségből származó veszteséget úgy számítottuk ki, hogy a műtét utáni átlagos élelmezés-egészségügyi várakozási időt összeszoroztuk az átlagos napi tejtermeléssel és a tejárral ($n = 132$). Az éves tejhozamcsökkenésből származó kárt az OHV-s és nem OHV-s tehenek laktációs tejhozamának különbségéből, a két ellés közti idejükéből és a fajlagos nettó tejárbevételből számítottuk ($n = 81$). A meghosszabbodott két ellés közötti időből származó veszteség alapvetően két tényezőtől eredt: a nettó tejárbevétel csökkenéséből és a kevesebb eladható borjúból ($n = 81$). Az éves nettó tejárbevétel-csökkenést a bruttó tejárbevétel (a tejmenyiség és a tejár szorzata) és a takarmányozási költség különbsége adta (12). A megnövekedett spermafelhasználás költségét az OHV-s és nem OHV-s tehenek termékenyítési indexének különbségéből, a termékenyített egyedek számából és az átlagos spermaárból számítottuk ki ($n = 81$). Az OHV miatti selejtezésekből eredő veszteség számszerűsítésénél az állatérték-különbözeti módszert vettük alapul, vagyis az OHV miatt selejtezett egyedek számát megszoroztuk a vemhes üsző beállítási költségének és a selejt tehén felvásárlási árának különbségével ($n = 37$). A selejt tehén vágóértékét az OHV-s tehenek átlagos tömegének és kilogrammonkénti felvásárlási árának szorzata adta. Ha az állat elhullott, az ebből származó veszteség kiszámításában a vágóérték nem szerepelt a veszteséget mérséklő tételként ($n = 9$).

DÖNTÉSELEMZÉS

A döntési fában a bal oldali OHV-eseteket az utrecht-i módszer szerint korigálja az ellátó állatorvos. A 185 bal oldali OHV-val érintett tehenéből 174 esetében került sor műtétre. A megműtött tehenek közül 7 tehen esetében az OHV kiújult a laktáció során, 1 selejtezett állatnál pedig nem állt rendelkezésre minden szükséges adat, ezeket kizártuk a döntéselemzésből. Így a döntéselemzéshez összesen 166 egyed adatait használtuk fel. A döntési fa vizsgálatánál az OHV-műtéten átesett állatok ellésének időpontjára, a laktáció befejezésének időpontjára és módjára, a napi tejtermelésre és az OHV-műtét időpontjára vonatkozó adatokból indultunk ki. Az elhullott, selejtezésre került, ill. termelésben maradt és szárazra állított egyedek OHV-műtét időpontjának statisztikai elemzéséhez ANOVA-analízist használtunk.

Az OHV-eset kialakulásánál a döntéshozó alapvetően kétféleképpen dönthet az állat további sorsáról: selejtezi azt vagy műtétre kerül sor. Selejtezés esetén a jövedelmet az állatérték-különbözet módszere szerint számítottuk. Ha az állatot megműtik, ennek háromféle kimenetele lehet az általunk felállított döntési fa esetében: elhullik, selejtezik vagy termelésben marad. A termelésben maradt állatok közé soroltuk azokat, amelyek a műtétet követően állományban maradtak legalább a szárazra állításig.

A veszteségek számszerűsítésénél több veszteségforrást vizsgáltak

A műtét esetén a munkadíjat és a gyógyszerköltséget vették figyelembe

185 bal oldali OHV-esetből 174 esetben került sor műtétre

A döntési fázisban a döntéshozó az állatot selejtezi vagy műtétre küldi

A műtétet követően elhullott tehének termelte jövedelmet úgy számítottuk ki, hogy a nettó tejárbevételből kivontuk az üszőbeállítási költséget és a műtét költségét. A selejtezett tehenekből származó jövedelmet úgy kaptuk, hogy a nettó tejárbevétel és a selejt tehén vágóértékének összegéből kivontuk az üszőbeállítási költséget és a műtét költségét. A termelésben maradt állatok jövedelmét a nettó tejárbevétel és a műtét költségének különbsége adta. Az egyes kimenetelek valószínűségét és a hozzájuk tartozó jövedelmeket összeszoroztuk, majd a szorzatokat összeadva megkaptuk az OHV-műtétből származó jövedelmet.

A termelési adatokat az Afifarm és a Riska telepírányítási programokból gyűjtöttük ki. Számításainkat Microsoft Excel segítségével végeztük, a statisztikai elemzéseket pedig R szoftverrel készítettük. A döntéselemzést PrecisionTree 6 szoftverrel végeztük.

A bal oldali OHV-ból származó veszteségek számszerűsítésénél és a döntéselemzésnél a 2012. 01. 01. és 2014. 12. 31. közötti időszak átlagos telepi termelési, költség- és áradatait használtuk fel (1 EUR = 300 Ft). A vizsgált időszakban 1 kg tej felvásárlási ára 97 Ft, a selejt tehén felvásárlási ára 243 Ft/kg, az üszőbeállítás költsége 515 622 Ft/üsző, a borjak eladási ára 733 Ft/kg, a borjak eladásig felmerülő tartási költsége 50 271 Ft, a tejelő táp ára 108 Ft/kg, az 1 kg tejre eső takarmányozási költség pedig 54 Ft. A selejtezett tehének átlagos testtömege 572 kg, a borjak eladáskori átlagos testtömege 50 kg.

A veszteségek kiszámításánál, döntéselemzésnél az átlagos telepi termelési, költség- és áradatakat használták fel

Az OHV leggyakrabban az egyszer ellett teheneben fordult elő

EREDMÉNYEK

AZ OHV TERMELÉSI HATÁSAI

A vizsgált időszakban az egyszer ellett tehének laktációjában fordult elő leggyakrabban OHV, az összes érintett állat ($n = 185$) 41,1%-a volt ilyen korú. Az OHV-pozitív állatok 35,1%-a 2. laktációs, 15,7%-a 3. laktációs, 8,1%-a pedig 4. vagy afölötti laktációs volt. A termelésben maradt tehének laktációs tejtermelése átlagosan 303 kg-mal csökkent, a két ellés közötti idő 58 nappal, a laktáció

1. TÁBLÁZAT.

Az OHV-s tehének és a kontrollcsoport főbb termelési mutatóinak átlaga
* $p < 0,0001$

TABLE 1. Average production parameters of the LDA-positive and the control group

Mutatók		1. laktáció	2. laktáció	3. laktáció	4. és afölötti laktáció	Összesen
Termelésben maradt OHV-s tehének száma		44	24	10	3	81
Nem OHV-s tehének száma		865	450	172	87	1574
Laktációs tejtermelés (kg)	OHV+	11 511	10 554	10 340	10 404	11 042
	OHV-	10 976	12 059	11 626	10 772	11 345
Két ellés közti idő (nap)	OHV+	502*	491	451	531	494*
	OHV-	435	445	431	419	436
Laktáció átlagos hossza (nap)	OHV+	439*	402	371	464	421*
	OHV-	373	376	361	349	371
Termékenyítési index	OHV+	4,38*	4,13	4,10	5,33	4,31*
	OHV-	2,98	3,22	2,92	2,53	3,02
A sikeres termékenyítésig eltelt napok száma	OHV+	222*	215	178	265	216*
	OHV-	158	167	153	140	159

2. TÁBLÁZAT.

Az oltógyomor-helyzetváltozás (OHV) okozta átlagos veszteségek

TABLE 2. Average losses related to LDA

Veszteség-források	Veszteség				Veszteség megoszlása (%)
	Egy OHV-esetre		Éves telepi		
	Ft	EUR	Ft	EUR	
OHV miatti selejtezés	78 287	261,0	4 645 054	15 484	42,6
Elhullás	26 071	86,9	1 546 866	5 156	14,2
Tejtermelés-csökkenés	25 976	86,6	1 541 261	5 138	14,1
Hosszabb két ellés közötti idő	24 783	82,6	1 470 464	4 902	13,5
Műtét költsége	19 679	65,6	1 167 608	3 892	10,8
Elkülönített tej	5 945	19,8	352 724	1 176	3,2
Többlet spermafelhasználás	2 911	9,7	172 733	576	1,6
Összesen	183 652	612,2	10 896 711	36 322	100,0

Az OHV-s csoportban 1339 kg-mal kevesebb volt az éves tejhozam

Az OHV okozta veszteség egy esetre vonatkoztatva 183 652 Ft

A legnagyobb OHV-esetenkénti gazdasági kár a 4. vagy afölötti laktációjú teheneknél adódott

50 nappal lett hosszabb, 1,29-dal nőtt a termékenyítési index, valamint 57 nappal később vemhesültek az OHV-s tehenek (1. táblázat). A két csoport laktációs tejtermeléséből és két ellés közötti idejéből kiszámítható az éves tejhozam, amely 1339 kg-mal volt kisebb az OHV-s csoportban.

AZ OHV OKOZTA VESZTESÉGEK

Az oltógyomor-helyzetváltozás okozta veszteség egy átlag OHV-esetre vonatkoztatva 183 652 Ft-ot (612,2 EUR) tett ki a vizsgált tehenészetben, amely 1 évre, telepi szinten, 10,9 millió Ft-ot (36 322 EUR) jelentett. A kár 42,6%-át a megnövekedett selejtezésből eredő veszteség okozta, amely a legfontosabb veszteségforrás volt. Az OHV miatti elhullások a veszteség 14,2%-áért tehető felelőssé, de fontos volt a tejtermelés-csökkenés szerepe is, ami a veszteség 14,1%-át okozta. A meghosszabbodott két ellés közötti idő 13,5%-ban járult hozzá a gazdasági kárhoz, míg a műtét költsége a teljes veszteségnek 10,8%-át tette ki. Az előbbi tényezőkhöz képest elhanyagolhatónak mondható az elkülönített tejmenyiségből származó veszteség (3,2%) és a megnövekedett spermafelhasználás költsége (1,6%). Az egy OHV-esetre jutó átlagos veszteségeket és az éves telepi szintű gazdasági károkat a 2. táblázatban mutatjuk be.

Az OHV okozta veszteségek alakulását a különböző laktációkban lévő átlagteheneknél megvizsgálva azt találtuk, hogy a legnagyobb gazdasági kár a 4. vagy afölötti laktációs egyedeknél adódott egy esetre vonatkozóan (320 049 Ft/ eset) (3. táblázat). Az egyes laktációs számok szerinti éves telepi veszteségeket megvizsgálva kiderül, hogy az első és második laktációs tehenek OHV-eseteiből eredt a legnagyobb veszteség (kb. 3,8 millió Ft mindkét csoport esetében).

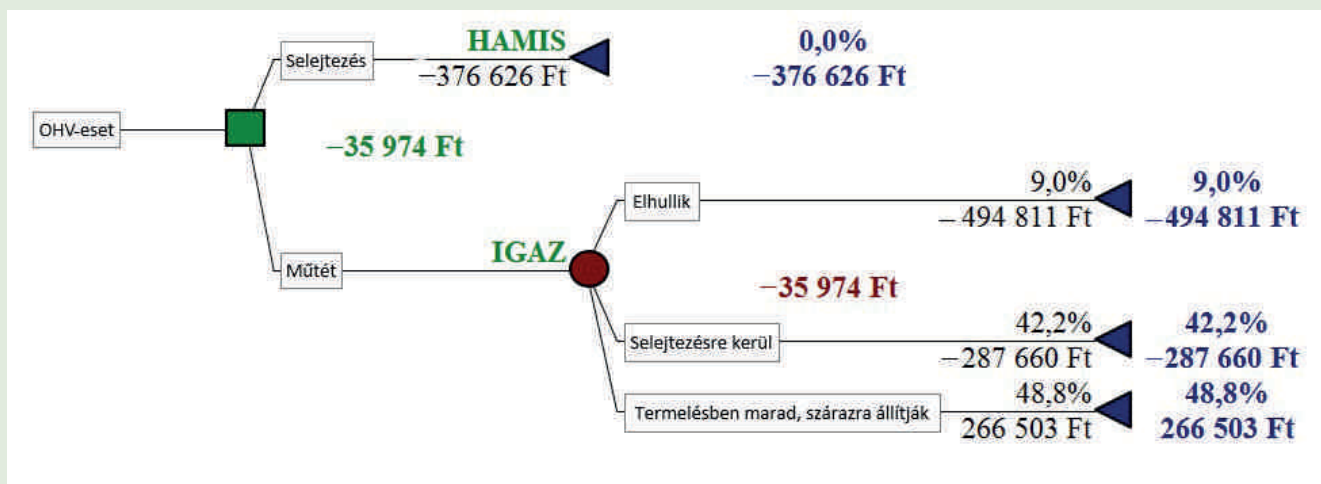
A MŰTÉTI KORREKCIÓ GAZDASÁGOSSÁGA

Az OHV-műtét megtérülését jelentősen befolyásolta az állat további sorsa. A megműtött bal oldali OHV-s tehenek 42,2%-át még az érintett laktációjában selejtezték, 9,0%-uk elhullott, 48,8%-uk azonban termelésben maradt és szárazra állították őket. A műtétet átlagosan 98,58 (±117,72) nappal az ellés után végezték (átlag ± SD). Az elhullott teheneket 53,60 (±81,37) nappal, a selejteztetteket 84,61 (±99,04) nappal, a termelésben maradt, szárazra állított állatokat pedig 118,91 (±134,12) nappal az ellés után műtötték meg ($p = 0,0588$). Mivel az OHV-műtetre minden esetben a diagnózis után a lehető leghamarabb sor került, ezért azt mondhatjuk, hogy az érintett laktációban elhullott egyedek esetében

Mutatók	1. laktáció		2. laktáció		3. laktáció		4. és afölötti laktáció	
OHV előfordulása és a tehének termelésben tartása								
OHV-s tehének száma	73		61		29		15	
Termelésben maradt egyedek száma és aránya (%)	44 (60,3%)		24 (39,3%)		10 (34,5%)		3 (20%)	
Veszteség / OHV-eset								
Veszteségforrások	Ft	EUR	Ft	EUR	Ft	EUR	Ft	EUR
OHV miatti selejtezés	41 274	137,6	86 439	288,1	77 923	259,7	225 976	753,3
Elhullás	42 380	141,3	8 453	28,2	17 780	59,3	34 375	114,6
Tejtermelés-csökkenés	21 776	72,6	34 605	115,3	21 906	73,0	19 197	64,0
Hosszabb két ellés közötti idő	20 350	67,8	33 388	111,3	21 220	70,7	18 250	60,8
Műtét költsége	20 400	68,0	19 600	65,3	19 528	65,1	16 780	55,9
Elkülönített tej	6 479	21,6	6 045	20,2	6 081	20,3	2 672	8,9
Többlet spermafelhasználás	4 219	14,1	1 790	6,0	2 034	6,8	2 800	9,3
Összesen	156 879	522,9	190 320	634,4	166 474	554,9	320 049	1 066,8

3. TÁBLÁZAT. Az oltógyomor-helyzetváltozás által okozott átlagos veszteségek az érintett laktáció száma szerinti bontásban egy OHV-esetre

TABLE 3. Average LDA-related losses by parity (loss/case)



ÁBRA. Döntési fa az OHV-műtét gazdaságosságának elemzésére

Az „IGAZ” azt a választást jelöli, amely nagyobb jövedelmet eredményez

FIGURE. Decision-tree analysis of the profitability of LDA-surgery

„IGAZ” indicates the economically right choice, which results in higher return

a laktáció korábbi szakaszában alakult ki az OHV, míg a legkedvezőbb körjós-lata azoknak az eseteknek volt, ezáltal nagyobb eséllyel maradtak termelésben, amelyeknél az OHV a laktáció előrehaladottabb szakaszában alakult ki.

Az elhullott és a selejtezett tehének műtétjének elvégzése a műtét utáni átlagos jövedelmet tekintve veszteséges volt (494 811 Ft, 1649,4 EUR, ill. 287 660 Ft, 958,9 EUR). Ezzel szemben a termelésben maradt, szárazra állított egyedeknél érdemes volt elvégezni az OHV műtét korrekcióját, mivel nyereséget termeltek a vizsgált

4. TÁBLÁZAT.

Az OHV-val érintett laktáció jövedelme a műtét után az üszőbeállítási költség és a fajlagos nettó tejárbevétel változása esetén

		Nettó tejárbevétel					
		-25%		±0		+25%	
		Ft	EUR	Ft	EUR	Ft	EUR
Üsző-beállítási költség	-25%	-16 235	-54,1	30 032	100,1	76 299	254,3
	±0	-82 241	-274,1	-35 974	-119,9	10 293	34,3
	+25%	-148 246	-494,2	-101 979	-339,9	-55 712	-185,7

TABLE 4. Income after LDA-surgery at different replacement costs and net milk receipts

laktációban (266 503 Ft, 888,3 EUR). A műtét mindhárom kimenetelének jövedelmét figyelembe véve a beavatkozás elvégzése átlagosan 35 974 Ft (119,9 EUR) veszteséggel járt (Ábra). Ahhoz, hogy műtétjük után még az érintett laktációban nyereséget termeljenek, az elhullott teheneknek legalább 12 776 kg, a selejtezeteknek 9467 kg, a szárazra állított teheneknek pedig legalább 499 kg tejet kellett volna előállítaniuk. A bal oldali OHV-s tehenek protokollszerű, azonnali selejtezésével minden egyes esetben 376 626 Ft (1255,4 EUR) veszteség keletkezett volna.

ÉRZÉKENYSÉGVIZSGÁLAT

Mivel a tehenészetek esetében az árak és költségek idővel jelentősen változhatnak, érzékenységvizsgálatot végeztünk. Megvizsgáltuk, hogy mekkora jövedelem realizálható az érintett laktációban a műtét elvégzése után az üszőbeállítási költség, ill. a fajlagos nettó tejárbevétel 25%-os növekedése és csökkenése esetén (4. táblázat).

A vizsgált időszak átlagos üszőbeállítási költségével számolva csak akkor érhető el nyereség az érintett laktációban, ha a nettó tejárbevétel 25%-kal nő. Ha az üszőbeállítás 25%-kal drágul a vizsgált tehenészetben (vagyis a költsége 515 622 Ft-ról 644 528 Ft-ra nő), minden vizsgált nettó tejárbevételnél veszteséges lett volna a műtét elvégzése. Ha az üszőbeállítás költsége 25%-kal csökken (386 717 Ft-ra), a vizsgált időszak átlagos tejárával számolva is 30 032 Ft (100,1 EUR) nyereség lett volna elérhető az adott laktációban, 25%-kal magasabb nettó tejárbevételnél viszont már 76 299 Ft (254,3 EUR).

A műtét után változhat a termelésben maradt tehén tejhozama

Egy adott tehenészet esetében nemcsak az árak és költségek változhatnak, hanem a tejhozam és a műtét után termelésben maradt, majd szárazra állított egyedek aránya is, ezért az érzékenységvizsgálatot úgy is elvégeztük, hogy a bal oldali OHV-val érintett és megműtött tehenek műtét utáni tejhozamát, valamint a műtét után a szárazra állításig termelésben maradt egyedek arányát 15%-kal növeltük, ill. csökkentettük (5. táblázat).

Az OHV-val érintett laktációban egyik vizsgált műtét utáni tejtermelési szint esetén sem lett volna realizálható nyereség az adott tehenészetben, ha a műtött tehenek 48,80%-a vagy 41,48%-a jut el a szárazra állításig. Abban az esetben, ha a megműtött bal oldali OHV-s tehenek 56,11%-a jut el a szárazra állításig, a megvalósult és 15%-kal magasabb műtét utáni tejhozam esetén is nyereségesé vált volna a műtét elvégzése (7263 Ft [24,2 EUR], ill. 37 906 Ft [126,4 EUR] átlagos nyereség egy-egy OHV műtét esetén).

MEGVITATÁS

Eredményeink összhangban vannak a nemzetközi szakirodalmi adatokkal, amelyek szerint a bal oldali OHV-s tehenek állományon belüli nagy előfordulási aránya számot-

5. TÁBLÁZAT.

Az OHV-val érintett laktáció jövedelme a műtét után a posztoperatív tejhozam, valamint a szárazra állításig termelésben maradt tehenek arányának változása esetén

		Átlagos tejhozam					
		-15%		±0%		+15%	
		Ft	EUR	Ft	EUR	Ft	EUR
Termelésben maradt tehenek aránya	-15%	-105 691	-352,3	-79 210	-264,0	-52 729	-175,8
	±0%	-64 535	-215,1	-35 974	-119,9	-7 412	-24,7
	+15%	-23 380	-77,9	7 263	24,2	37 906	126,4

TABLE 5. Income after LDA-surgery at different postoperative milk productions and different proportions of cows reaching drying off

Az OHV esetenként átlagosan 250–1000 kg tejhozamcsökkenést okoz

tevő veszteséget okoz (18). Szignifikáns ($p < 0,0001$) teljesítményromlást csupán az első laktációs állatok és az összesített csoport esetében kaptunk, amelynek oka valószínűleg az, hogy a többi csoportban kisebb az esetszám. A vizsgált tehenészetben az irodalmi adatokhoz hasonló mértékű tejtermelés-csökkenést okozott a betegség, amelyek 250–800 kg-os (5), ill. 1016 kg-os (7) laktációs tejhozamcsökkenést állapítottak meg az érintett tehenekben. Eredményeink igazolják azt a megfigyelést, hogy az OHV következtében a laktáció elején bekövetkező csökkent tejtermelést ellensúlyozza az érintett laktáció nagyobb perzisztenciája (8), viszont az OHV-s tehenek jelentősen kisebb tejmenyiséget termeltek 1 év alatt. Kutatásunk megerősíti azt a megfigyelést, amely szerint az OHV-val érintett tehenek nehezebben vemhesülnek (9).

A bal oldali OHV okozta 183 652 Ft-os (612,2 EUR) veszteség az általunk vizsgált tehenészetben nagyobb a szakirodalmi adatoknál. Az USA-ban 20 évvel ezelőtt 72 bal oldali OHV-s tehén eredményei alapján 256,5–406,4 dolláros kárt állapítottak meg átlagosan egy-egy esetre vonatkozóan (2). A számottevő esetenkénti veszteséghez nagymértékben hozzájárultak a nagy termelési költségek, elsősorban az üszőbeállítási költség és az eltelt időszak inflációja. Egy OHV-esetre vetített legnagyobb gazdasági kár a legidősebb teheneknél keletkezett, amelynek oka elsősorban abban keresendő, hogy a csoport 15 tehenéből 9 selejtezésre került (60%). A legnagyobb telepi szintű veszteség azonban a fiatalabb (első és második laktációs) egyedek OHV-eseteiből eredt, mivel ezekben a csoportokban volt messze a legtöbb OHV-s egyed.

Szakirodalmi adatok szerint az OHV elsősorban az ellést követő 4–6 hétben fordul elő (2, 18). A vizsgált tehenészetben azonban az OHV-műtétekre átlagosan a laktáció 100. napja körül került sor. A telepi szűrőpróbaszerű takarmányellenőrzések során kiderítették, hogy a takarmánykeverés és -aprítás során olykor 200–300%-os volt a bemérési hiba az abraktakarmányok esetében. Ez olyan mértékben eltolta a TMR abrak-tömegtakarmány arányát a receptúrához képest, amely OHV-t okozhatott a már régebb óta laktáló teheneknél.

Hangsúlyozni kell, hogy gazdasági szempontból a műtéti beavatkozás volt a helyes döntés, ugyanis egy-egy műtét elvégzésével átlagosan 340 ezer Ft-os (1100 EUR) további veszteséget kerültek el az érintett állatok azonnali, protokollszerű selejtezéséhez képest. Az érzékenységvizsgálatok eredményei kimutatták, hogy a kisebb üszőbeállítási költség, a nagyobb nettó tejárbevétel és a nagyobb posztoperatív tejhozam nagyobb jövedelmet eredményez. Szakirodalmi adatok alapján a hasonló, nyitott hasúri műtéti megoldással 50–65,7%-os termelésben maradási arányt értek el (2). Az érzékenységvizsgálat alapján megállapíthatjuk, hogy a műtét után termelésben maradt, szárazra állított tehenek arányának növekedése jelentősen növeli a műtéti beavatkozással realizálható jövedelmet.

A hazai és nemzetközi szakirodalom is egyetért abban, hogy a műtéti beavat-

Az OHV elsősorban az ellést követő 4–6 hétben fordul elő

Gazdasági szempontból a műtéti beavatkozás volt a helyes döntés

kozás elvégzése gazdaságosabb az OHV-s állatok azonnali selejtezésénél (1, 2, 4, 13, 17). Az OHV kezelésének sikerességét viszont nem jelenti önmagában a műtét elvégzése, nagy figyelmet kell fordítani az egyidejűleg jelentkező megbetegedések kezelésére is, amelyek jelentősen rontják a műtét utáni túlélést, tehát veszélyeztetik az OHV gazdaságos megoldását (17).

KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

A műtét mellett nagy figyelmet kell fordítani az egyidejűleg jelen lévő betegségek kezelésére

A bal oldali oltógyomor-helyzetváltozásra jelentős gazdasági kárt okozó betegségként kell tekinteni. A megelőzés a leggazdaságosabb megoldás, ugyanis az OHV kialakulását követően – a termelési szinttől, a termelésben maradt tehének arányától, a telepi költségektől és áráktól függően – olykor még a műtėti beavatkozás is gazdasági veszteséggel jár, az érintett tehének protokollszerű selejtezésével pedig még jelentősebb kár keletkezik. A termelésben maradt tehének aránya jelentősen befolyásolja a műtét jövedelmezőségét, ezért előnyös, ha a megműtött tehének minél nagyobb hányada marad az állományban, ellik újra és kezdi meg következő laktációját. A vizsgált állományban a 4. vagy afölötti laktációban OHV miatt műtött tehének sokkal kisebb eséllyel tudtak az operáció után visszatérni a termelésbe, ezért esetükben a műtėti korrekció helyett az azonnali selejtezés javasolt. Javasoljuk az OHV-esetek rutinszerű szűrésének beillesztését a telepi protokollba azokban a tehenészetekben, ahol ez még nem történt meg, ugyanis az esetek felderítésével és időben történő beavatkozással jelentős veszteség kerülhető el.

IRODALOM

1. ABONYI T. – VÖRÖS K. – KÖKÉNY G. – KISS T. – GYULAY Gy.: Az oltógyomor-helyzetváltozás felderítésére alkalmazott klinikai szűrővizsgálatok és a műtėti gyógykezelés gazdasági haszna egy tejelő tehenészetben. *Magy. Állatorv. Lapja*, 1988. 43. 177–181.
2. BARTLETT, P. C. – KOPCHA, M. et al.: Economic comparison of the pyloro-omentopexy vs. the roll-and-toggle procedure for treatment of left displacement of the abomasum in dairy cattle. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1995. 206. 1156–1162.
3. DETILLEUX, J. C. – GRÖHN, Y. T. et al.: Effects of left displaced abomasum on test day milk yields of holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 1997. 80. 121–126.
4. DIJKHUIZEN, A. A. – MORRIS, R. S. (eds.): *Animal Health Economics*. University of Sydney. Sydney, 1997. 306.
5. EDWARDS, J. L. – TOZER, P. R.: Using activity and milk yield as predictors of fresh cow disorders. *J. Dairy Sci.*, 2004. 87. 524–531.
6. FODOR I. – MATYOVSKY B. – BICZÓ A. – ÓZSVÁRI L.: A paratuberkulózis kártétele és az ellene való védekezés egy nagyüzemi holstein-fríz tehenészetben. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2014. 136. 213–221.
7. HAMANN, H. – WOLF, V. et al.: Relationships between lactational incidence of displaced abomasum and milk production traits in German Holstein cows. *J. Vet. Med. A.*, 2004. 51. 203–208.
8. HOSTENS, M. – EHRLICH, J. et al.: On-farm evaluation of the effect of metabolic diseases on the shape of the lactation curve in dairy cows through the MilkBot lactation model. *J. Dairy Sci.*, 2012. 95. 2988–3007.
9. LOEFFLER, S. H. – DE VRIES, M. J. – SCHUKKEN, Y. H.: The effects of time of disease occurrence, milk yield, and body condition on fertility of dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 1999. 82. 2589–2604.
10. MILIAN-SUAZO, F. – ERB, H. N. – SMITH, R. D.: Descriptive epidemiology of culling in dairy cows from 34 herds in New York State. *Prev. Vet. Med.*, 1988. 6. 243–251.
11. ÓZSVÁRI L. – BÚZA L.: A szarvasmarhák légzőszervi tünetegyüttesének (BRDC) és hajlamosító tényezőinek előfordulása nagy létszámú magyarországi állományokban. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2015. 137. 139–149.
12. ÓZSVÁRI L.: *Állat-egészségügyi döntéselemzés a tejtermelő gazdaságokban*. PhD-értekezés. SZIE GTK, Vállalatgazdaságtani Intézet. Gödöllő, 2004. 145.
13. REMSBURG, D. W. – GALLIGAN, D. T. – FERGUSON, J. D.: Use of decision analysis to evaluate the delivery method of veterinary health care on dairy farms as measured by correction of left displaced abomasum. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 2011. 238. 60–65.
14. RUEGG, P. L. – CARPENTER, T. E.: Decision-tree analysis of treatment alternatives for left displaced abomasum. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1989. 195. 464–467.
15. SHAVER, R. D.: Nutritional risk factors in the etiology of left displaced abomasum in dairy cows: A Review. *J. Dairy Sci.*, 1997. 80. 2449–2453.
16. SZABÁRA Á. – ÓZSVÁRI L.: A BVD-vírus előfordulása, gazdasági kártétele és mentesítési programjai Európában. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2013. 135. 285–292.
17. SZELÉNYI Z. – BUJÁK D. – TÓTH P. – HORVÁTH A. – SZENCI O.: Tapasztalatok a bal oldali oltógyomor-helyzetváltozás álló helyzetben végzett endoszkópos megoldása során, üzemi körülmények között. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2014. 136. 527–533.
18. VAN WINDEN, S. C. L. – KUIPER, R.: Left displacement of the abomasum in dairy cattle: recent developments in epidemiological and etiological aspects. *Vet. Res.*, 2003. 34. 47–56. Közlésre érk.: 2015. márc. 29.

Egyetemi és hatósági összefogás a hatékony utánpótlás-nevelésért

Kihelyezett Élelmiszerlánc-biztonsági Tanszék létrehozásáról kötött együttműködési megállapodást a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal (NÉBIH) és a Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Kara (SZIE ÁOTK). Az új tanszék legfontosabb célja a megfelelő gyakorlati felkészültséggel rendelkező szakemberek képzése, valamint tudományos kutatások elősegítése, így biztosítva az élelmiszerlánc-felügyeleti hatósági feladatok magas szintű ellátását.

Az együttműködési megállapodást a NÉBIH részéről ORAVECZ MÁRTON elnök, míg a SZIE ÁOTK képviselőjében SÓTONYI PÉTER dékán látta el kézjegyével. A rendezvényen BOGNÁR LAJOS országos főállatorvos köszöntötte elsőként a kezdeményezést. Beszédében hangsúlyozta, hogy a 2013-ban elfogadott Élelmiszerlánc-biztonsági Stratégia célkitűzései között egyaránt szerepel a tudáshálózat kiépítése és fejlesztése, a tudásmegosztásra épülő modern oktatás-képzés megvalósítása, valamint a partneri kapcsolatok kialakítása a kutatás területén. Ezen célokat támogatja a két szervezet most kötött megállapodása is.

A NÉBIH és az egyetem között már eddig is szoros együttműködés volt az állati eredetű élelmiszerek élelmiszerlánc-biztonsági stratégiával összefüggő feladatokkal kapcsolatos oktatás és kutatás terén. E közös



munka, a kihelyezett tanszék felállításával most egy új, magasabb szintre lépett.

A két szervezet vállalja, hogy együttműködnek a graduális, posztgraduális és a PhD-képzés, valamint a tudományos, kutató és szaktanácsadó tevékenységekben. Emellett törekednek a pályázati lehetőségek közös kihasználására is. A jövőbeni feladatok között szerepel egy hosszú távú élelmiszerlánc-biztonsági oktatási stratégia kidolgozása, valamint közös szakmai továbbképzések, tudományos és ismeretterjesztő konferenciák szervezése is.

Az eseményen ORAVECZ MÁRTON elnök beszámolt a korábbi években kialakított jó gyakorlatokról, valamint az eddigi eredményekről. SÓTONYI PÉTER dékán kiemelte, hogy a megállapodás lehetővé teszi a gyakorlat által igényelt szaktudással rendelkező hallgatók képzését, míg a Kihelyezett Tanszék vezetője, JÓZSWIAK ÁKOS ismertette a jövőbeni célokat és terveket.

Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal és Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Kar



Acute tracheal oedema and haemorrhage with fibrinonecrotic tracheitis in pigs

Takács Norbert¹
Szeredi Levente²
Dán Ádám²
Makrai László³
Kiss Krisztián⁴
Albert Ervin⁵
Biksi Imre^{6*}

N. Takács¹
L. Szeredi²
Á. Dán²
L. Makrai³
K. Kiss⁴
E. Albert⁵
I. Biksi^{6*}

1. Veterinary Diagnostic Services, New Mexico Department of Agriculture
1101 Camino de Salud NE
Albuquerque, New Mexico, USA

2. NÉBIH Állategészségügyi Diagnosztikai Igazgatóság, Budapest

3. SZIE ÁOTK Járványtani és Mikrobiológiai Tanszék, Budapest

4. SCG Diagnosztika Kft., Délegyháza

5. MTA-SZIE Nagyállatklinikai Kutatócsoport
2225 Üllő, Dóra major

6. SZIE ÁOTK Haszonállat-gyógyászati Tanszék és Klinika
2225 Üllő, Dóra major

*e-mail: biksi.imre@aotk.szie.hu

Vizenyővel és vérzéssel kísért heveny fibrines-elhalásos légcsőgyulladás sertésekben

Irodalmi összefoglaló és esetismertetés

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők egy hazai nagyüzemi hízóállományban a tél végén-tavaszi elején jelentkező heveny légcsőgyulladás halmozott előfordulásáról számolnak be. December és április között összesen 13, légzőszervi tünetek kíséretében elhullott állatban figyeltek meg vizenyővel és vérzéssel kísért heveny fibrines-elhalásos légcsőgyulladást. Az érintett csoportokon belül többnyire 1 vagy legfeljebb csak 2 állat hullott el súlyos fokú légcsőelváltozásokat mutatva. A laboratóriumi vizsgálatra beküldött légcső- és tüdőrészeltekben az esetek többségében többféle kórokozó jelenlétét lehetett kimutatni. Néhány állatban ugyanakkor a kórokozók kimutatása eredménytelen volt, ill. nem kísérték érdemi tüdőelváltozások a légcső megbetegedését. A szerzők egy korábbi közleményükben felvetették a lehetőségét, hogy sertésben is előfordul a hízómarhákban „honker”-szindrómának nevezett, heveny légcsőödémával és -vérzéssel, valamint heveny légcsőgyulladással kísért kórkép. A jelen esetek további adatokkal támasztják alá ezt a feltételezést. Sertésben is feltehetően a köhögés okozta mechanikai légcsőnyálkahártya-sérülés áll a súlyos fokú, gyakran elhulláshoz vezető elváltozások hátterében.

SUMMARY

An „outbreak” of acute fibrinonecrotic tracheitis has been described in a Hungarian pig herd. One or two pigs from several consecutive, approx. 650 head finishing batches died with signs of acute respiratory distress due to severe fibrinonecrotic tracheitis over a period of five months. Diagnostic examination of affected tracheas and corresponding lungs from 7 pigs submitted for laboratory examinations revealed the presence of a variety of agents; however, in some cases tracheal lesions developed without detectable pathogens or associated major pulmonary pathology. These suggest the possibility of cough-induced tracheal damage as an initiating factor for this tracheal change in swine. The authors in an earlier publication brought up the possibility that a porcine counterpart of the bovine ‘honker syndrome’ exists. The data presented here further support this assumption. Along with the case description, the theory behind cough induced tracheal damage is discussed.

SERTÉS

A szerzők egy korábbi közleményükben (11) felvetették a lehetőségét, hogy sertésben is előfordul a hízómarhákban „honker”-szindrómának nevezett, heveny légcsőödémával és -vérzéssel, valamint heveny légcsőgyulladással kísért kórkép (a „honker syndrome” megközelítő jelentése: a vadludak gágogására emlékeztető, dudáló hanggal járó megbetegedés).

A KÓRKÉP

Hízómarhákban ismert a hirtelen fellépő, elhullásra vezető, nehezített légzéssel járó légcsőbántalom, a „honker”-szindróma

A szerzők 12 hazai sertéstartó nagyüzemből származó 15 esetet dolgoztak fel korábbi közleményükben

A trachea megbetegedései haszonállatainkban viszonylag ritkán fordulnak elő, elhullásra vezető súlyos fokú heveny légcsőelváltozásokról pedig nagyon kevés leírás található a szakirodalomban. Ilyen pl. a „tracheoedema és -vérzés szindróma” vagy „tracheostenosis”, amely hízómarhákban viszonylag jól ismert bántalom, bár pontos okát egyelőre nem sikerült felfedni (2, 5). A megbetegedésre a hirtelen jelentkező, súlyos fokú, rendszerint elhullásra vezető nehezített légzés a jellemző, amely a légcső alsó harmadában kialakuló elváltozások miatt jellegzetes belégzési zörejrel jár. Az Egyesült Államokban a bántalom szórványos előfordulásáról számoltak be, amely elsősorban a melegebb hónapokban és rendszerint a nagy testtömegű, fokozott fizikai megterhelésnek kitett hízómarhákban jelentkezik. Az elhullott állatok egy részében nem lehet egyidejű tüdőgyulladást megállapítani. Feltételezik, hogy a légcsőbeli elváltozások kialakulásáért a gyakori köhögés miatt kialakuló jelentős tracheabeli nyomásváltozások felelősek (5). Szarvasmarhában bovin herpesvírus 1 fertőzés következtében is kialakulhat elhullásra vezető fibrines-elhalásos légcsőgyulladás (2). Emberben a légcsőbeli obstruktív fibrines álhártya (obstructive fibrinous tracheal pseudomembrane – OFTP) az endotrachealis intubálás ritka, de potenciálisan végzetes szövődménye (8, 9). A kórkép kialakulásában valószínűleg az intubáláshoz kapcsolódó traumás nyálkahártya-sérülés játssza a legfontosabb szerepet, de az álhártya kialakulásához egyéb, egyelőre ismeretlen tényezők is szükségesek. Pulykákban feltehetően aeroszolizált gyapotérés-gyorsító anyag belélegzése következtében kialakult súlyos fokú elhalásos tracheitist írtak le (10). Enyhe/közepesen súlyos fokú gyulladással elváltozásokat mutató sertések légcsővéből korábban számos légzőszervi kórokozó, így pl. *Trueperella pyogenes*, *Mycoplasma* spp., *Pasteurella multocida*, *Streptococcus suis*, *Actinobacillus suis* és sertésinfluenza-vírus volt kimutatható (1, 3, 4, 12, 14). Saját megfigyeléseink alapján nemrégiben elsőként számoltunk be a szarvasmarhák fentebb leírt „honker”-szindrómájára emlékeztető kórkép előfordulásáról sertésekben (11). Abban a közleményünkben 15 esetet dolgoztunk fel, amelyeket nyolc év alatt gyűjtöttünk 12 hazai nagyüzemi sertéstelep állományából. Mindegyik esetben hirtelen jelentkező, súlyos fokú nehezített légzést figyeltek meg, amelynek során az állatok nyitott szájjal és kifejezett belégzési zörej kíséretében lélegeztek, majd a tünetek megjelenése után rövid időn belül elhullottak. Az esetek nagy része járványos légzőszervi megbetegedés során jelentkezett, de állományonként legfeljebb 1–2 állat hullott el az említett tünetek kíséretében. A légcsőelváltozás egy kivételével mindig különböző súlyosságú tüdőgyulladással együtt jelentkezett. A részletes laboratóriumi vizsgálatok ellenére nem sikerült olyan kórokozót találnunk, amely mindegyik esetben kimutatható lett volna az érintett állatok légcsővéből vagy tüdejéből. A légcsőnyálkahártyából és/vagy a tüdőből változatos baktériumokat (*Pasteurella* spp., *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Streptococcus* spp., *Staphylococcus* spp.), influenzavírust, PRRS-vírust lehetett kimutatni, de néhány esetben nem találtunk kórokozót.

EGY HAZAI HÍZÓSERTÉS-ÁLLOMÁNY VIZSGÁLATA

Jelen közleményünkben egy hazai hízóállományban nemrégiben halmozottan jelentkező légcsőgyulladást dokumentálunk azzal a szándékkal, hogy a Magyar

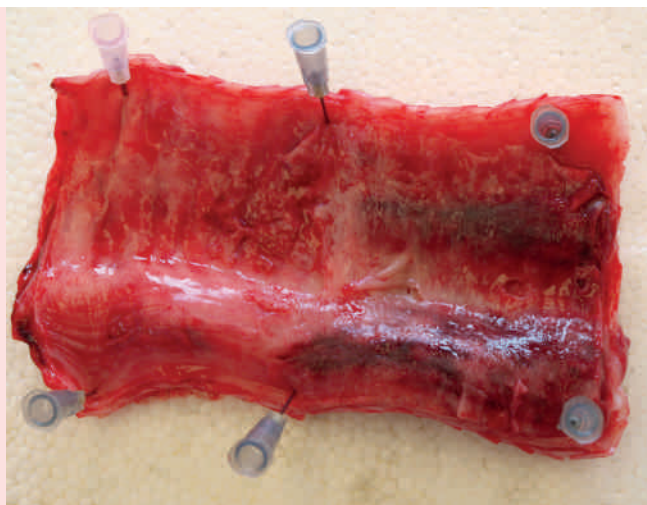
**Egy hazai nagyüzemben
5 hónap alatt 13 alkalom-
mal figyeltek meg súlyos
fokú légcsőelváltozást**

**A vizsgált esetek mind-
egyikében a distalis
részén heveny vizenyöt
és diffúz, vérzéses vagy
fibrines-elhalásos gyul-
ladást állapítottak meg**

Állatorvosok Lapja olvasói is ismereteket szerezzenek erről a ritka, de alkalmanként diagnosztikai problémákat felvető kórképről.

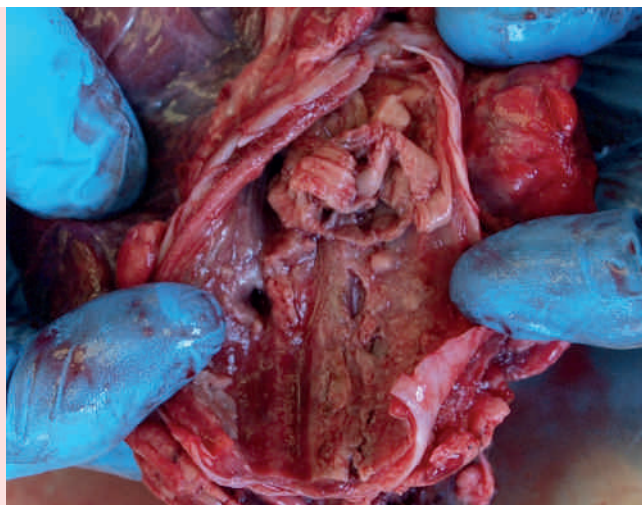
A szóban forgó nagyüzemi hízóállományban 2014 decembere és 2015 áprilisa között összesen 13 alkalommal fordult elő a súlyos fokú légcsőelváltozás. Az esetek többségében kifejezett nehezített légzést figyeltek meg az elhullás előtt, az állatok egy részét pedig elhullva találták. Az állomány egészét érintő, egyidejű járványos légzőszervi megbetegedésről ugyanakkor nem számoltak be. Az állomány ún. „magas állat-egészségügyi státuszú”: mentes a PRRSV-től, apatogén *Actinobacillus pleuropneumoniae* szerotípusoktól (1-9-11, 2), *Mycoplasma hyopneumoniae* és PCV-2 ellen vakcinázott, és jók a gyarapodási mutatóik. Az adott időszakban a hizaldai mortalitás 2% alatt maradt, a fő elhullási okok a nyelőcsőtájéki gyomorfekélyből eredő elvérzés, valamint a *Streptococcus*-septicaemiára gyanút keltő különböző elváltozások (polyserositis, lágyagyburok-gyulladás) voltak. Az egyenként kb. 650 hízót befogadó termekben a teljes hizalási periódus alatt egy, legfeljebb két hullában állapítottak meg légcsőgyulladást. Az érintett állatok életkora 88 és 164 nap között változott (medián 124, átlag 130,46 nap). A talált 13 eset közül 7 hízósertés szerveit vagy szervrészeit küldték laboratóriumi vizsgálatokra. A beérkezett tüdő- és légcsőrészek feldolgozása során aerob baktériumtenyésztést, kórszövettani vizsgálatokat (hematoxilín-eozin, Giemsa- és Brown-Brenn-festést), valamint immunhisztokémiai (IH) vizsgálatokat végeztünk sertés circovírus 2 (PCV-2), sertésinfluenza-vírus, *Pasteurella* spp. és *Streptococcus* spp. kimutatása céljából. Mindezekon túl a szervrészek SIV-kimutatását célzó real time PCR-vizsgálatát is elvégeztük (11).

Avizsgálatra beérkezett légcsövek mindegyikében a distalis részre kiterjedő enyhébb-súlyosabb fokú heveny vizenyöt és diffúz, vérzéses vagy fibrines-elhalásos gyulladást állapítottunk meg. A légcső nyálkahártyája és submucosája jelentősen megszélesedett, bővérű volt, a nyálkahártya felszínét gyakran vaskos, de könnyen eltávolítható fibrines álhártya fedte (1. ábra). A légcső ürege jelentősen szűkült, egyes esetekben szinte teljesen el is záródott (2. ábra). A gége és a légcső proximális fele a heveny pangásos bővérűségtől eltekintve rendszerint ép volt. Az elváltozott területek kórszövettani vizsgálatával a hám-



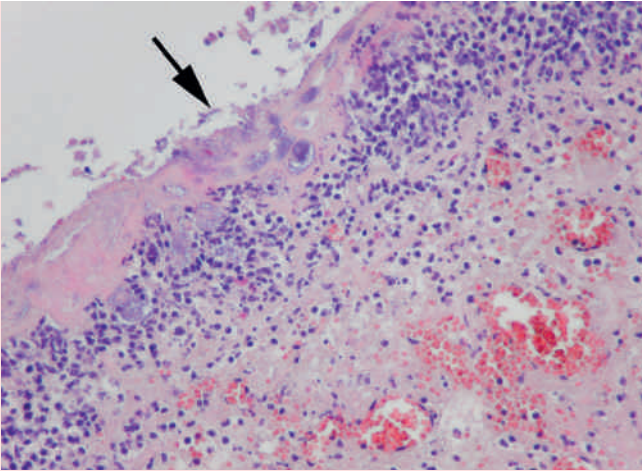
1. ÁBRA. Körülírt bővérűség, vérzés, fibrines gyulladás a légcső distalis szakaszában

FIGURE 1. Focal congestion, haemorrhage, fibrinous inflammation in the distal trachea



2. ÁBRA. Súlyos fokú fibrines-elhalásos légcsőgyulladás, a légcső distalis szakaszát kitöltő fibrindugó

FIGURE 2. Severe fibrinonecrotic tracheitis, fibrinous plug obliterates the distal trachea

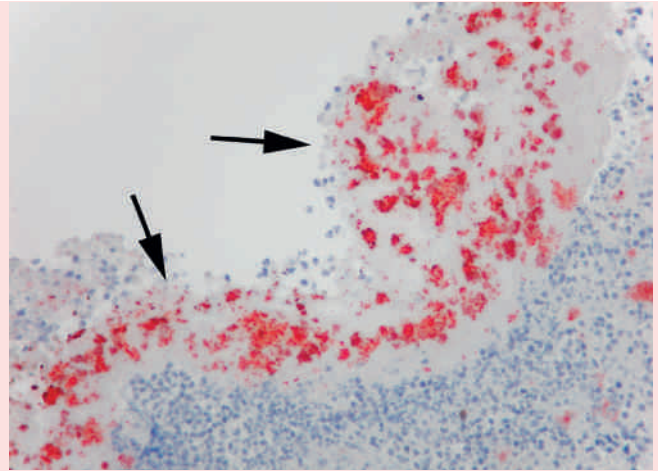


3. ÁBRA. Sertéslégcső

Fibrines-elhalásos gyulladás baktériumhalmazokkal (nyíl) a nyálkahártyát borító fibrinrétegben
H.-E. 200×

FIGURE 3. *Porcine trachea*

Fibrinonecrotic inflammation with colonies of bacteria (arrow) in the fibrin layer covering the mucosa



4. ÁBRA. Sertéslégcső

Nagy mennyiségű *Pasteurella* spp. a nyálkahártyát borító fibrinrétegben (nyilak)
Pasteurella spp., IHC 200×

FIGURE 4. *Porcine trachea*

Large amount of *Pasteurella* spp. (arrows) in the fibrin layer covering the mucosa

Nem találtak olyan kórokozót, amely mindegyik esetben előfordult

A súlyos megbetegedés hátterében a köhögés, mint mechanikai inger ill. az általa kiváltott nyálkahártya-sérülés áll

sejtek leválását lehetett megállapítani, az érintett területeket gyulladással szennyezett és vörösvérsejteket is tartalmazó, változó vastagságú fibrinréteg fedte. A nyálkahártyában és a submucosában súlyos fokú heveny vizenyőt és bővérűséget, friss keletű vérzéseket, valamint változó súlyosságú kevert gyulladással szennyezett beszűrődést figyeltünk meg (3. ábra). Az elváltozások általában a légcső ventralis és dorsalis részén voltak kifejezettek, a lateralis területek viszonylag épnek bizonyultak. A kórszövet-tani vagy immunhisztokémiai vizsgálat során a nyálkahártyát fedő fibrinrétegben baktériumok jelenléte volt kimutatható (vö. 3. ábra és 4. ábra). Az adventitiában az esetek egy részében a gyűrűporcokon kívül vizenyőt, friss keletű vérzéseket és vegyes gyulladással szennyezett beszűrődést is láttunk. A tüdőelváltozások között enyhe bővérűség, interstitialis tüdőgyulladás, valamint hurutos-gennyes bronchopneumonia egyaránt előfordult.

A légcső és a tüdő kórokozójának kimutatására irányuló vizsgálatainak eredményét az 1. táblázatban foglaltuk össze. Nem találtunk olyan kórokozót, amely mindegyik esetben előfordult volna. A tracheabeli elváltozásokból *Streptococcus* sp., *Pasteurella* sp., valamint egy-egy esetben gyenge patogén *Actinobacillus pleuropneumoniae* és influenzavírus jelenlétét mutattuk ki, két esetben pedig a vizsgált kórokozók közül egy sem volt detektálható.

A korábbi cikkünkben és a jelen esetismertetésben bemutatott makroszkópos és mikroszkópos légcsőelváltozások részben megfelelnek a hízómarhák ún. „honker”-szindrómájára kapcsán a szakirodalomban leírtaknak. A kimutatott sokféle kórokozó, valamint néhány esetben a fertőző ágensek hiánya valamilyen közös, nem fertőző hajlamosító tényező jelenlétére enged következtetni. A hízómarhák hasonló megbetegedésének körfejlődésében azt feltételezzük, hogy a köhögés mechanikai hatása következtében sérül a légcső nyálkahártyája, ami ott bővérűséget és vizenyőt eredményez. Ez a folyamat szűkíti a légcső üregét, ami önmagát erősítő folyamatként további köhögést indukál (5). Egy tenge-
rimalacokon végzett kísérletben sikerült igazolni, hogy a köhögés traumás stresszhatást jelent a légutak számára, ami a következményes neutrophil

1. TÁBLÁZAT. Vizenyővel és vérzéssel kísért heveny fibrines-elhalásos légcsőgyulladás következtében elhullott állatok diagnosztikai vizsgálatának eredményei

TABLE 1. Results of diagnostic examinations on trachea and lungs of pigs with acute tracheal oedema, haemorrhage and fibrinonecrotic tracheitis

Sorszám	Légcső	Tüdő	
	Kimutatott kórokozók	Kimutatott kórokozók	Elváltozások
1.	negatív (IH)	negatív (IH, PCR)	Bronchointerstitialis pneumonia, heveny hurutos bronchopneumonia, helyenként BALT-hyperplasia
2.	<i>Pasteurella</i> sp., <i>Streptococcus</i> sp. (IH)	negatív (IH, PCR)	Hurutos bronchiolitis, atelectasia
3.	<i>Actinobacillus pleuropneumoniae</i> I. biotípus 12. szerotípus, <i>Streptococcus</i> sp. (B)	negatív (B, IH, PCR)	Enyhe fokú, félheveny interstitialis pneumonia
4.	<i>Streptococcus</i> sp. (B); <i>Pasteurella</i> sp. (IH)	<i>Streptococcus</i> sp. (B); <i>Pasteurella</i> sp. (IH)	Hurutos-gennyes bronchopneumonia baktériumfelhőkkel
5.	negatív (IH)	<i>Pasteurella</i> sp. (IH)	Atelectasiával kísért, súlyos fokú interstitialis pneumonia, hurutos bronchopneumonia
6.	SIV (PCR, IH)	SIV (PCR, IH)	Hurutos-gennyes bronchopneumonia
7.	<i>Streptococcus</i> sp. (B)	negatív (B, IH, PCR)	Heveny bővérűség

A kimutatásra használt diagnosztikai eljárások rövidítése: IH: immunhisztokémia; B: bakteriológia, PCR: polimeráz-lánreakció, SIV: sertésinfluenza-vírus

granulocytás beszűrődés miatt fokozza a köhögésre való hajlamot. Ez végső soron egy önmagát erősítő köhögési reflexkört alakít ki (7). A köhögést kiváltó tényező lehet pl. egy heveny vírusos vagy bakteriális megbetegedés, vagy a levegő nagy ammóniakoncentrációja, esetleg a poros környezet. Az általunk vizsgált állományban nem számoltak be a szokásostól eltérő kedvezőtlen környezeti viszonyokról. Az esetek ugyanakkor olyan időszakban jelentkeztek, amikor a légzőszervi megbetegedések általában gyakoribbak. Korábbi leírásunkban felvetettük az egyes sertések légcsőkárosodással szembeni esetleges eltérő egyedi érzékenységét (11). A megbetegedés sporadikus előfordulása miatt ez a mostani esetekben sem zárható ki.

Tapasztalataink szerint a gyulladással kísért súlyos fokú heveny légcsővizenyő és -vérzés bármely állományban előfordulhat, akár kimutatható fertőző kórokozók hiányában is. A hízómarhában leírt hasonló kórképet figyelembe véve (5), ill. a tengerimalac köhögési modell alapján (7) feltehetően a köhögés indukálta légcsősérülés következtében a légcső nyálkahártyájában ödéma, vérzés és gyulladás jön létre. Az ilyen nyálkahártyán a baktériumok könnyen elszaporodhatnak, ami azután tovább súlyosbítja a már kialakult légcsőelváltozást. A klinikai tüneteket mutató állatok rendszerint menthetetlenek, ezért a kezelő állatorvosnak a megbetegedés megelőzésére, a köhögés csillapítására kell helyeznie a hangsúlyt. Előbbi fontos része a környezeti körülmények felmérése és a részletes diagnosztikai vizsgálat. A köhögés csillapítására sertéseknél általában eredményesen alkalmazhatók a nem szteroid gyulladáscsökkentők (6, 13), azonban ezek hatékonysága a heveny légcsőgyulladás kezelésében egyelőre nem ismert.

A köhögés hatására sérült nyálkahártyában a baktériumok könnyen elszaporodnak, ami tovább súlyosbítja a kórképet

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetünket fejezzük ki a bakteriológiai vizsgálatok elvégzéséért Csuka Editnek, a kórsvetettani és immunhisztokémiai vizsgálatokban végzett munkájáért Ráczné Mészáros Ágnesnek, ill. Dr. Ursu Krisztinának a PCR-vizsgálatokhoz nyújtott segítségéért.

IRODALOM

1. BUDDLE, J. R. – O'HARA, A. J.: Enzootic pneumonia of pigs – a diagnostic dilemma. *Aus. Vet. J.*, 2005. 83. 134–139.
2. CASWELL, J. L. – WILLIAMS, K. J.: Respiratory system. In: Maxie M. G. (ed.): *Jubb, Kennedy and Palmer's Pathology of Domestic Animals*. Vol. 2. 5th ed. Elsevier-Saunders. Edinburgh, 2007. 539.
3. CULHANE, M.: Diagnostic Cases, Case 1. *Actinobacillus suis tracheitis in finisher pigs*. In Proc. Allen D. Leman Swine Conference 2014. 17. 1–4., University of Minnesota College of Veterinary Medicine, Minnesota, USA.
4. DONE, S. H. – HIGGINS, R. J. – EVANS, R.: Tracheitis with mucosal gland necrosis associated with *S. suis* type 14 and swine influenza H1N1 (195852) virus infection. *Pig J.*, 1998. 41. 121–126.
5. ERICKSON, E. D. – DOSTER, A. R.: Tracheal stenosis in feedlot cattle. *J. Vet. Diagn. Invest.*, 1993. 5. 449–451.
6. GEORGIOULAKIS, I. E. – PETRIDOU, E. et al.: Meloxicam as adjunctive therapy in treatment and control of porcine respiratory disease complex in growing pigs. *J. Swine Health Prod.*, 2006. 14. 253–257.
7. HARA, J. – FUJIMURA, M. et al.: Effect of pressure stress applied to the airway on cough-reflex sensitivity in guinea pigs. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.*, 2008. 177. 585–592.
8. LINS, M. – DOBBELEIR, I. et al.: Postextubation obstructive pseudomembranes: a case series and review of a rare complication after endotracheal intubation. *Lung*, 2011. 189. 81–86.
9. MANASSERO, A. – UGUES, S. et al.: A very early stage of obstructive fibrinous tracheal pseudo-membrane formation. *J. Thorac. Dis.*, 2012. 1. 320–322.
10. SENTÍES-CUÉ, G. – CRESPO, R. – CHIN, R. P.: Focal transmural necrotic tracheitis in commercial meat turkeys. *Avian Dis.*, 2003. 47. 234–239.
11. SZEREDI, L. – DÁN, Á. – MAKRAI, L. – TAKÁCS, N. – BIKSI, I.: Acute tracheal oedema and haemorrhage with fibrinonecrotic tracheitis in pigs: A porcine counterpart of bovine honker syndrome? *J. Comp. Pathol.*, 2015. 152. 206–210.
12. TAYLOR, D. J.: The nasal passages, larynx and trachea. In: Sims, L. D. – Glastonbury, J. R. W. (eds.): *Pathology of the Pig: a Diagnostic Guide*. Pig Research and Development Corporation, Melbourne, 1996. 214.
13. VILALTA, C. – ALCALÁ, T. et al.: Clinical efficacy of acetylsalicylic acid as an adjunct to antibacterial treatment of porcine respiratory disease complex. *J. Swine Health Prod.*, 2012. 20. 10–16.
14. WEINGARTL, H. M. – BERHANE, Y. et al. Genetic and pathobiologic characterization of pandemic H1N1 2009 influenza viruses from a naturally infected swine herd. *J. Virol.*, 2010. 84. 2245–2256.

Közlésre érk.: 2015. jún. 15.



A Fejér Megyei Kormányhivatal
pályázatot hirdet
HATÓSÁGI ÁLLATORVOSI
álláshelyek betöltésére, járványügyi,
ill. élelmiszer-higiéniai
szakterületek vonatkozásában.

A részletekkel kapcsolatban hívja
a **(22) 511-160** telefonszámot.
A pályázat részletei megtalálhatók
a **www.fejerkozsig.hu** oldalon.

The effect of liquid milk supplement on weight development of the piglets and homogeneity of litters

Győri Zsolt^{1*}
Balogh Péter²
Huzsvai László²
Novotniné Dankó Gabriella¹

Zs. Győri^{1*}
P. Balogh²
L. Huzsvai²
G. Novotniné Dankó¹

1. Debreceni Egyetem (DE) Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar Állattenyésztési Tanszék H-4032 Debrecen, Böszörményi u. 138.

*e-mail: gyorizs@agr.unideb.hu

2. Debreceni Egyetem (DE) Gazdaságtudományi Kar Kutatás-módszertan és Statisztika Tanszék

A pótlólagos tejkiegészítés hatása a malacok testtömeg-gyarapodására és az alomkiegyenlítetttségre a fiaztatóban

ÖSSZEFOGLALÁS

Az utóbbi évtizedekben a kocák tejtermelése az átlagos alomszám növekedésével párhuzamosan jelentősen javult, az aktuális tejhozamot azonban sok környezeti tényező befolyásolja. A kiegészítő folyékony tejpótló tápszert adagolása a fiaztatóban megfelelő megoldás arra, hogy csökkentsük a különböző tejtermelésű kocák almai közötti testtömegkülönbséget, a malacok étvágy szerint tudjanak táplálkozni jobban kiteljesítve ezzel hizodalmassági genetikai képességeiket. A szerzők célja a pótlólagos tejkiegészítés hatásának vizsgálata a fiaztatóban a malacok növekedésére és az alomkiegyenlítetttségre. Kilencven fialásból származó 965 malac testtömegét mérték születéskor, 14 napos korban, ill. választáskor (28 naposan). A kontrollcsoportban ($n = 319$) a malacok szoptak, és 10 napos kortól prestarter tápot kaptak. Az első kísérleti csoportban ($n = 330$) a malacok 10,7 tömegszázalékos oldatban kaptak tejpótló tápszert a szoptatás és prestarter táp mellett, a másik kísérleti csoportban ($n = 319$) pedig 14,5 tömegszázalékos oldatban készítettük a tejpótlót. A Duncan-féle többszörös középérték-összehasonlító teszt alapján a születéskori testtömegek között nem volt szignifikáns különbség a kontroll és a kísérleti csoportok között. A 14 napos kori és a választási testtömeg azonban már szignifikánsan nagyobb volt a kísérleti csoportokban a kontrollhoz képest. A variációs koefficiens alapján pozitív tendencia figyelhető meg az alomkiegyenlítetttség javulásában a kísérleti csoportoknál.

SUMMARY

Sow milk production is the major factor limiting pig growth to weaning. Genetic and environmental changes during the last few decades have resulted in higher milk production of lactating sows, however, many environmental factors affect the actual performances. The supplemental milk replacer can be an appropriate solution to ward off uncertainties and try to equalize the available milk quantity to the piglets, according to their appetite, to enlarge the weight of pigs at weaning, ultimately. The aim of the present study was to investigate the effects of liquid milk supplement on weight development and litter performance of the piglets during the suckling period. Data were collected from 90 farrowing, the weight of 965 piglets in a total were measured at birth, 14 days old and at weaning (28 days), respectively. In the control group ($n = 319$) the piglets were suckled and got prestarter feed from day 10. In the experimental group 1 ($n = 330$) the piglets had got liquid milk replacer in 10,7 weight percentage solution and in the experimental group 2 ($n = 319$) in 14,5 weight percentage solution, respectively from day 10 after birth together with suckling and prestarter feed, as well. Based on the Duncan's new multiple range tests, there were no significant differences in birth weight between the control and experimental groups but significant differences were found between the 14 days weight and weaning weight, subsequently. Based on the CV% of weight the experimental group became more homogeny, in contrary with the weight of control group at the end of suckling period.

SERTÉS

A koca tejtermelése meghatározó a malackori testtömeg-gyarapodásra. A választáskori malactesttömegek almonként különbözőek, ami főleg a kocatej mennyiségi és minőségi különbségéből adódik. Számos tényező befolyásolja a kocák aktuális termelését, például a fialás száma – általában a harmadik, negyedik fialáskor a legjobb a tejtermelés –, a szoptatás idején a meleg csökkenti a tejhozamot, az alomnagyság, a koca egészségi állapota stb. (1, 8, 16). A tejtermelés függ a koca takarmányozásától is, különböző takarmánykiegészítők (pl. L-karnitin) (13) növelhetik az aktuális termelési szintet. Nagy különbség van a fajták tejtermelő képessége között, ami összefügg a fajtára jellemző átlagos alomszámmal, valamint a választási alomsúlyban is megmutatkoznak a fajtabeli különbségek (1).

Az eltérő almonkénti választási testtömegek nagyrészt a kocatej mennyiségi és minőségi különbségeiből adódnak

A kocák napi átlagos tejhozama az '50-es években megfigyelt 3 l/nap-ról 2010-re 18 l/nap-ra növekedett

A szaporasági mutatók növelésével párhuzamosan az elmúlt húsz évben növekedés tapasztalható a kocák tejtermelő képességében is. Az almok napi tömeggyarapodása eléri a 3 kg-ot, ami 12 literes napi tejhozamnak felel meg (14). Most már a szaporasági mutatók növelése mellett a tenyésztők a kocák tejtermelésének javítására is nagy gondot fordítanak. A tejhozam növekedése összefügg az alomszám növekedésével, az átlagos tejhozam az '50-es évektől a '90-es évekre 3,5, majd 11 l/napra nőtt, 2010-ben kb. 18 l/nap egy szapora koca tejhozama (3).

A kocák szaporodásbiológiai teljesítményének javítása, a nagyobb alomszámra való szelekció egyúttal a malacok almon belüli tömegkülönbségét is növelte, nagyobb lett az almok kiegyenlítetlensége. A szopós malacok növekedési erélye is különböző, és a heterogén almok még jobban szétnőhetnek. A kisebb testtömeeggel született malacok lassabban növekednek, mint a nagyobb testtömegűek, a kicsi malacoknak kevesebb az energiatartaléka, érzékenyebbek a hidegre, később találják meg a csecset, rendszerint csak valamelyik hátsót (8, 11, 17).

A kocák tejtermelése és a malacok későbbi takarmányfogyasztása között pozitív korrelációt figyeltek meg

Ha a tejhozam kielégítő a malacok számára, akkor az nemcsak a testtömeg-gyarapodásukra pozitív hatású, hanem a malacok későbbi takarmányfogyasztási szokásaira is. ALLEN és LASLEY (1) pozitív korrelációt találtak a koca tejtermelése és a malacok takarmányfogyasztása között, mivel azoknak a kocáknak a malacai fogyasztottak a későbbiekben több tápot, amelyek tejtermelése jobb volt. SKORJANC és BRUS (15) vizsgálatai szerint a második élethét után sem a koca tejtermelése, sem a pótlólagos tápadagolás nem elég hatékony a tápanyagszükséglet fedezésére a nagy növekedési erélyű malacoknál.

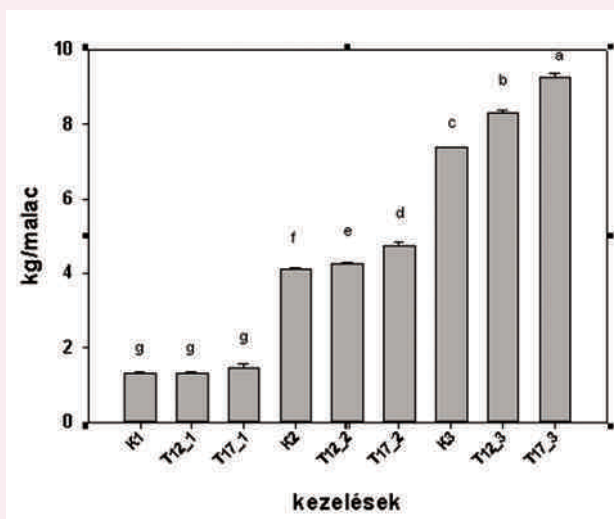
A malacok választási testtömegének nagy variációját rontja a termelés gazdaságosságát

A malacok választási testtömegének nagy variációját rontja a termelés hatékonyságát az árutermelő telepeken, és az *all-in all-out* rendszer megvalósítását is gátolja (19). Mivel szoros összefüggés van a választási testtömeg és a választás utáni testtömeg-gyarapodás között, gazdasági szempontból is fontos az egyedek és az almok választási testtömegének növelése. A kisebb választási testtömeg bevételekiesést von maga után, és az érintett állatok jólétére is hatással lehet (7, 8). A választási testtömeg meghatározza a további teljesítményét az állománynak, a minél korábbi választási idő betartása miatt annak növelése fontos lenne a telepek számára. AZAIN és TOMKINS vizsgálataiban (2) a tejítatásos rendszerrel nevelt malacok választási testtömege és a választási alomtömege is szignifikánsan növekedett a kontrollcsoportéhoz képest. Sok tanulmány rámutat, hogy a kisebb választási testtömegű malacoknak több idő kell a megfelelő vágási tömeg eléréséhez (9, 18). WOLTER és ELLIS (18) vizsgálatai szerint azok a malacok, amelyeket kiegészítő folyékony tápszerrel takarmányoztak a szoptatás alatt, 3 nappal hamarabb érték el a 110 kg-os vágási testtömeget, mint a tejpótló takarmányban nem részesülő egyedek.



1. ÁBRA. Folyékony tejpótló tápszeradagoló a fiáztatóban

FIGURE 1. Liquid milk dispenser in the farrowing house



2. ÁBRA. A malacok átlagos testtömege (kg) születés után

FIGURE 2. Liquid milk dispenser in the farrowing house

A mérési adatokat
statisztikai módszerekkel
elemzték

Jelen kísérletünk célja a pótlólagos tejkiegészítés hatásának vizsgálata a fiáztatóban a malacok növekedésére, a választási testtömegekre és az alomkiegyenlítetttségre.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Az adatokat 90 nagyfehér × lapály (előhasi, ill. többször fiatal) hibrid koca 965 malacának mérési adatából gyűjtöttük. A malacokat születéskor, 14 napon és választáskor (28 napon) mértük digitális kijelzőjű elektromos mérleggel ($\pm 0,1$ kg).

Három csoportot alakítottunk ki: a K kontrollcsoportban ($n = 319$ malac) a malacok csak szoptak, ill. 10 napos kortól prestarter száraz tápot kaptak. Két kísérleti, tejtatásos csoportot is vizsgáltunk, a T12 ($n = 330$) csoport 10,7 tömegszázalékos oldatban kapta a tejpótló tápszert, a T17 ($n = 319$) pedig 14,5 tömegszázalékos oldatban.

Születés után a malacok a szokásos telepi technológiai beavatkozásokon estek át (farokkurtítás, vaspótlás injekcióval, herélés), és a tejpótló napi fogyasztását mértük a fiáztatóban.

A kocákat fialás előtt csoportosan tartják, majd a várható fialás előtt 3–4 nappal telepítik be őket a 30 állásos fiáztatóba. A fialás napján a kocák 2,0 kg szoptató kocatápot kapnak, amelynek összetétele: 12,66 MJ ME/kg, 18,7% CP/kg és 10,2 g lizin/kg. Fialás után a napi fejadagot 0,5 kg/nappal emelik az ad libitum fogyasztás eléréséig.

A malacok a kontrollcsoportban születéstől választásig szoptak, ill. a 10. életnaptól prestarter tápot kaptak (Bio-minProfi Start G3, Biomin, Austria; fehérje: 20%, zsír: 8%, lizin: 1,45 %) ad libitum. A kísérleti csoportban lévő malacokat a fiáztatóban kiépített csőrendszeren át itatócsészés adagolón keresztül (1. ábra) folyékony tejpótlóval is elláttuk a szoptatás és a prestarter táp adagolása mellett. A folyékony tápszer készítésekor központi víztartályba adagoltunk tejpótlót (SanAmmat F, Sano GmbH, Germany), amelynek beltartalma: 21,5% fehérje, 18% zsír, 1,7% lizin, 0,8% kalcium, 0,7% foszfor.

A tartály térfogata 100 l, amelyet a megfelelő oldatban töltöttünk meg folyékony tápszerrel a 10,7 m/m%, ill. 14,5 m/m% oldat elkészítéséhez (1,2 kg és 1,7 kg tejpótló/10 l víz). A folyékony tejpótlót a malacok étvágya szerint adagoltuk. A tartályt és az etetőrendszert naponta tisztítottuk. A nap végén a maradék tápoldat mennyiségét lemértük, a nettó napi fogyasztást regisztráltuk.

Az adatok kiértékeléséhez R programban ismételt méréses kevert modellt alkalmaztunk (10, 12). A Duncan-féle többszörös összehasonlító tesztet használtuk a kezelés átlagok vizsgálatára (9). A maradéktagok normalitásának vizsgálata Shapiro–Wilk-féle W-tesztel történt. A varianciák homogenitásának ellenőrzése során pontdiagramon ábrázoltuk a modell által becsült értékekhez tartozó standardizált maradéktagokat. A malaconkénti egyedi hatásokat mint beágyazott véletlen tényezőt vizsgáltuk a különböző bekeverési szinteken belül. Fix hatásnak tekintettük az eltérő beltartalmú takarmányozást és az időt, valamint ezek interakcióját. Az elemzéseink során a szignifikanciaszintet 5%-on rögzítettük.

EREDMÉNYEK

TEJPÓTLÓ TÁPSZER FOGYASZTÁSA

Első alkalommal, a 10. életnapon a T12-es csoport ($n = 330$) 15 l tejpótlót fogyasztott. Kilenc nappal később, 80 l/nap és a kísérlet végén (28 naposan) 190 l/nap volt a fogyasztás. A kísérlet alatt – 18 napon keresztül – a teljes fogyasztás 1133 l tápszer volt, ami 136 kg száraz tejpótlót jelent, és átlagosan 2 dl napi fogyasztást malaconként.

A T17-es csoportban ($n = 319$) az első kísérleti napon 20 l tejpótló fogyott. Kilenc nappal később 70 l/nap, ill. a kísérlet végén 240 l/nap. A teljes fogyasztás 18 nap alatt 1875 l volt, ami 318,75 kg száraz tejpótlót jelent, és kb. 3,25 dl malaconkénti napi tejpótló fogyasztását.

TESTÖMEG-GYARAPODÁS

A Duncan-féle többszörös összehasonlító teszt alapján a születéskori testtömegek között nem volt szignifikáns különbség a kontroll- és a kísérleti csoportok között. A 14 napos kori és a választási testtömegek azonban már szignifikánsan nagyobbak voltak a kísérleti csoportokban a kontrollhoz képest (1. táblázat, 2. ábra).

ALOMKIEGYENLÍTETTSÉG

Bár statisztikailag igazolható különbség nem volt az adatok között, mégis egy javuló tendencia látszik a relatív szórások alapján a kísérleti csoportokban a kontrollcsoportéhoz képest. A tejpótlóval etetett kísérleti csoportokban a választásra a CV% alapján homogénebbek, kiegyenlítettebbek az almok, a szórás kisebb lett

A 14 napos és a választási testtömegek szignifikánsan nagyobbak voltak a kísérleti csoportokban

1. TÁBLÁZAT. A tejpótló tápszer fogyasztásának hatása a malacok testtömeg-gyarapodására

TABLE 1. Effect of milk supplements on piglet's weight

Kezelés ¹	Testtömeg (kg) ²	SD	Min.	Max.	CV%
K1	1,33	0,30	0,49	2,07	22,28
K2	4,11	1,03	1,10	6,77	25,16
K3	7,37	1,87	2,01	12,29	25,31
T12_1	1,31	0,30	0,51	2,32	22,57
T12_2	4,25	0,96	1,66	7,48	22,63
T12_3	8,31	1,73	2,58	12,91	20,84
T17_1	1,45	0,31	0,65	2,25	21,38
T17_2	4,74	1,11	1,12	8,15	23,42
T17_3	9,24	1,89	2,63	15,34	20,45

K1, K2, K3 = a malacok testtömege a K kontroll ($n = 319$) csoportban születéskor (1), 14 naposan (2) és választáskor (3); T12_1, T12_2, T12_3 = a malacok testtömege 12%-os tejpótlóval etetett kísérletben (T12) ($n = 330$) születéskor (1), 14 naposan (2) és választáskor (3); T17_1, T17_2, T17_3 = a malacok testtömege 17%-os tejpótlóval etetett kísérletben (T17) ($n = 330$) születéskor (1), 14 naposan (2) és választáskor (3)

¹Treatments; ²Weight (kg)

K1, K2, K3 = Piglets weight in Control ($n = 319$) group at birth (1), on 14 days (2) and at weaning (3); T12_1, T12_2, T12_3 = Piglets weight in experimental group fed with 12% milk supplement ($n = 330$) at birth (1), on 14 days (2) and at weaning (3); T17_1, T17_2, T17_3 = Piglets weight in experimental group fed with 17% milk supplement ($n = 319$) at birth (1), on 14 days (2) and at weaning (3)

2. TÁBLÁZAT. Az ANOVA modell eredményei**TABLE 2.** The results of ANOVA model

Megnevezés ¹	Eltérés-négyzet-összeg ²	Szabadságfok ³	Szórásnégyzet ⁴	F-érték ⁵	p-érték ⁶
Tejpótló ⁷	370	2	185	62,5	***
Maradéktag (tejpótló) ⁸	2855	965	3	–	–
Idő ⁹	23 493	2	11 747	15 106,4	***
Tejpótló × idő ¹⁰	261	4	65	83,8	***
Maradéktag (idő) ¹¹	1501	1930	1	–	–

*** < 0,001

¹ Denomination; ² SS (sum of square); ³ DF (degree of freedom); ⁴ MS (mean square);⁵ F-value; ⁶ p-value; ⁷ Milk supply; ⁸ Residuals (milk supply); ⁹ Time; ¹⁰ Milk supply × Time; ¹¹ Residuals (Time)

a kontrollhoz képest (CV%: K3 = 25,31, ill. T12_3 = 20,84; T17_3 = 20,45). A kontrollcsoporton belül a kezdeti relatív szóráshoz képest is növekedett a CV% választásra (K1 = 22,28, ill. K3 = 25,31), míg a tejpótlóval etetett kísérleti csoportokban csökkent a csoporton belüli kiegyenlítetlenség (CV%: T12_1 = 22,57; T17_1 = 21,38, ill. T12_3 = 20,84; T17_3 = 20,45). Ezen adatok alapján is az alomkiegyenlítetttség irányába mutató javulás tapasztalható a tejpótlóval etetett állományban (vö. 1. táblázat).

A 2. táblázat az ANOVA eredményeit tartalmazza. Szignifikáns különbséget találtunk a kontroll és a kétféle folyékony tejpótlóval történt takarmányozás között ($F_{2,965} = 62,5$; $p < 0,001$). Befolyásoló hatása volt önmagában az időnek ($F_{2,1930} = 15106,4$; $p < 0,001$) és az idő és az eltérő folyékony tejpótlás interakciójának is ($F_{4,1930} = 83,8$; $p < 0,001$).

MEGVITATÁS

A kocatej a legfontosabb energiaforrás a malac számára, amely a születés utáni túlélését, majd a növekedését biztosítja. A mai, nagy szaporaságú hibrid kocák nem képesek elég tejet termelni az almok optimális növekedési erélyének kielégítésére, főleg a 8–10. laktációs nap után (4). A nagyobb alomszám következtében a malacok testtömegének almon belüli szórása növekedett. A kisebb testtömeggel született malacoknak az azonos piaci/vágási testtömeg eléréshez napokkal több idő szükséges, mint a nagyobb testtömeggel született társaiknak, tehát az alomkiegyenlítetlenség végigkíséri akár a hízalási idő végéig az állományt (5, 6, 19).

Eredményeink azt igazolják, hogy a tejpótló tápszerrel etetett malacoknak jobb a növekedési erélye, a testtömeg-gyarapodása a fiaztatóban, mint a csak szoptatott és prestarter tápot fogyasztó társaiké. A születési testtömegben nincs szignifikáns különbség a kísérleti és kontrollcsoport értékei között, ugyanakkor a 14 napos és a választási testtömegben már statisztikailag igazolható a kísérleti csoport nagyobb testtömege. A relatív szórások elemzése alapján a kísérleti, tejpótlóval etetett állományban az alomkiegyenlítetttség irányába mutató javulás tapasztalható, az almok homogénebbek, mint a kontrollcsoportban. Következésképpen a kiegészítő folyékony tápszer adagolása a fiaztatóban elősegíti a malacok jobb testtömeg-gyarapodását, a választási testtömegek növelését, javítja az alomkiegyenlítetttséget.

A tejpótló tápszerrel etetett malacoknak jobb volt a növekedési erélye, testtömeg-gyarapodása és javult az alomkiegyenlítetttség

Annak ellenére, hogy a kocák tejtermelési potenciálja növekvő, mégis sok környezeti tényező befolyásolja az aktuális teljesítményüket. A kiegészítő folyékony tejpótló tápszer adagolása a fiaztatóban megfelelő megoldás arra, hogy csökkentsük a kocák tejtermelési különbségéből adódó szoptatás kori egyenlőtlenségeket, a malacok étvágy szerint tudjanak táplálkozni, jobban kiteljesítve ezzel hizodalmassági genetikai képességeiket.

További vizsgálatok folynak a tejpótló tápszer hatásának vizsgálatára a malacok túlélésére és egyéb teljesítményére, ill. a kocák szoptatás alatti kondícióváltozására.

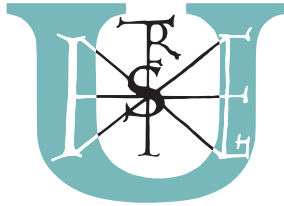
KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetünket fejezzük a Hajdúböszörményi Mezőgazdasági Zrt.-nek és MARMOLY FERENC úrnak, a sertéstelep vezetőjének, hogy lehetőséget adtak vizsgálataink végzéséhez. A kísérletekhez a Debreceni Egyetem MÉK Állattenyésztéstudományok Doktori Iskolája biztosított anyagi forrást.

IRODALOM

- ALLEN, A. D. – LASLEY, J. F.: Milk production of sows. *J. Anim. Sci.*, 1960. 19. 150–155.
- AZAIN, M. J. – TOMKINS, T. et al.: Effects of supplemental pig milk replacer on litter performance: seasonal variation in response. *J. Anim. Sci.*, 1996. 74. 2195–2002.
- BÍRÓ H.: *A malacok legkritikusabb és leghosszabb napja*. TOPIGS workshop előadás (CD-n). Berekfürdő, 2011.
- FARMER, C.: Review: Mammary development in swine: effects of hormonal status, nutrition and management. *Can. J. Anim. Sci.*, 2013. 93. 1–7.
- GONDRET, F. – LEFAUCHEUR, L. et al.: The long-term influences of birth weight on muscle characteristics and eating meat quality in pigs individually reared and fed during fattening. *Arch. Tierz. Dumm.*, 2005. 48. Special Issue. 68–73.
- GONDRET, F. – LEFAUCHEUR, L. et al.: Influence of piglet birth weight on postnatal growth performance, tissue lipogenic capacity, and muscle histological traits at market weight. *Livest. Prod. Sci.*, 2005. 93. 137–146.
- JOHANSEN, M. – ALBAN, L. et al.: Factors associated with suckling piglet average daily gain. *Prev. Vet. Med.*, 2004. 63. 91–102.
- KING, R.H. – MULLAN, B. P. et al.: The influence of piglet body weight on milk production of sows. *Livest. Prod. Sci.*, 1997. 47. 169–174.
- MAHAN, D. C. – LEPINE, A. J.: Effect of pig weaning weight and associated nursery feeding programs on subsequent performance to 105 kilograms body weight. *J. Anim. Sci.*, 1991. 69. 1370–1378.
- MENDIBURU, F.: *AGRICOLAE: Statistical Procedures for Agricultural Research. R package version 2014*. 1. 1–8. <http://CRAN.R-project.org/package=agricolae>
- QUINIOU, N. – DAGORN, J. et al.: Variation of piglets' birth weight and consequences on subsequent performance. *Livest. Prod. Sci.*, 2002. 78. 63–70.
- R CORE TEAM R: *A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria, 2014. <http://www.R-project.org/>
- RAMANAU, A. – KLUGE, H. et al.: Supplementation of sows with L-carnitine during pregnancy and lactation improves growth of the piglets during the suckling period through increased milk production. *J. Nutr.*, 2004. 134. 86–92.
- RENAUDEAU, D. – NOBLET, J.: Effects of exposure to high ambient temperature and dietary protein level on sow milk production and performance of piglets. *J. Anim. Sci.*, 2001. 79. 1540–1548.
- SKORJANC, D. – BRUS, M. et al.: Effect of birth weight and sex on pre-weaning growth rate of piglets. *Arch. Tierz. Dumm.*, 2007. 50. 476–486.
- SPENCER, J. D. – BOYD, R. D. et al.: Early weaning to reduce tissue mobilization in lactating sows and milk supplementation to enhance pig weaning weight during extreme heat stress. *J. Anim. Sci.*, 2003. 81. 2041–2052.
- VÁCLAVKOVÁ, E. – DANĚK, P. et al.: The influence of piglet birth weight on growth performance. *Res. Pig Breed.*, 2012. 6. 59–61.
- WOLTER, B. F. – ELLIS, M. et al.: The effects of weaning weight and rate of growth immediately after weaning on subsequent pig growth performance and carcass characteristics. *Can. J. Anim. Sci.*, 2001. 81. 363–369.
- WOLTER, B. F. – ELLIS, M. et al.: The effect of birth weight and feeding of supplemental milk replacer to piglets during lactation on pre-weaning and post-weaning growth performance and carcass characteristics. *J. Anim. Sci.*, 2002. 80. 301–308.

Közlésre érkező: 2014. okt. 3.



SZENT ISTVÁN EGYETEM



ÁLLATORVOS-TUDOMÁNYI KAR, BUDAPEST

AZ ÁLLATORVOS- TUDOMÁNYI KAR MINT „KUTATÓ KAR” TEVÉKENYSÉGEI, EREDMÉNYEI

ELŐZMÉNYEK

Az emberi erőforrások minisztere a nemzeti felsőoktatásról szóló 2011. évi CCIV. törvény 10. §-ának megfelelően és a nemzeti kiválóságról szóló 24/2013. (II. 5.) Korm. rendelet 5. § (2) bekezdés szerinti hatáskörében eljárva „Kutató Kar” minősítésben részesítette a Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Karát (SZIE ÁOTK) a 2013–2016 közötti időszakra vonatkozóan.

Balog Zoltán miniszter úr ennek alapján 2013-ban 92 812 ezer Ft, 2014-ben 88 479 ezer Ft „kutató kari” kiválósági támogatásban részesítette a Kart.

A támogatásról szóló megállapodás megkötésének feltétele minden évben az adott évre vonatkozó Kutató Kari Intézkedési terv összeállítása és annak miniszter úr általi elfogadása.

A 2013. és 2014. évi Intézkedési tervek teljes terjedelmükben a Kar honlapján elérhetőek: <http://www.univet.hu/hu/kiemelt-egysegek/tkk/palyazatok-kutato-kar-2013-16/kutato-kar/szerzodesek/>

AZ ELSŐ KÉT ÉV TAPASZTALATAI, EREDMÉNYEI

A Kutató Kar minősítés és az ezzel beérkezett anyagi támogatás a kutatásfejlesztés terén eredményezte a legjelentősebb mértékű változást. A támogatás pozitív hatása több ponton is mérhető volt:

- Erősödött a Kar kutatásfejlesztési és innovációs aktivitása, a korábbi évekre jellemző egy vagy két-pólusú kutatási tevékenység kiegyenlítettebbé vált, azaz mindeddig stagnáló vagy kisebb aktivitást felmutató kutatócsoportok is eredményeket tudtak elérni, és alkalmassá váltak arra, hogy külső

(nem kari) hazai vagy nemzetközi pályázatokban megmérések magukat.

- A Kar kutatási portfóliója jelentősen bővült, számos új kutatási területen kezdődött meg új ötleteken alapuló kutatási munka. A Karon korábban nem művelt szűkebb tudományterületeken elkezdett kutatómunka számos ígéretes eredményt is hozott, továbbá teljesült az az elvárásunk is, hogy ezekre építve több külső pályázatot nyújtunk be.
- Fokozódott a Kar oktatóinak és kutatóinak publikációs tevékenysége, mind a hazai és nemzetközi hagyományos tudományos folyóiratokban megjelent közlemények száma és impakt faktora tekintetében, mind az open access publikációk terén.

Tanszékeken kihelyezett laboratóriumok formájában 2013-ban megkezdődött egy Diagnosztikai és Kutatás-fejlesztési Központ kialakítása. A központban az első két év során elsősorban parazitológiai, mikrobiológiai és gyógyszer-tani diagnosztikai munka zajlott, kiegészülve olyan diagnosztikai fejlesztési munkákkal, amelyek megalapozzák a következő évek tevékenységét. Így számos molekuláris diagnosztikai (elsősorban PCR-) eljárást fejlesztettek ki.

A támogatásnak köszönhetően Karunk korábban is jelentős TDK-aktivitása 2013-ban ugrásszerűen megnőtt, majd 2014-ben is ezen a megemelkedett szinten



maradt. Az emelkedés nemcsak a bemutatott dolgozatok számában volt mérhető, de együtt járt egy jelentős színvonal-emelkedéssel is. A Kar ugyancsak rendkívül jól szerepelt az Országos TDK konferencián, ahol 36 hallgatónk indult, közülük 20-an szereztek valamilyen elismerő helyezést (7 fő első, 3 fő második és ugyancsak 7 fő harmadik helyezett), valamint egy hallgatónk az 1. helyezése mellett elnyerte a Pro Scientia Aranyérmesek Társaságának a különdíját is. 2015-ben hasonlóan sikeresen szerepeltek karunk hallgatói az április első heteiben lezajlott XXXII. OTDK-n. Az Agrár-, a Biológia- és az Orvosi szekciókban 36 fő képviselte Karunkat, akik 20 díjat hoztak el: 6 fő első, 4 fő második és 2 fő harmadik helyezést ért el, 9 hallgatónk pedig különdíjban részesült.

Az Állatorvos-tudományi Doktori Iskola működését a kutató kari keretből a PhD-hallgatókon keresztül támogattuk. 2013-ban és 2014-ben összesen 14 PhD-hallgató részesült a kutatómunkáját segítő támogatásban.

Emelkedett a nemzetközi kongresszusokon az aktív, előadói részvétel. 2013-ban, de főleg 2014-ben örvendetesen nagy számban vettek részt oktatóink és kutatóink olyan konferenciákon, amelyeket a kutató kari forrásból tudunk támogatni. Jól kivehető, hogy a konferencián előadott témakörök jelentős hányada szintén a kutató kari támogatásból finanszírozott új kutatási témákból került ki.

Megjelent 6 új oktatási jegyzet az elmúlt két évben. A támogatott anyagoknál különös hangsúlyt kapott, hogy olyan új eredmények kerüljenek a tananyagba, amelyek a kutató kari támogatásban részesített kutatások során születtek.

FOLYTATÁS, TOVÁBBI TERVEK

Nagy örömünkre 2015-ben is megérkezett az Emberi Erőforrások Minisztériumától az értesítés az Állatorvos-tudományi Kar ez évi kutató kari támogatásáról, melynek összege ezúttal 101,239 millió Ft.

A 2015-ös forrás felhasználását az előző két évben elnyert támogatáshoz hasonlóan úgy tervezzük, hogy az a Karra jellemző minőségi kutatási, ill. kutatás-fejlesztési



munkát szolgálja, a kutatómunka eredményességét és nemzetközi versenyképességét fokozza.

Az előző két év sikeres programjának folytatása mellett a Kar kutatási stratégiájában fontos szerepet szánunk a Diagnosztikai és Kutatásfejlesztési Központ (DKK) további fejlesztésének, hogy az hosszú távon képes legyen integrálni az oktatás-kutatás-fejlesztés hármását és ötvözni azt az állatorvosi munka napi szintű diagnosztikai tevékenységével. Terveink szerint a DKK és rajta keresztül a Kar legkiválóbban teljesítő kutatócsoportjai alkotnák a gerincét annak az intézményi kutatóműhelynek, amely alapja lehet 2017-től egy ún. kiválósági központnak. A további fejlesztések révén ezt a nemrégiben alapított központot kívánjuk még inkább alkalmassá tenni arra, hogy intézményközi koordináló szerepet töltsön be nemcsak a hazai szakirányú kutatóintézetek, felsőoktatási kutatólaboratóriumok és más K+F+I kutatóhelyek között, de egy interdiszciplináris kapocsként is működjön a hazai élelmiszerbiztonsági K+F+I területén.

Tekintettel Karunk speciális helyzetére az állatorvosi tudomány és oktatás területén, amely predesztinálja a régiós szerepvállalásra, már az előző év során megkezdtük 9 ország részvételével kiépíteni azt a közép-európai kutatói hálózatot, amit jó eséllyel egy stabil regionális együttműködési klaszterré tudunk a következő 2 év során fejleszteni. A klaszter legfőbb célja, hogy erős szakmai programokkal vegyen részt nemzetközi, elsősorban európai uniós K+F+I pályázatokban, amelyek eredményei elsősorban a régió belül hasznosulnak.

Kutató Karként küldetésünk nemzetközileg is magas szintű és versenyképes tudományos tevékenységet folytatni az állatorvos-tudomány és a gyakorló állatorvos szakma javára.

Budapest, 2015. június 19.

Szent István Egyetem, Állatorvos-tudományi Kar



Identification of European
eel juvenile by using
PCR-RFLP

Kolics, B.^{1*}
Kovács, B.²
Taller, J.¹
Várkonyi, L.²
Horváth, L.²
Kucharczyk, D.³
Müller, T.^{1*}

B. Kolics^{1*}
B. Kovács²
J. Taller¹
L. Várkonyi²
L. Horváth²
D. Kucharczyk³
T. Müller^{1*}

1. Pannon Egyetem Georgikon Kar
H-8360 Keszthely, Deák F. u. 16.

* e-mail: bkolics@gmail.com,
muller.tamas@mkk.szie.hu

2. SZIE Mezőgazdaság- és Környezet-
tudományi Kar Akvakultúra és
Környezetbiztonsági Intézet,
Halgazdálkodási Tanszék
Gödöllő

3. Department of Lake and River
Fisheries, Faculty of Environmental
Science, University of Warmia and
Mazury in Olsztyn, Poland

Európai angolna ivadékának fajmeghatározása PCR-RFLP- módszerrel

ÖSSZEFOGLALÁS

Egy faj pontos meghatározása a CITES-fajok esetében kritikus jelentőségű, különösen azok illegális szállítása esetén. Egy közelmúltban történt eset világított rá ennek jelentőségére, ahol is több mint félmillió ismeretlen eredetű és fajú angolnalárvát foglalt le a reptéri rendőrség (Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtér, Budapest). A lefoglalt szállítmányt érintően mielőbbi döntéshozatal volt szükséges, amely a gyors fajmeghatározási technológiák fontosságára világított rá. Angolnafajok esetében a hagyományos morfológiai alapú eljárások félrevezetőek lehetnek, és bizonyos lárvakorban nem is alkalmazhatók. Ezzel szemben a molekuláris módszer pontos és gyors fajmeghatározást tesz lehetővé. A szerzők egy sejtmagi gén, az FSH 100 bp hosszú szakaszát szaporították fel; az európai (*A. anguilla*) és a japán (*A. japonica*) angolna közti különbséget PCR-RFLP-eljárással mutatták ki. A nukleáris markerekre alapozott molekuláris eljárások széles körben használhatóak, a faj meghatározásán kívül hibridizációs vizsgálatokban is.

SUMMARY

Species discrimination is crucial in illegal transport of CITES species. A recent case at the Hungarian International Airport (Budapest, Hungary) where over half a million of individuals of unidentified juvenile eel (*Anguilla* sp.) were seized also called for a prompt decision and reflected the importance of rapid techniques identification. Instead of morphological investigation, that could be misleading and unapplicable in certain juvenile developmental stage, molecular methods proved to be the eligible way of eel species discrimination. A nuclear marker, a 100bp fragment of the FSH gene was used to distinguish the European eel (*A. anguilla*) and Japanese eel (*A. japonica*) in glass eel stage using PCR-RFLP technique. Molecular method based on nuclear markers enables a wide range of identification as species discrimination of any developmental stage and also hybrid testing.

HAL

A Washingtoni Egyezmény a veszélyeztetett vadon élő állat- és növényfajok nemzetközi kereskedelméről (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, CITES) II. kategóriába sorolja az európai angolnát (*Anguilla anguilla*): nem fenyegeti a kihalás közvetlen veszélye, de befogásukra és kereskedésükre súlyos korlátozások vonatkoznak. Az angolna egy másik fajának, a japán angolnának (*A. japonica*) a kereskedelmét nem szabályozza a CITES.

A Washingtoni Egyezmény alapján az európai angolna befogására és kereskedelmére súlyos korlátozások vonatkoznak

Az európai angolna és a japán angolna ivadékaiknak morfológiai elkülönítése bizonytalan

A két faj természetes elterjedési területén kívül is kereskednek angolnával (az egyik járulékos hozadéka volt az *Anguillicoides crassus* japán angolnában élő úszóhólyagféreg behurcolása európai vizekbe, amely parazita kártétele a balatoni állományban is érzékeny veszteségeket okozott [3, 9]), így a két faj ivadékaiknak elkülönítése különösen fontos. Fontos kiemelni, hogy morfológiai bélyegek alapján az elkülönítésük nehéz (6), és nem minden esetben biztos. A két faj elkülönítésére először mitokondriális markerekre alapozott molekuláris technikák váltak ismertté (1, 6, 8). Az anyai öröklődésű marker azonban bizonyos esetekben (pl. hibridvizsgálatnál) nem alkalmazható. Ennek alternatívája a mikroszatellit alapú megközelítés (4), azonban a módszer csak korlátozottan alkalmas fajok elkülönítésére, költségesebb és időigényes az egyszerűbb PCR-RFLP-eljárásokkal szemben.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A szerzők a NAV által lefoglalt angolnaivadékszállítmány faji meghatározását végezték el

2014. április 23-án a Nemzeti Adó- és Vámhivatal pénzügyőrei összesen 183 kg tömegű (kb. 610 ezer egyed) angolnaivadékot (*Anguilla* sp.) foglaltak le két kínai utas csomagjaiból a Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtéren. A rendelkezésre álló információk alapján felmerült annak a lehetősége, hogy az angolnaivadékok a japán angolnafajba tartoznak, így szállításuk engedélyeztetése más elbírálás alá esik. Kutatócsoportunkat felkérték a lefoglalt szállítmány faji meghatározására a további intézkedések meghozatala céljából.

Ötven véletlenszerűen kiválasztott angolnaivadékot vizsgáltunk meg a jellemző morfológiai bélyegek alapján (postanalis és dorsanalis testhosszok lemérése), és 12 példányt választottunk ki véletlenszerűen DNS-marker alapú vizsgálatra (1. ábra). Japánangolna-kontrollnak korábbi vizsgálatainkból származó mintákat használtunk, míg európaiangolna-kontrollnak Balatonból származó egyede úszómintáját használtunk fel. Az európai angolna és a japán angolna hibridizációjának igazolását a két faj FSH-génjében található pontmutációra alapozva végeztük el (PCR-RFLP) (5). Az erre a faji különbségre tervezett molekuláris genetikai markerrel egyértelműen igazolni lehet a minták faji hovatartozását. A DNS-kivonás Qiagen DNEasy Tissue Kittel történt; 12 példányból 11 esetben jó minőségű (nem fragmentált) és megfelelő koncentrációjú (80–170 ng/μl) DNS-t sikerült kivonni. A DNS-kivonást követően a mintákon a következő összetevőkkel indítottunk PCR-t 12 μl végtérfogatban: egyenként 1,2 μM Primer; egyenként 0,2 μM DNTP; 1,5 U Taq-polimeráz enzim 10× pufferrel (Thermo Scientific, Litvánia); 2 mM MgCl₂; 1 μl templát-DNS (100 ng). Alkalmazott PCR-profil: 94 °C 2 perc előmelegítést követően 33 ciklus a következő hőmérsékletekkel és idővel: 94 °C 30 s, 65 °C 30 s, 72 °C 30 s. Végső extenzió: 72 °C 5 perc. Az európai (EA+) és a japán angolna (JP+) elkülönítésére használt marker (5'-CAACAGGCT-GCAACTTCA and 5'-CTCAGAGCCACAGGGTAGGT) az FSH-gén egy 100 bp hosszú szakaszát szaporítja fel. Végül a PCR-termékeket *RsaI* restrikciós endonukleázzal kezeltük: 1 μl enzimet adtunk közvetlenül 10 μl PCR-termékehez. Az enzim az európai angolna szekvenciáját a 40. bázispárnál elvágja, míg a japán angolnából

RFLP-módszerrel vizsgálták az FSH-gén PCR-rel sokszorosított szakaszát

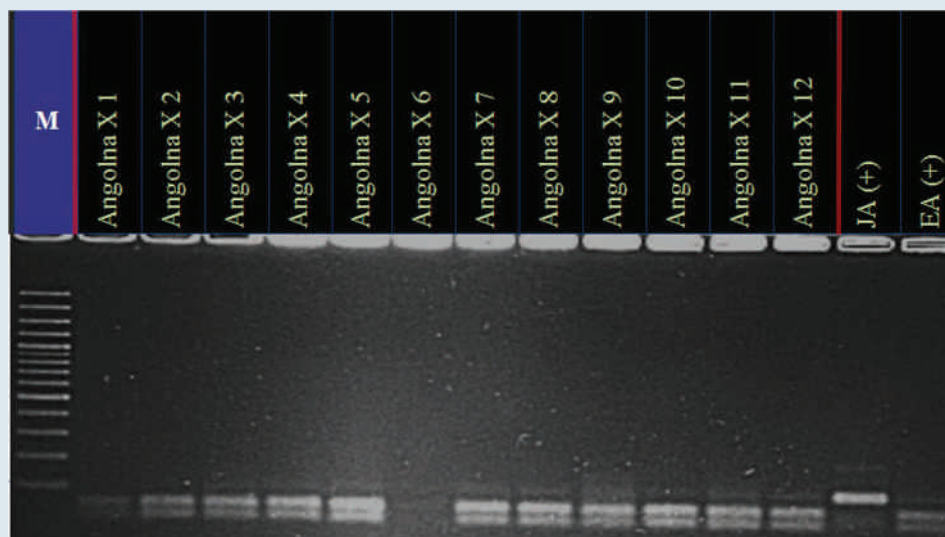
1. ÁBRA. Az egyik vizsgált angolnaminta

FIGURE 1. One of the investigated specimen



2. ÁBRA. A PCR termékek RFLP mintázata Rsa I enzim-mel, 1,5%-os agaróz gélen

FIGURE 2. Measurements taken on the eel specimens (n = 50)



M-DNS súlymarker (DNA Ladder Plus, Thermo Scientific) 100 bp, 3,5 µL. Az Angolna X 1-12 40 és 60bp nagyságú termékeket eredményezett, csakúgy, mint a kontrollként használt európai angolna (EA+). Az azonos PCR-reakcióból származó fragment a második kontrollként használt japán angolna esetében (JA+) érintetlen maradt az emésztés során.

M-DNA Ladder Plus 100 bp, 3,5 µL. Angolna 1-12 gave digested fragments of 40 and 60 bp, same as the European eel used for control (EA+). Fragment from the prior PCR reaction remained undigested in the case of the Japanese eel sample used as the second control (JA+).

származó fragmentet érintetlenül hagyja. A termékeket az emésztést követően 3%-os agarózgélén (Prolabo, Németország) választottuk el, és 1,5%-os etídium-bromiddal festettük meg.

A vizsgált minták testhossza és testtömege nem mutatott erős összefüggést ($y = 0,0781x - 0,2842$, $r^2 = 0,47$), ami különböző korú gyűjtött egyedekre utal, és/vagy egyik részük már megkezdte a táplálkozást és a növekedést, míg másik felük a metamorfózist követő pigmentációt nem fejezte be, táplálkozást még nem kezdte meg. SILVERGRIP (7) által megadott elkülönítő bélyeg alapján az ivadékokat nem lehetett egyértelműen besorolni (Táblázat).

A molekuláris vizsgálatok során egy minta (eel 6; 20 ng/µl) kis koncentrációjú DNS-t adott, ami a minta tárolására volt visszavezethető.

A marker DNS-szakasz nukleotidsorrendjében egyetlen bázispár különbség van az európai és a japán angolna között. Ezt az SNP-t (Single Nucleotide Polymorphism) RsaI restrikciós enzimemésztéssel, gélelektroforézis segítségével vizualizáltuk. A PCR-termékek restrikciós endonukleáz-emésztése a vártnak megfelelően intakt, 100 bp nagyságú fragmentet eredményezett a japán angolna

Az RsaI-enzim az európai angolna esetében a PCR-terméket egy 60 és egy 40 bp hosszúságú fragmentre hasítja

TÁBLÁZAT. Angolnák felvett adatai (n = 50)

TABLE Measurements taken on the eel specimens (n = 50)

	Testtömeg (g)	Teljes testhossz (mm)	Postanalis hossz a dorsanalis hossz függvényében		
			saját mérés	SILFVERGRIP (7) alapján	
				európai angolna	japán angolna
Átlag ± szórás	0,29 ± 0,05g	73,3 ± 4,4	6,22 ± 0,77		
Min.–max.	0,21–0,42	6,14–8,47	4,6–7,8,	5–5,2	5,6–6,0

kontrollmintája esetében, míg az európai angolna kontrollmintájából származó fragmentet az enzim egy 60 és egy 40 bp hosszúságú fragmentre hasította. A vizsgált mintákból származó kiindulási PCR-terméket az enzim az utóbbihoz hasonlóan minden vizsgált minta esetében elhasította. A vizsgált minták az európai angolnafajba tartoztak.

MATSUBARA és mtsai egy kísérletben (3) mikroszatellit alapú vizsgálatokkal igazolták az *A. japonica* és az *A. anguilla* fajok hibridizációját. E módszer esetben azonban előzetes információval kell rendelkezni a szülői alléleket illetően. A génbanki adatbázisokból elérhető *A. australis* és *A. marmorata* fajok FSH-génre alapozott *in silico* vizsgálataink szerint e fajok elkülönítése is lehetséges lehet a génszekvencia polimorfizmusára alapozva. A korábban leírt PCR-RFLP alapú módszer (2) markerei a 18S rDNS-régiót célozzák, nem mutat allélpolimorfizmust az *A. anguilla* és az *A. japonica* fajok között, csak az *A. australis*, *A. rostrata* és *A. luzonensis* fajok elkülönítésére használható. Az általunk használt markerek egyértelmű, gyors és olcsó detektálási lehetőséget nyújtanak a japán és az európai angolnafajok elkülönítésében, továbbá azok hibridjeinek elkülönítésére is alkalmasak.

A vizsgált minták európai angolnafajba tartoztak

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kutatást a KMR_12-1-2012-0435, a Bolyai János kutatási ösztöndíj (BO 54/12/4) és a Nemzeti Kiválóság Program (8526-5/2014/TUDPOL azonosító számú) pályázata támogatta.

IRODALOM

1. AOYAMA, J. – WATANABE, S. et al.: Discrimination of catadromous eels of genus *Anguilla* using polymerase chain reaction–restriction fragment length polymorphism analysis of the mitochondrial 16S ribosomal RNA domain. *Trans. Am. Fish. Soc.*, 2000. 129. 873–878.
2. BURGERHOUT, E. – BRITTIJN, S. A. et al.: First artificial hybrid of the eel species *Anguilla australis* and *Anguilla anguilla*. *BMC Dev. Biol.*, 2011. 11 (1). 16.
3. CSABA G. – LÁNG M. – SÁLYI G. – RAMOTSA J. – GLÁVITS R. – RÁTZ F.: Az *Anguillicola crassus* (Nematoda, Anguillicolidae) fonálféreg és szerepe az 1991. évi balatoni angolnapusztulásban, *Magy. Állatorv. Lapja*, 1993. 48. 11–21.
4. MATSUBARA, H. – NOMURA, K. et al.: Can the hybrid between Japanese eel and European eel grow? *Newslett. Jpn. Soc. Comp. Endocrinol.*, 2010. 36. 133–139.
5. MÜLLER, T. – HORVÁTH, Á. et al.: Artificial hybridization of Japanese and European eel (*Anguilla japonica* × *A. anguilla*) by using cryopreserved sperm from freshwater reared males. *Aquaculture*, 2012. 350. 130–133.
6. KESZKA, S. – PANICZ, R. – KEMPTER, J.: Eel species identification by polymerase chain reaction followed by restriction fragment length polymorphism (PCR-RFLP). *Med. Weter.*, 2009. 65. 315–318.
7. SILFVERGRIP, A. M.: CITES identification guide to the freshwater eels (Anguillidae): with focus on the European eel *Anguilla anguilla*. Swedish environmental protection agency, 2009.
8. MINEGISHI, Y. – YOSHINAGA, T. et al.: Species identification of *Anguilla japonica* by real-time PCR based on a sequence detection system: a practical application to eggs and larvae. *ICES J. Mar. Sci: Journal du Conseil.*, 2009. 66. 1915–1918.
9. SZÉKELY, Cs. – LÁNG, M. – CSABA, G.: First occurrence of *Anguillicola crassus* in Hungary. *Bull. Eur. Assoc. Fish Pathol.*, 1991. 11. 162–163.

Közlésre érk.: 2015. feb. 13.

Spatial distribution of
Echinococcus multilocularis
in Hungary

Széll Zoltán¹
Adriano Casulli²
Tolnai Zoltán¹
Edoardo Pozio²
Sréter Tamás^{1*}

Z. Széll¹
A. Casulli²
Z. Tolnai¹
E. Pozio²
T. Sréter^{1*}

1. NÉBIH ÁDI Nemzeti Parazitológiai
Referencia Laboratórium;
Parazitológiai, Hal- és
Méhbetegségek Laboratórium
H-1143 Budapest, Tábornok u. 2.

*e-mail: sretert@nebih.gov.hu

2. Európai Unió Parazitológiai
Referencia Laboratóriuma, Fertőző,
Parazitás és Immunmediált
Betegségek Osztálya
Istituto Superiore di Sanità, Róma

Az *Echinococcus multilocularis* elterjedtsége hazánkban

ÖSSZEFOGLALÁS

Az *Echinococcus multilocularis* metacestodája okozta humán alveolaris echinococcosis a legveszélyesebb autochton parazitozoonózis az északi félteke mérsékelt égövi és sarkvidéki régiójában. A szerzők az *E. multilocularis* előfordulását 16 megyében és Budapesten állapították meg. A fertőzöttség átlagos prevalenciája 2008–2009-ben 10,7%, 2012–2013-ban 7,9%, a fertőzöttség átlagos intenzitása 746, ill. 243 féreg/róka volt. Az *E. multilocularis* területi eloszlását szélsőségesen egyenlőtlennek találták, a fertőzött egyedek többsége az Északi-középhegységből és az Észak-Dunántúlról származott. A mikroszatellit-elemzés eredményei arra utalnak, hogy hazánk az európai endemiás góc perifériás területe, ahol a parazita a közelmúltban jelent meg és számottevő genetikai sodródás még nem alakult ki. A rókák *E. multilocularis* fertőzöttsége és a környezeti tényezők vizsgálata során az évi középhőmérséklettel és az évi csapadékmennyiséggel találtak összefüggést. Ez az *E. multilocularis* peték magas hőmérsékletre és kiszáradásra való érzékenységevel magyarázható. Annak ellenére, hogy 2009-ig a parazita terjedése volt hazánkban megfigyelhető, a két vizsgálati periódus között a prevalencia és az intenzitás nem változott szignifikáns mértékben. Ennek magyarázata lehet, 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.

SUMMARY

Human alveolar echinococcosis, caused by the tapeworm *Echinococcus multilocularis*, is the most pathogenic parasitosis in the temperate and arctic region of Europe. *E. multilocularis* adult worms were detected in foxes of 16 Hungarian counties and in the suburban areas of the capital, Budapest. The prevalence of infection was 10.7% and 7.9%, the intensity of infection was 746 and 243 worms/fox in 2008–2009 and 2012–2013, respectively. The spatial distribution of the parasite was highly clumped; the majority of infected foxes came from the Northern Mountain Range and northern part of Transdanubia. The multi-locus microsatellite analysis of the worms indicate that Hungary should be considered as a peripheral area of a single European focus, where the dispersal movement of foxes resulted in the spreading of the parasite from one county to another within a time period short enough to avoid a substantial genetic drift. Based on geographic information system-based analysis, mean annual temperature and annual precipitation were the major determinants of the spatial distribution of *E. multilocularis* in Hungary. It can be attributed to the sensitivity of *E. multilocularis* eggs to high temperatures and desiccation. Although spreading and emergence of the parasite was observed in Hungary before 2009, the prevalence and intensity of infection did not change significantly between the two collection periods. It can be explained by the considerably lower annual precipitation before the second collection period.

A *Taeniidae* családba tartozó echinococcusok apró, néhány mm hosszú, közvetett fejlődésű galandférgek (1. ábra). Hazánkban a nemzetség három faja ismert, az *Echinococcus multilocularis*, az *Echinococcus granulosus sensu stricto* és az *Echinococcus canadensis* (6, 7, 37–41, 46).

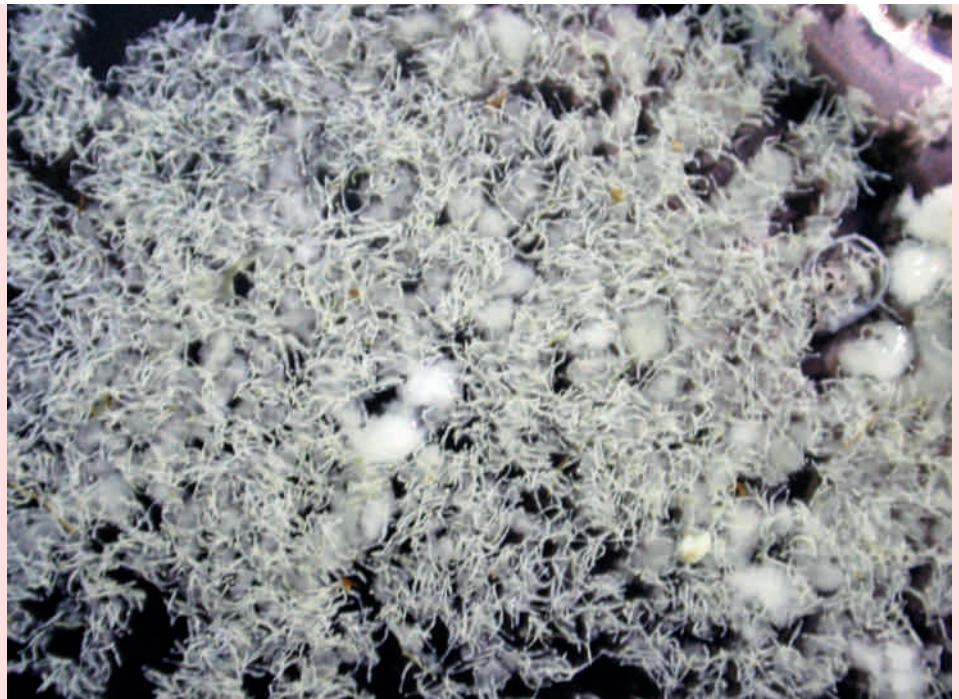
Az *E. multilocularis* metacestodája okozta humán alveolaris echinococcosis (HAE) a legveszélyesebb autochton parazitozoonózis az északi félteke mérsékelt égövi és sarkvidéki régiójában

Az európai vörös róka populációjának növekedésével párhuzamosan a parazita terjedése volt megfigyelhető, és napjainkban az EU 18 tagállamában fordul elő a fertőzöttség

Az *E. multilocularis* metacestodája okozta humán alveolaris echinococcosis (HAE) a legveszélyesebb autochton parazitozoonózis az északi félteke mérsékelt égövi és sarkvidéki régiójában (15, 25). Az élethosszig tartó kemoterápiás kezelésben részesülő betegek 10 éves túlélési aránya 80%, míg a nem, vagy nem megfelelően kezelt páciensek esetében ez az arány nem éri el az 5%-ot (15). Egy beteg gyógykezelési költsége elérheti a 100 ezer eurót, a rosszabb minőségű életelek száma (az idő előtti elhalálozás következtében elveszített és a betegségben leélt életeleket összegzi) kiugróan magas (50). Az 1980-as évek végéig a parazita Európában csak a történelmileg endémiás területeken, úgymint Kelet-Franciaországban, Svájcban, Dél-Németországban és Nyugat-Austriában fordult elő, és az emberi megbetegedések száma is viszonylag kicsi volt (25). Az elmúlt húsz évben az európai vörös róka (*Vulpes vulpes*) populációsűrűségének és fertőzöttségi arányának folyamatos növekedése következtében ezekben az országokban számos új endémiás területet állapítottak meg (3, 8). A hosszú lappangási idejű (kb. 10 év) HAE növekvő esetszámáról számolnak be ezekben a régiókban a rókák fertőzöttségének megállapítása után 10–15 évvel (35, 36). A történelmileg endémiás országokat övező további 13 országban állapították meg az *E. multilocularis* előfordulását az elmúlt két évtizedben, és napjainkban a parazita az Európai Unió 18 tagállamában honos (6, 9). Az emberi megbetegedések száma ugyan rendszerint alábecsült, de számos autochton HAE-esetet diagnosztizáltak a történelmileg endémiás területeken kívüli országokban is az elmúlt években, és ezen esetek száma vélhetően emelkedni fog a jövőben (32). Lengyelországban a nyilvántartott esetek száma 121 volt 2011-ig, és ezeknek kb. a kétharmadát 2005 után diagnosztizálták (30). Szlovákiában az első emberi megbetegedést 2000-ben állapították meg. 2013 áprilisában már 26 volt a nyilvántartott esetek száma és ezeknek több mint a felét 2010 után diagnosztizálták (1).

1. ÁBRA. Nagyszámú *Echinococcus multilocularis* egyed egy róka béltartalmában

FIGURE 1. Large number of *Echinococcus multilocularis* adults in the intestinal content of a red fox



Hazai folyóiratokban már tájékoztattuk a magyar köz- és állategészségügyet a parazita előfordulásának hazai megállapításáról, valamint összefoglaltuk az *E. multilocularis* és a HAE jellemzőit (38, 40, 41). A Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Állat-egészségügyi Diagnosztikai Igazgatóságának (NÉBIH ÁDI) Parazitológiai Laboratóriumát a szakhatóság 2006-ban nevezte ki az Európai Unió Parazitológiai Referencia Laboratórium Hálózata részét képező Nemzeti Parazitológiai Referencia Laboratóriumnak (NPRL). Az NPRL feladatai közé tartozik a 2003. november 17-ei 2003/99/EK európai parlamenti és tanácsi irányelvben kiemelt parazitozoonózisok, így az „A” kategóriába sorolt (járványtani helyzet-től függetlenül vizsgálendő) *Echinococcus*-fajok monitoringvizsgálata (16). Alábbi közleményünk célja e vizsgálatok eredményeinek ismertetése.

A VÉGLEGES GAZDÁK SZEREPE AZ *E. MULTILOCULARIS* EURÓPAI ÉS HAZAI JÁRVÁNYTANÁBAN

SZILVATIKUS (EMBERTŐL TÁVOLI) CIKLUS

Az *E. multilocularis* fejlődésmenete a kutyafélék és a rágcsálók közötti ragadozó-préda kapcsolatra épül. Európában a róka a legnagyobb számban előforduló és a legelterjedtebb kutyaféle. Rendkívül fogékony az *E. multilocularis* fertőzésre, és fő zsákmányai a parazita potenciális köztigazdái, a pocokfélék, ezen belül is főként a közönséges kószapocok (*Arvicola amphibius*) (korábban vízipocok, *Arvicola terrestris*) és a mezei pocok (*Microtus arvalis*) (22). A parazita életciklusában fontos szerepet játszik a róka territóriumjelölési viselkedése is, mert gyakran ürít bélsarat a pocokfélék által látogatott területeken, így a köztigazdák nagyobb eséllyel fertőződnek a bélsárral ürülő petékkel. Kontinensünkön ezért elsősorban a rókapopuláció befolyásolja a parazita ökológiáját, felelős a környezet *E. multilocularis* petékkel való szennyezéséért és így a parazita előfordulására irányuló monitoringvizsgálatok legalkalmasabb indikátorfaja (22).

Adott rókapopuláción belül a parazita egyenlőtlen eloszlású, rendszerint kis-számú, erősen fertőzött egyed hordozza a féregpopuláció többségét és üríti a peték nagy részét (23, 32). A rókák fertőzöttségének előfordulási gyakorisága tág (1–60%) határok között mozog (15). Az erősen fertőzött (hiperendémiás) területeket gyakran kisebb prevalenciájú régiók veszik körül. Egyes vizsgálatok alapján a parazita előfordulási gyakorisága rókákban az évszakok közül télen, míg a korcsoportok közül az egyévesnél fiatalabb egyedekben a legnagyobb (23).

A fertőző betegségek terjedését jellemzően társadalmi, gazdasági, környezeti és ökológiai tényezők befolyásolják (22). Az 1970-es évek óta az európai rókapopuláció létszáma a két-háromszorosára nőtt. Ennek hátterében elsősorban a sikeres veszethesség elleni orális vakcinázás állhat, de egyéb tényezők, úgymint a lakosság megváltozott, „elfogadó” viselkedése a rókákkal szemben (pl. a rókák etetése), a rókaprém iránti kereslet visszaesése miatt csökkenő vadászatuk, a csúcsragadozók eltűnése, vagy az antropogén eredetű táplálékforrásokhoz való hozzáférés növekedése is szerepet játszhatnak benne (2, 13, 15, 33, 37, 40). A növekvő egyedsűrűség miatt a nagyobb területeken vándorló, territóriumot kereső fiatal hím egyedek a parazita földrajzi terjedését okozhatják (37, 40). Becslések szerint az európai rókák kb. 60%-a egyévesnél fiatalabb, ami a fertőzöttség prevalenciája, intenzitása és földrajzi terjedése szempontjából jelentős tényező. Az endémiás területeken a rókák növekvő populációsűrűsége a fertőzöttség előfordulási gyakoriságának növekedését okozhatta (3, 40).

A parazita hazai előfordulását rókákban elsőként 2002-ben mutattuk ki klaszterikus és molekuláris biológiai módszerekkel (37). A Tiszántúl kivételével hazánk összes többi megyéjéből gyűjtött 100 róka vizsgálata során öt, Nógrád és Borsod-Abaúj-Zemplén megyéből származó egyedben mutattunk ki *E. multilocularis*

Az *E. multilocularis* fejlődésmenete Európában leginkább a róka és az általa zsákmányolt pocokfélék mint köztigazdák ragadozó-préda kapcsolatára épül

Az endémiás területeken a rókák növekvő populációja a fertőzöttség előfordulási gyakoriságának növekedését okozhatta

A parazita előfordulását 2002-ben mutatták ki először hazánkban

1. TÁBLÁZAT. A hazai vörös róka (*Vulpes vulpes*) populáció *Echinococcus multilocularis* fertőzöttségének járványtani jellemzői**TABLE 1.** Epidemiological features of the red fox (*Vulpes vulpes*) population tested for *Echinococcus multilocularis* in Hungary

Megyék	Prevalencia (%) (95% CI ^a)		Átlagos intenzitás (± SE)	
	2008–2009	2012–2013	2008–2009	2012–2013
Bács-Kiskun	3,3 (1,0–5,6)	2,2 (1,0–5,6)	69 (±52)	2 (-)
Baranya	3,6 (1,2–6,0)	6,8 (3,1–10,5)	26 (±24)	22 (±17)
Békés	0 ^b	2,8 (0,1–5,5)	0	1 (-)
Borsod-Abaúj-Zemplén	18,7 (13,2–24,2)	8,9 (4,7–13,1)	471 (±328)	53 (± 28)
Csongrád	0 ^b	0 ^b	0	0
Fejér	16,4 (11,8–21,0)	24,4 (17,8–30,9)	352 (±331)	658 (±541)
Győr-Moson-Sopron	15,0 (9,5–20,5)	25,7 (18,5–32,9)	61 (±25)	61 (±35)
Jász-Nagykun-Szolnok	0 ^b	0 ^b	0	0
Hajdú-Bihar	13,7 (9,0–18,4)	0 ^b	110 (±98)	0
Heves	38,2 (30,0–46,4)	19,0 (13,1–24,9)	85 (±28)	129 (±96)
Komárom-Esztergom	13,6 (6,4–20,8)	0 ^b	29 (±11)	0
Nógrád	25,9 (17,6–34,2)	15,4 (8,5–22,3)	8792 (±7038)	131 (±47)
Pest (Budapest is)	8,6 (5,0–12,2)	3,7 (1,2–6,2)	169 (±75)	1 (-)
Somogy	8,2 (5,3–11,1)	10,6 (6,9–14,3)	440 (±274)	602 (±534)
Szabolcs-Szatmár-Bereg	7,8 (4,1–11,5)	0 ^b	105 (±98)	0
Tolna	2,9 (0,1–5,7)	13,3 (8,9–18,1)	4 (-)	85 (±72)
Vas	10,0 (4,6–15,4)	3,7 (0,1–7,3)	148 (±126)	5 (-)
Veszprém	23,1 (16,5–29,7)	13,5 (6,7–25,3)	44 (±27)	189 (±156)
Zala	5,5 (1,8–9,2)	0 ^b	175 (±125)	0
Összesen	10,7 (9,7–11,7)	7,9 (6,9–8,9)	746 (±556)	243 (±110)

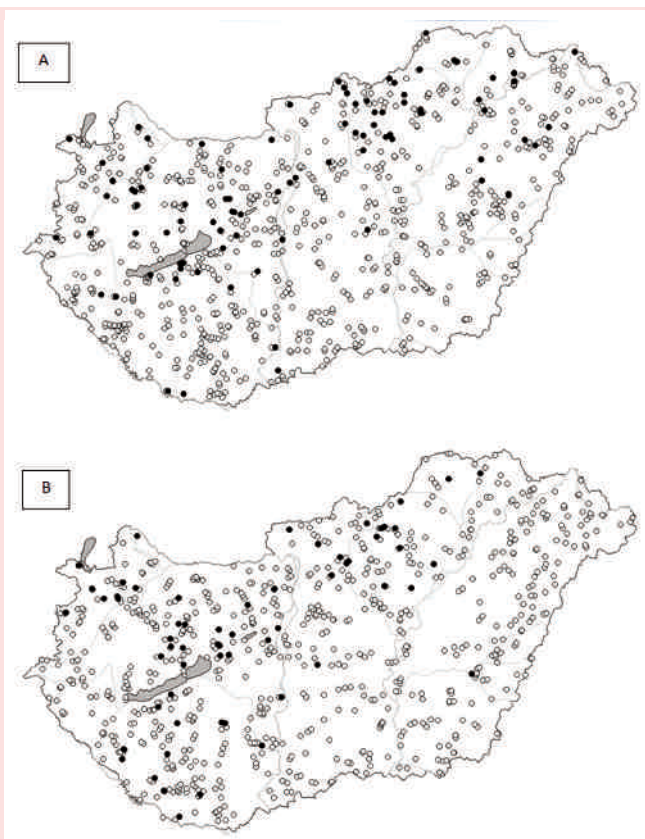
^a 95%-os konfidenciaintervallum^b Statisztikai elemzés (mentesség a fertőzéstől) alapján a megye nem tekinthető *E. multilocularis* mentesnek

fertőzöttséget. A fertőzöttség prevalenciája (5%; 95% konfidenciaintervallum (CI) = 2,2–11,2%) és intenzitása alacsony szintű (54 féreg/egyed) volt (37).

A 2003 második felében végzett vizsgálataink során hét, Ausztriával és Szlovákiával határos megyéből származó 150 róka vizsgálata során 19 egyedben (prevalencia: 12,7%; 95% CI = 8,3–18,9%) állapítottunk meg *E. multilocularis* fertőzöttséget (intenzitás: 484 féreg/egyed). A parazita előfordulási gyakorisága Győr-Moson-Sopron (30%) és Nógrád (26%) megyében volt a legnagyobb (39).

Hazánk egész területére kiterjedő, a rókák *E. multilocularis* fertőzöttségének felmérését célzó monitoringvizsgálatot 2008 novembere és 2009 februárja között hajtottunk végre első alkalommal (6). A hazai becsült rókapopuláció több mint 1%-ának ($n = 840$) vizsgálata során 90 volt *E. multilocularis* fertőzött, és a parazitát megtaláltuk hazánk 16 megyéjében (1. táblázat; 2. ábra). A fertőzöttség átlagos hazai előfordulási gyakorisága (10,7%; 95% CI = 9,7–11,7%) és átlagos intenzitása (746 ± 556 , vö. 1. táblázat) ugyan viszonylag kicsi volt, de mindkét paraméter szignifikánsan nagyobb volt ($p < 0,001$) hazánk északnyugati felében, mint az ország délkeleti felében. A legnagyobb előfordulási gyakoriságot (26,6%; CI = 22,5–30,8%) az Északi-középhegységben észleltük, ahol a parazita hazai

A 2008. nov. és 2009. febr. között vizsgált 840 rókából már 90 volt fertőzött



2. ÁBRA. A 2008 novembere és 2009 februárja (A panel), valamint 2012 novembere és 2013 februárja (B panel) között vizsgált *Echinococcus multilocularis* fertőzött és nem fertőzött vörös róák (*Vulpes vulpes*) földrajzi eloszlása hazánkban

FIGURE 2. Distribution of uninfected and *Echinococcus multilocularis* infected red foxes (*Vulpes vulpes*) collected in Hungary between November 2008 and February 2009 (Panel A) and between November 2012 and February 2013 (Panel B)

A 2012. nov. és 2013. febr. között vizsgált 722 róka esetében 7,9% volt az átlagos prevalencia, ami a nagy szárazság miatt nem szignifikáns csökkenést jelent a korábbi vizsgálathoz képest

2009-ig a parazita terjedése volt hazánkban megfigyelhető, a két vizsgálati periódus (2008–2009 és 2012–2013) között a prevalencia és az intenzitás ugyan nem szignifikáns mértékben, de csökkent (vö. 1. táblázat). Ennek magyarázata lehet, hogy 2012–2013 az utóbbi száz év egyik legszárazabb időszak volt, ami az *E. multilocularis* peték kiszáradásra való érzékenysége miatt nem kedvezett a parazita terjedésének (49). Szlovák szerzők a róák *E. multilocularis* fertőzöttségének többéves monitoringvizsgálata során azt tapasztalták, hogy a szélsőségesen meleg és száraz években a parazita előfordulási gyakorisága a kétharmadára csökkent (1, 28, 29).

Összességében a parazita földrajzi elterjedtsége egyenlőtlen hazánkban, a fertőzött róák többsége az Északi-középhegységből és az Észak-Dunántúlról származott (vö. 1. táblázat). Az Északi-középhegység egyes területein a prevalencia 40–50%-os és a fertőzöttség intenzitása is kiugróan magas volt. Az északi megyékben 0–38,2%, míg a többi megyében 0–13,7% az előfordulási gyakoriság (vö. 1. táblázat) (6, 49). Statisztikai vizsgálatok (mentesség a fertőzéstől) alapján azonban egyik megyénket sem tekinthetjük biztosan *E. multilocularis* mentesnek (6, 49).

előfordulását első alkalommal állapítottuk meg 2002-ben (vö. 1. táblázat). Az *E. multilocularis* biomassza eloszlása rendkívül egyenlőtlen volt, azaz a férgek nagy hányada a róák kis hányadában volt megtalálható. A vizsgált 840 róka 5%-a az összes féreg 93,0%-át, míg a róák 10%-a az összes féreg 99,9%-át hordozta. A parazita szélsőségesen egyenlőtlen eloszlása különösen az erősen endémiás régiókban figyelhető meg (6).

Az *E. multilocularis* 2008–2009-ben megállapított hazai elterjedtsége jelentősen eltért a 2002 és 2004 között végzett vizsgálatok során tapasztaltaktól (6, 37, 39). A korábbi vizsgálatok során a parazitát csak hét megyében mutatuk ki, nem fordult elő négy megyében hazánk északnyugati felében (Vas, Zala, Észak-Somogy, Heves) és egyetlen megyében sem Magyarország délkeleti felében (37, 39). A parazita 2008–2009-ben mért előfordulási gyakorisága (16,2%; CI = 14,5–17,9%) hazánk északnyugati felében (vö. 1. táblázat) szignifikánsan nagyobb ($p < 0,001$) volt a 2002 és 2004 között mért prevalenciánál (8,7%; CI = 7,2–10,2%). Hazánk északnyugati felében a parazita prevalenciája mindkét vizsgálat során szignifikánsan nagyobb volt, mint az ország délkeleti felében (8,7% vö. 0% és 16,2% vö. 4,2%; $p < 0,001$), amit vélhetően az *E. multilocularis* északnyugat-délkelet irányú terjedése okoz (6, 37, 39). Ezek a járványtani eredmények a parazita hazai terjedését jelzik, amelyben vélhetően szerepet játszott a hazai rókaállomány egyedszámának két és félszeresére emelkedése az elmúlt húsz évben. A növekvő rókaállomány és a parazita előfordulási gyakoriságának növekedése közötti összefüggésről és a fertőzöttség növekvő prevalenciájáról számoltak be a közelmúltban más európai országokban is (6).

2012 novembere és 2013 februárja között hazánk teljes területére és a hazai becsült rókaállomány 1%-ára ($n = 772$) kiterjedő ismételt *E. multilocularis* monitoringot hajtottunk végre (49). A fertőzöttség átlagos prevalenciája 7,9% (95%; CI = 6,9–8,9%), a fertőzöttség átlagos intenzitása 243 (± 110) féreg/róka volt. Annak ellenére, hogy

Aranyakál esetében is megállapították a fertőzöttséget hazánkban

Az ember jelentősebb fertőzési kockázatát az *E. multilocularis* szinantróp ciklusban való megjelenése okozza

A róák egyedszámának növekedése egyes szubpopulációk urbanizációjához vezetett

Hazai vizsgálatok is megállapították városi róák *E. multilocularis* fertőzöttségét

Tizenegy aranyakál (*Canis aureus*) vizsgálata során egy Keszthely közelében elejtett egyed *E. multilocularis* fertőzöttségét mutattuk ki klasszikus és molekuláris biológiai módszerekkel 2013-ban (47). A parazita előfordulása ebben a gazdafajban nem meglepő, mert az aranyakál és a róka táplálkozási szokásai több szempontból hasonlóak. Ahol a mezei pocok (*Microtus arvalis*), az *E. multilocularis* legjelentősebb európai köztigazdája nagy számban előfordul, ott mindkét ragadozófaj táplálékbázisában fontos szerepet játszik (47). A fiatal hím aranyakál egyedek akár több száz kilométer távolságot is vándorolhatnak terri-torium keresése céljából, így az *E. multilocularis* behurcolhatják az attól mentes országokba (47).

SZINANTRÓP (EMBERKÖZELI) CIKLUS

A parazita nagyrészt a szilvaticus ciklusban fordul elő, de az ember jelentősebb fertőződési kockázatát az *E. multilocularis* szinantróp ciklusban való megjelenése okozza. A róák egyedszámának növekedése következtében egyes szubpopulációk új életteret kerestek, ami a faj urbanizációjához vezetett. Európa számos nagyvárosában megfigyelhető a róák szinantróp környezetben történő megtelepedése (2, 13, 22). Napjainkban ezt a folyamatot még erősíti az aranyakál térfoglalása, a róák zöme ugyanis a sakálban gazdag területeken a lakott településekre és ezek peremére költözik (45). Az urbanizálódott egyedek teljes mértékben elkülönülnek a szilvaticus környezetben élő fajtársaiktól. A fertőzöttségük prevalenciája rendszerint kisebb szintű a környező szilvaticus környezetben élő róákénál a táplálékforrásul szolgáló köztigazdák kisebb egyedsűrűsége miatt (2, 22, 33). Egyes európai nagyvárosokban azonban még így is a parazita nagy vagy extrém nagy előfordulási gyakoriságáról számoltak be (47% Zürichben, 43% Genfben, 17% Stuttgartban). Továbbá a rendelkezésükre álló állandó, emberi eredetű táplálékforrás miatt az urbanizálódott róák populációsűrűsége nagyobb a szilvaticus környezetben élő fajtársaikénál (2, 13, 22, 23, 33). Nem ritka a faj rendkívül nagy (> 10 egyed/km²) előfordulási gyakorisága sem a fejlett országokban (22). Zürichben négy háztartás produkál annyi háztartási szemetet, ami már elegendő egy felnőtt róka táplálékigényének a kielégítésére. A róák emberi eredetű táplálékhoz való hozzáféréseinek csökkentése jelentősen visszavetheti az urbanizálódott róák populációsűrűségét (22). A környezet *E. multilocularis* petékkal való szennyezettsége a szilvaticus és a szinantróp környezet közötti átmeneti régióban a legnagyobb. A róák populációsűrűsége itt a legnagyobb, mert emberi eredetű táplálék és zsákmány-állatok is a rendelkezésükre állnak (14).

Egyes dél-németországi falvakban és kisvárosokban a róák egy részénél ún. hibrid viselkedést figyeltek meg. Ezek az egyedek részben a szinantróp, részben az akár több km-re fekvő szilvaticus környezetben élnek, az emberi eredetű táplálékon túl gyakran fogyasztanak rágcsálókat is, így valószínűleg jelentős szerepük van a HAE járványtanában (2, 13).

Hazai vizsgálataink során több alkalommal állapítottuk meg urbanizálódott róák *E. multilocularis* fertőzöttségét. A főváros IX. (a Határ út közelében) és XXII. (a Campona Bevásárlóközpont közelében) kerületében, valamint Fejér (Székesfehérvár), Heves (Ostoros), Nógrád (Salgótarján), Komárom-Esztergom (Dág), Somogy (Berzence) és Veszprém (Szentgál) megyében mutattuk ki a parazitát lakott területről származó egyedekben.

A HAE azokban a régiókban jelent kiemelkedően komoly közegészségügyi problémát, ahol a kutyák jelentős szerepet játszanak a parazita életciklusában (5, 33). Ez a jelenség rendszerint ott figyelhető meg, ahol a kutyák félvad körülmények között élnek (Kína, Közép-Ázsia, Alaszka) (21, 51). A kutyatartási szokásoknak köszönhetően a parazita előfordulási gyakorisága a kutyákban kisebb szintű Európában, de a végleges gazda szerepük a HAE járványtanában

A szabadon tartott, sétáltatott, ill. vadász- és pásztorkutyák a metacestodákat hordozó köztigazdák elfogyasztásával fertőződnek

Az endémiás régiókban ezek az állatok jelentik a legnagyobb kockázatot az ember fertőzésére

A hazai rókákból származó paraziták genetikai profiljai az európai csoportba tartoznak

Az izolátumok közötti genetikai és földrajzi távolság között nem volt összefüggés

nem elhanyagolható (14). A településeken vagy a települések környékén élő köztigazda populációk egyedei az urbanizálódott, *E. multilocularis* fertőzött rókák bélsarával ürülő peték felvételével fertőződnek. A kutyák (különös tekintettel a szabadon tartott, póráz nélkül sétáltatott, vadász- és pásztorkutyákra) a metacestodákat hordozó köztigazda elfogyasztásával fertőződhetnek. A társállatokkal való szoros kapcsolat miatt a szinantrop környezetben az *E. multilocularis* fertőzött kutyák fokozott fertőzési kockázatot jelenthetnek az ember számára (14).

Az *E. multilocularis* endémiás Fejér megyei kutyák fertőzöttségének felmérését, valamint a vizsgált kutyák fertőződésének kockázatbecslését végeztük 2012-ben. A fertőződéssel összefüggő tényezők vizsgálata céljából a kutyatulajdonosokat egy kérdőív kitöltésére kértük. Összesen 334 kutya bélsármintáját vizsgáltuk meg módosított Breza-féle oldattal végzett felszindúsítási módszerrel (48), de *Taenia* típusú petét egy esetben sem tudtunk kimutatni (43). Ez és a módszer érzékenysége alapján a székesfehérvári kutya populáció *E. multilocularis* fertőzöttségének becsült prevalenciája kevesebb, mint 0,42% (43). Azonban a kutyák 31,7%-ánál figyelték meg vagy valószínűsítették azt, hogy rágcsálókra vadászik, ill. 53,3%-uk esetében a gyakori póráz nélküli séta nyújt esélyt a parazitával történő fertőzésre úgy, hogy a *praepatens* időn belüli (havonkénti) féregtelenítés csak a kutyák 3,9%-ánál történik meg. Az endémiás régiókban ezek az állatok jelentik a legnagyobb kockázatot az ember fertőzésére (43).

HAZAI *E. MULTILOCULARIS* IZOLÁTUMOK GENETIKAI DIVERZITÁSA

Számos molekuláris markerrel tetek már kísérletet az *E. multilocularis* genetikai polimorfizmusának vizsgálatára, de csak elenyésző fajon belüli eltérést mutattak ki (27). Az újabban alkalmazott mikroszatellit-elemzés viszont egy megfelelő molekuláris módszernek tűnik a parazita genetikai polimorfizmusának vizsgálatához (5, 6, 26). Vizsgálatunk célja ezért az *E. multilocularis* hazánkban előforduló genotípusainak meghatározása és az eredmények elemzése volt az európai járványtani és molekuláris adatokkal történő összevetés alapján.

A hazai rókákból származó paraziták genetikai profiljai az európai csoportba tartoznak. Az 5 fő európai genetikai profil közül négy, összesen 14 genotípussal megtalálható volt a hazai mintákban (6). A domináns H profil kilenc genotípussal bizonyult a leggyakoribbnak (55,5%), a G profil előfordulási gyakorisága 18,5%, az E profilé 13,6%, míg a D profilé 12,4% volt. Az izolátumok közötti genetikai távolság statisztikailag nem függött a növekvő földrajzi távolságtól (6).

Svájci szerzők szerint az újonnan endémiásnak vélt kelet- és nyugat-európai országokban a parazita már hosszú ideje megtelepedett, és a közelmúltban megállapított előfordulása csak a kórokozó iránti fokozott figyelemnek köszönhető (26). Újabb genetikai adatok azonban számos európai országban a parazita terjedésének ún. szárazföld-sziget rendszerét támasztják alá, amely háttérben a központi („szárazföld”) és perifériás („sziget”) területek közötti genetikai diverzitás kiegyensúlyozatlansága áll. A kontinens-sziget elmélet alapján a történelmileg endémiás, stabil járványtanú területek képezik a kontinenst, míg ezek perifériás részén helyeződnek el a még instabil járványtani helyzetű régiók, a szigetek, ahol a parazita terjedése még zajlik. A parazita maximális genetikai diverzitása a történelmileg endémiás területeken figyelhető meg (12). A perifériás területek kisebb genetikai diverzitását az alapító hatás okozza. Az *E. multilocularis* központi területekről perifériás területekre való átjutása viszonylag kisszámú rókával történik, amelyek a parazita genetikai diverzitásának csak egy részét hordozzák. Az alapító hatást az is megerősíti, hogy a perifériás területeken jellemzően csak egyedi profilok fordulnak elő (26). Vizsgálatunk is ezt támasztja

Hazánk az európai endémiás góc perifériás területe, ahol a parazita a közelmúltban jelent meg és számottevő genetikai sodródás még nem alakult ki

alá, hiszen egy domináns genetikai profil ($H = 55,5\%$) előfordulását mutattuk ki hazánkban (6).

Vizsgálatunkban Mantel-tesztel erősítettük meg, hogy a genetikai diverzitás statisztikailag nem korrelál a földrajzi távolsággal (6). Ez az eredmény összhangban van más európai vizsgálatokkal, és megerősíti azt a hipotézist, hogy a földrajzi távolság csekély jelentőségű az *E. multilocularis* európai genetikai eloszlására ható tényezők közül (26). Mikroszatellit-elemzésünk eredményei összességében arra utalnak, hogy hazánk az európai endémiás góc perifériás területe, ahol a parazita a közelmúltban jelent meg és számottevő genetikai sodródás még nem alakult ki (6).

KÖRNYEZETI TÉNYEZŐK HATÁSA AZ *E. MULTILOCULARIS* TÉRBELI ELOSZLÁSÁRA HAZÁNKBAN

A HAE kockázatbecsléséhez elengedhetetlen a parazita elterjedtségének, valamint az azt befolyásoló környezeti tényezőknek az ismerete. A földrajzi helyhez kapcsolódó adatok gyűjtésére, tárolására, kezelésére és elemzésére kidolgozott számítógépes rendszerek, az ún. térinformatikai rendszerek alkalmas eszközök ennek az elemzésére. A parazita járványtanát befolyásoló környezeti tényezőkkel kapcsolatos vizsgálatokat nagyrészt Kínában, a kisebbik hányadukat az európai történelmileg endémiás régióban végezték (4, 10, 11, 18, 19, 20, 31, 32, 42, 44, 52). Úgy tűnik, ezekben az országokban a mezőgazdasági művelés felhagyása és az erdőirtás különösen elősegíti a köztigazdák számára alkalmas élőhelyek kialakulását (2, 33). Egyes vizsgálatok szerint a parazita előfordulási aránya nagyobb a víz közeli régiókban (42). Ez egyrészt egyes köztigazdák (a közönséges kószapocok és a pézsmapocok) élőhelyével, másrészt a parazitapetek magasabb páratartalomnak köszönhető nagyobb túlélési esélyével állhat összefüggésben (33).

Az újonnan endémiássá vált európai területekről nem állnak rendelkezésre hasonló adatok. A térinformatikai rendszerek és többváltozós statisztikai modellek alkalmazásával ezért a különböző környezeti tényezők *E. multilocularis* hazai járványtanára gyakorolt hatását vizsgáltuk a rókák monitoringvizsgálatának eredményei alapján. Hazai viszonyok között a parazita előfordulását az általunk vizsgált tényezők közül csak az átlaghőmérséklet és az éves csapadékmennyiség befolyásolta. Negatív korreláció volt a fertőzöttség intenzitása és a vizsgált rókák élőhelyének átlaghőmérséklete között, míg pozitív korreláció volt a fertőzöttség intenzitása és a vizsgált rókák élőhelyének éves csapadékmennyisége között (49). Ennek magyarázata, hogy a parazita fejlődésmenetének meghatározó tényezője a peték magas hőmérséklettel és kiszáradással szembeni érzékenysége. A peték 43 °C -on (pl. nyáron, direkt napsütésnek kitéve) a páratartalom mértékétől függetlenül 2 órán belül elpusztulnak. A környezeti hőmérséklettől függetlenül a kiszáradásra is rendkívül érzékenyek, 27% alatti páratartalom mellett 25 °C -on két nap alatt elveszítik a fertőzőképességüket (52). Német és svájci vizsgálatok során hasonló összefüggést találtak a hőmérséklet és a csapadék, valamint a végleges és a köztigazdák fertőzöttsége között (4, 49).

A parazita elterjedtségét befolyásoló környezeti tényezők részben eltérnek a történelmileg endémiás régióban (átlaghőmérséklet, évi csapadékmennyiség, felszínborítás típusa, állandó vizek közelsége) és hazánkban, mint új endémiás régióban (átlaghőmérséklet, évi csapadékmennyiség) (4, 42, 49, 53). Ez a különbség részben az eltérő éghajlati viszonyokra vezethető vissza, mert hazánk éves átlaghőmérséklete és éves csapadékmennyisége jelentősen eltér a történelmileg endémiás, alpesi területekre jellemző éghajlati viszonyoktól, és kevésbé ideális az *E. multilocularis* számára. A még szélsőségesebb éghaj-

Egyes országokban a mezőgazdasági művelés felhagyása, az erdőirtás, továbbá a vizek közelsége növelte a parazita előfordulási gyakoriságát

Hazai viszonyok között a parazita előfordulását a vizsgált tényezők közül csak az átlaghőmérséklet és az éves csapadékmennyiség befolyásolta

A történelmileg endémiás területeken pozitív korrelációt találtak a rókák *E. multilocularis* fertőzöttsége és a territóriumok legelőre vagy mezőgazdasági földterületekre eső hányada között

Az Európában korábban stabilnak gondolt járványtani helyzetben gyors, dominóelvszerű változások történtek

Az erősen endémiás területeken indokolt a szabadban tartott kutyák havonkénti, prazikvantellel való gyógykezelése

latú Kazahsztán száraz, fél-sivatagi vagy sivatagi területein az *E. multilocularis* nincs jelen, csak a magasabb páratartalmú hegyvidéki területeken és a vízpartokon fordul elő. Ennek következtében a parazita földrajzi eloszlása a hazánkban észlelnél is egyenlőtlenebb (49).

Német és francia szerzők pozitív korrelációt találtak a rókák *E. multilocularis* fertőzöttsége és a territóriumok legelőre vagy mezőgazdasági földterületekre eső hányada között (42, 53). Ezekben az országokban a folyamatosan magas fűvel fedett területek gyakorisága ideális életteret jelent a közönséges kószapocok szárazföldi változata számára (49, 53). Vizsgálatunk során a felszínborítás típusa és a rókák fertőzöttsége között összefüggést nem találtunk. Ennek hátterében – a klimatikus különbségeken túl – az is állhat, hogy a közönséges kószapocok e változata nem fordul elő hazánkban (49). Kínában is pozitív korrelációt mutattak ki a felszínborítás és a HAE előfordulása között (10, 11, 18, 19, 20, 31). Ebben a térségben azonban mind a köztigazda fajok összetétele, mind a klimatikus viszonyok jelentősen eltérnek a hazai viszonyoktól.

MEGVITATÁS

Az *E. multilocularis* a 19. századi leírását követően egészen a 20. század végéig egy jól körülhatárolt térség, a történelmileg endémiás régió zoonotikus parazita volt kontinensünkön (3). Az európai rókapopuláció létszáma, fertőzöttségének prevalenciája, valamint a HAE előfordulása jelentősen nem változott ebben az időszakban (3, 25, 35). Az európai rókapopuláció sűrűsége az elmúlt negyedszázadban, jellemzően antropogén hatások miatt a két-háromszorosára nőtt, és Európa-szerte megfigyelhető a rókák urbanizációja (3, 8, 13, 36). A fentiek miatt a parazita rövid idő alatt átterjedt a kontinens számos, korábban nem endémiás területére, és jelentősen megnövelte az ember fertőződési esélyét. Mind a történelmileg endémiás, mind az újonnan endémiássá vált területeken növekszik a rókák fertőzöttségének és a HAE-nak az előfordulási gyakorisága (9, 33, 34). A korábban stabilnak gondolt járványtani helyzetben gyors, dominóelvszerű változások történtek.

A parazita elleni védekezés komplex feladat és nehéz, mert az *E. multilocularis* jellemzően a vadon élő állatok élősködője (15, 38). A prazikvantel egy hatékony, de nem felszívódó galandféreg-ellenes készítmény. Az európai rókapopuláció prazikvantel-tartalmú csalétekkel történő kezelése csak a rókák aktuális *E. multilocularis* fertőzöttségét szüntetheti meg, továbbá a parazita rövid prae-patens ideje miatt havi rendszerességgel kellene ismételni. Ez egyrészt irracionálisan magas összeggel terhelné meg az európai államok költségvetését (12, 21), másrészt azt is szem előtt kell tartanunk, hogy a parazita váratlan európai terjedésének hátterében részben egy hasonló beavatkozás, a veszetség elleni orális immunizálás áll. Úgy tűnik, a rókaszám radikális gyérítése kifejezetten ellenjavallt, mert hatására a populáción belül jelentősen megnő a parazita-biomassza nagy hányadát hordozó, ill. aktívabban vándorló fiatal egyedek száma (14, 21, 23).

Az erősen endémiás területeken indokolt a szabadban tartott kutyák havonkénti, prazikvantellel való gyógykezelése (21, 38), ami még fertőződésük esetén is meggátolja a parazita peteürítését és így az ember tőlük való fertőződését. A parazitától mentes tagállamokbavaló behurcolás megelőzése érdekében a Bizottság 1152/2011/EU felhatalmazáson alapuló rendelete szabályozza a kutyák EU-n belüli mozgásának a szabályait (17). A parazitától mentes szigetek (pl. Brit-szigetek) számára a jogszabály védelmet nyújthat az *E. multilocularis* háziállatokkal történő behurcolása ellen. A kontinentális Európa országaiban azonban az *E. multilocularis* biomassza jelentős hányadát hordozó, vadon élő végleges

gazdák vándorlása áll a parazita terjedésének hátterében. Úgy tűnik, hogy a kiszáradásra rendkívül érzékeny petéje miatt a parazita terjedését elsősorban a klimatikus viszonyok szabályozhatják. Elképzelhető, hogy az *E. multilocularis* terjedésének lassuló tendenciája hazánk délkeleti felében az Alföld száraz, forró nyári éghajlatával van összefüggésben. A parazita terjedése azonban még ebben a régióban sem zárható ki biztosan. A nagyobb ártéri erdők hűvös, nedves mikroklímája még nyári időszakban is segíti a peték túlélését, továbbá ezek a zöldfolyosók jó lehetőséget nyújtanak a végleges gazdák vándorlásának is (47).

Figyelembe véve a parazita első hazai megállapításának időpontját és a hosszú lappangási időt (kb. 10 év), az első autochton megbetegedések az elkövetkezendő években várhatóak

Hazánkban egy HAE-esetről számoltak be mindezidáig, de a beteg autochton fertőződése nem volt bizonyítható (24). Magyarország északnyugati felében valószínűsíthető e súlyos megítélés alá eső betegség megjelenése. Figyelembe véve a parazita első hazai megállapításának időpontját és a hosszú lappangási időt (kb. 10 év), az első megbetegedések az elkövetkezendő években várhatóak. A rókák fertőzöttségének prevalenciája és intenzitása, a rókák urbanizációja és a szinantróp környezetben élő egyedek fertőzöttsége, a pete túlélését elősegítő klimatikus tényezők, a gazdasági krízishelyzetben lévő térségekben megfigyelhető, állatorvosi ellátásban vélhetően nem részesülő, félvad kutyák mind növelik a HAE kockázatát. A parazita hazai járványtanának nyomon követése ezért nemcsak az EU-val szembeni jogszabályi kötelezettség, hanem a kiemelkedő közegészségügyi jelentőségű kórokozó elleni védekezés miatt is kulcsfontosságú. Ehhez elengedhetetlen az *E. multilocularis* monitoringvizsgálatának folytatása. Mivel az ember fertőződése szempontjából a szinantróp környezetben élő végleges gazdák jelentik a fő veszélyt, a hiperendémiás régiókban célszerű lenne erre a járványtani ciklusra is kiterjeszteni a monitoringvizsgálatokat. A közelmúltban kidolgozott diagnosztikai módszerünk alkalmas a kutyák fertőzöttségének életben történő kimutatására (48). A lakott területen elpusztult, veszettség gyanújával a NÉBIH ÁDI-ba küldött rókatetemek vizsgálatakor pedig célszerű lenne az *E. multilocularis* fertőzöttség kizárása is. Az erősen endémiás területeken szükség lenne a köz- és állat-egészségügyi szakemberek továbbképzésére, a lakosság felvilágosítására és a védekezés lehetőségeinek az ismertetésére.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerzők köszönettel tartoznak DR. STEIGERWALD FERENCNEK a Székesfehérvárról származó kutyák fertőzöttségének felmérésében és a fertőződés kockázatbecslésében végzett munkájáért, KOLLÁR ANDREÁNAK a laboratóriumi vizsgálatokban, TÓTH ZSOLTNAK, MALINOVSKI JÁNOSNAK, SZIKRASZER JÓZSEFNEK, ZÁGON ANDRÁSNAK, BÖSZÖRMÉNYI TAMÁSNAK, NÉMETH TIBORNAK, MENYHÉRT DÁVIDNAK és SERDÜLT JÓZSEFNEK a mintagyűjtésben végzett segítségükért.

IRODALOM

1. ANTOLOVÁ, D. – MITERPÁKOVÁ, M. et al.: Alveolar echinococcosis in a highly endemic area of northern Slovakia between 2000 and 2013. *Euro Surveill.*, 2014.
2. ATKINSON, J. A. – GRAY, D. J. et al.: Environmental changes impacting *Echinococcus* transmission: research to support predictive surveillance and control. *Glob. Chang. Biol.*, 2013. 19. 677–688.
3. BERKE, O. – ROMIG, T. – VON KEYSERLINGK, M.: Emergence of *Echinococcus multilocularis* among red foxes in northern Germany, 1991–2005. *Vet. Parasitol.*, 2008. 155. 319–324.
4. BURLET, P. – DEPLAZES, P. – HEGGLIN, D.: Age, season and spatio-temporal factors affecting the prevalence of *Echinococcus multilocularis* and *Taenia taeniaeformis* in *Arvicola terrestris*. *Parasit. Vectors*, 2011. 4. 6.
5. CASULLI, A. – BART, J. M. et al.: Multi-locus microsatellite analysis supports the hypothesis of an autochthonous focus of *Echinococcus multilocularis* in northern Italy. *Int. J. Parasitol.*, 2009. 39. 837–842.
6. CASULLI, A. – SZÉLL, Z. et al.: Spatial distribution and genetic diversity of *Echinococcus multilocularis* in Hungary. *Vet. Parasitol.*, 2010. 174. 241–246.

7. CASULLI, A. – INTERISANO, M. et al.: Genetic variability of *Echinococcus granulosus* sensu stricto in Europe inferred by mitochondrial DNA sequences. *Infect. Genet. Evol.*, 2012. 12. 377–383.
8. CHAUTAN, M. – PONTIER, D. – ARTOIS, M.: Role of rabies in recent demographic changes in red fox (*Vulpes vulpes*) populations in Europe. *Mammalia*, 2000. 64. 391–410.
9. COMBES, B. – COMTE, S. et al.: Westward spread of *Echinococcus multilocularis* in foxes, France, 2005–2010. *Emerg. Infect. Dis.*, 2012. 18. 2059–2062.
10. CRAIG, P. S. – GIRADOUX, P. et al.: An epidemiological and ecological study of human alveolar echinococcosis transmission in south Gansu, China. *Acta Trop.*, 2000. 77. 167–177.
11. DANSON, F. M. – GRAHAM, A. J. et al.: Multi-scale spatial analysis of human alveolar echinococcosis in China. *Parasitology*, 2003. 127. S133–S141.
12. DAVIDSON, R. K. – ROMIG, T. et al.: The impact of globalization on the transmission of *Echinococcus multilocularis*. *Trends Parasitol.*, 2012. 28. 239–247.
13. DEPLAZES, P. – HEGGLIN, D. et al.: Wilderness in the city: the urbanization of *Echinococcus multilocularis*. *Trends Parasitol.*, 2004. 20. 77–84.
14. DEPLAZES, P. – VAN KNAPEN, F. et al.: Role of pet dogs and cats in the transmission of helminthic zoonoses in Europe, with a focus in echinococcosis and toxocarosis. *Vet. Parasitol.*, 2011. 182. 41–53.
15. ECKERT, J. – CONRATHS, F. J. – TACKMANN, K.: Echinococcosis: an emerging or re-emerging zoonosis. *Int. J. Parasitol.*, 2000. 30. 1283–1294.
16. EUROPEAN COMMUNITY: Directive 2003/99/EC of the European Parliament and of the Council on the monitoring of zoonoses and zoonotic agents. *Off. J. Eur. Union*, 2003. L 325, 31–40.
17. EUROPEAN COMMUNITY: Commission delegated regulation (EU) No 1152/2011 of 14 July 2011 supplementing Regulation (EC) No 998/2003 of the European Parliament and of the Council as regards preventive health measures for the control of *Echinococcus multilocularis* infection in dogs. *Off. J. Eur. Union*, 2011. L 296, 6–12.
18. GIRADOUX, P. – CRAIG, P. S. et al.: Interactions between landscape changes and host communities can regulate *Echinococcus multilocularis* transmission. *Parasitology*, 2003. 127. 121–131.
19. GIRADOUX, P. – RAOUL, F. et al.: Drivers of *Echinococcus multilocularis* transmission in China: small mammal diversity, landscape or climate? *PLoS Negl. Trop. Dis.*, 2013. 7. e2045.
20. GRAHAM, A. – DANSON, F. et al.: Ecological epidemiology: landscape metrics and human alveolar echinococcosis. *Acta Trop.*, 2004. 91. 267–278.
21. HEGGLIN, D. – DEPLAZES, P.: Control of *Echinococcus multilocularis*: Strategies, feasibility and cost-benefit analyses. *Int. J. Parasitol.*, 2013. 45. 327–337.
22. HEGGLIN, D. – BONTADINA, F. – DEPLAZES, P.: Human-wildlife interactions and zoonotic transmission of *Echinococcus multilocularis*. *Trends Parasitol.*, 2015. közlésre elfogadva
23. HOFER, S. – GLOOR, S. et al.: High prevalence of *Echinococcus multilocularis* in urban red foxes (*Vulpes vulpes*) and voles (*Arvicola terrestris*) in the city of Zürich, Switzerland. *Parasitology*, 2000. 120. 135–142.
24. HORVÁTH A. – PATONAY A. et al.: A humán *Echinococcus multilocularis* infectio első hazai esete. *Orv. Hetil.*, 2008. 149. 795–799.
25. KERN, P. – BARDONNET, K. et al.: European echinococcosis registry: Human alveolar echinococcosis, Europe, 1982–2000. *Emerg. Infect. Dis.*, 2003. 9. 343–349.
26. KNAPP, J. – BART, J. M. et al.: Genetic diversity of the cestode *Echinococcus multilocularis* in red foxes at a continental scale in Europe. *PLoS Negl. Trop. Dis.*, 2009. 9. e452.
27. McMANUS, D. P.: Molecular discrimination of taeniid cestodes. *Parasitol. Int.*, 2006. 55. 31–37.
28. MITERPÁKOVÁ, M. – DUBINSKÝ, P. et al.: Climate and environmental factors influencing *Echinococcus multilocularis* occurrence in the Slovak Republic. *Ann. Agric. Environ. Med.*, 2006. 13. 235–242.
29. MITERPÁKOVÁ, M. – DUBINSKÝ, P.: Fox tapeworm (*Echinococcus multilocularis*) in Slovakia – summarizing the long-term monitoring. *Helminthologia*, 2011. 48. 155–161.
30. NAHORSKI, W. L. – KNAP, J. P. et al.: Human alveolar echinococcosis in Poland: 1990–2011. *PLoS Negl. Trop. Dis.*, 2013. 7. e1986.
31. PLEYDELL, D. R. – YANG, Y. R. et al.: Landscape composition and spatial prediction of a zoonosis: the case of alveolar echinococcosis in southern Ningxia, China. *PLoS Negl. Trop. Dis.*, 2008. 2. e287.
32. RAOUL, F. – DEPLAZES, P. et al.: Assessment of the epidemiological status of *Echinococcus multilocularis* in foxes in France using ELISA coprotests on fox faeces collected in the field. *Int. J. Parasitol.*, 2001. 31. 1579–1588.
33. ROMIG, T. – THOMA, D. – WEIBLE, A. K.: *Echinococcus multilocularis* – a zoonosis of anthropogenic environments? *J. Helminthol.*, 2006. 80. 207–212.
34. ROMIG, T.: *Echinococcus multilocularis* in Europe – state of the art. *Vet. Res. Commun.*, 2009. 33. 31–34.
35. SCHNEIDER, R. – ASPÖCK, H. – AUER, H.: Unexpected increase of alveolar echinococcosis, Austria, 2011. *Emerg. Infect. Dis.*, 2013. 19. 475–477.
36. SCHWEIGER, A. – AMMANN, R. W. et al.: Human alveolar echinococcosis after fox population increase, Switzerland. *Emerg. Infect. Dis.*, 2007. 13. 878–882.
37. SRÉTER, T. – SZÉLL, Z. et al.: *Echinococcus multilocularis*: An emerging pathogen in Hungary and Central Eastern Europe? *Emerg. Infect. Dis.*, 2003. 9. 384–386.
38. SRÉTER T. – SZÉLL Z. – EGYED Z. – VARGA I.: Az alveolaris echinococcosisról az *Echinococcus multilocularis*-fertőzőttség első hazai megállapítása kapcsán. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2003. 125. 370–378.
39. SRÉTER, T. – SZÉLL, Z. et al.: *Echinococcus multilocularis* in northern Hungary. *Emerg. Infect. Dis.*, 2004. 10. 1344–1346.
40. SRÉTER T. – SZÉLL Z. – VARGA I.: Humán alveolaris echinococcosis: egy növekvő jelentőségű zoonosis hazánkban és Európában. *Orv. Hetil.*, 2004. 145. 1655–1663.
41. SRÉTER T. – SZÉLL Z. – VARGA I.: Az *Echinococcus multilocularis* és a *Trichinella*-fajok hazai és európai elterjedtsége – rövid helyzetkép az Európai Unió zoonosisok monitoringjával foglalkozó új irányelvei kapcsán. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2005. 127. 235–241.
42. STAUBACH, C. – THULKE, H. H. et al.: Geographic information system-aided analysis of factors associated with the spatial distribution of *Echinococcus multilocularis* infections of foxes. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 2001. 65. 943–948.
43. STEIGERWALD F.: A kutyák és a rókák *Echinococcus multilocularis* fertőzőtsége: felmérés és kockázatelemzés egy hazai endemiás régióban. Kisállatgyógyász klinikus szakállatorvosi diplomadolgozat. Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi kar, 2013. 1–45.
44. STIEGER, C. – HEGGLIN, D. et al.: Spatial and temporal aspects of urban transmission of *Echinococcus multilocularis*. *Parasitology*, 2002. 124. 631–640.

45. SUGÁR L. – KEMENSZKY P. – TÓTH Cs.: *A sakál (hó)napjai*. Nimród, 2015. 103. 30–34.

46. SVOBODOVÁ, V. – DUBINSKÝ, P. et al.: *Egyes parazitozoonózisok kockázata – echinococcosis és trichinellosis*. Noviko. Brno, 2006. 1–91.

47. SZÉLL, Z. – MARUCCI, G. et al.: *Echinococcus multilocularis and Trichinella spiralis in golden jackals (Canis aureus) of Hungary*. *Vet. Parasitol.*, 2013. 197. 393–396.

48. SZÉLL, Z. – SRÉTER-LANCS, Zs. – SRÉTER, T.: *Evaluation of faecal flotation methods followed by species-specific PCR for detection of Echinococcus multilocularis in the definitive hosts*. *Acta Parasitol.*, 2014. 59. 331–336.

49. TOLNAI, Z. – SZÉLL, Z. – SRÉTER, T.: *Environmental determinants of the spatial distribution of Echinococcus multilocularis in Hungary*. *Vet. Parasitol.*, 2013. 198. 292–297.

50. TORGERSON, P. R. – SCHWEIGER, A. et al.: *Alveolar echinococcosis: from a deadly disease to a well-controlled infection. Relative survival and economic analysis in Switzerland over the last 35 years*. *J. Hepatol.*, 2008. 49. 72–77.

51. TORGERSON, P. R.: *The emergence of echinococcosis in central Asia*. *Parasitology*, 2013. 140. 1667–1773.

52. VEIT, P. – BILGER, B. et al.: *Influence of environmental factors on the infectivity of Echinococcus multilocularis eggs*. *Parasitology*, 1995. 110. 79–86.

53. VIEL, J. F. – GIRADOUX, P. et al.: *Water vole (Arvicola terrestris) density as risk factor for human alveolar echinococcosis*. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 1999. 61. 559–565.

Közlésre érk.: 2015. ápr. 10.

ALMA MATER

Osztrák rezidensek és graduális hallgatók gyakorlati képzése az ÁOTK-n

A bécsi és a budapesti állatorvosképző műhelyek, valamint a két intézmény szülészeti tanszékei között megkötött megállapodás értelmében, júniusban már negyedik alkalommal látogattak Budapestre osztrák rezidensek és végzős graduális hallgatók. A program elsődleges célja, hogy a vendégek kérődző szaporodásbiológiai gyakorlaton vegyenek részt, amelynek keretében betekinhetnek egy nagy létszámú magyar tejelő tehenészet, ill. egy juhászat mindennapi életébe, továbbá üzemi körülmények között gyakorolhatják az állományok szaporodásbiológiai gondozásával kapcsolatban alkalmazott vizsgálati módszereket és szaporítási technikákat.

A bécsi fél részéről JÖRG AURICH professzor, tanszékvezető, míg az ÁOTK képviseletében CSEH SÁNDOR professzor, a Szülészeti Tanszék vezetője felelős a kurzus szervezéséért. Az ECAR-rezidensek és szaporodásbiológiai szakosodott graduális hallgatók minden évben június végén vagy július elején érkeznek Magyarországra (volt már példa őszi látogatásra is). AURICH professzor kérésére egy teljes napot az Enyingi Agrár Zrt. kiscsérpusztai tehenészeteti telepén, majd ugyancsak egy napot SEBŐK MIHÁLY törteli gazda juhászatában töltenek el.

A tehenészetben 12, 21 és 42 nappal az ellés után lévő teheneket vizsgálnak (involúció ellenőrzés), valamint lehetőségük van az inszemináló katéter bevezetésének a gyakorlására, az ultrahang segítségével történő korai vemhességi diagnózis felállítására



és a rektális tapintással végzett vemhesség-megállapításra 60 napos vemhes teheneken. Emellett természetesen megismerik a telep szaporodásbiológiai gondozási és tőgyegészségügyi programját. A törteli juhászatban ezt követően a spermavételre, spermabírálatra, valamint a hagyományos, ill. laparoszkópos termékenyítés begyakorlására kerül sor.

Tekintve, hogy Ausztriában szinte ismeretlenek a hazai telepekhez hasonló nagy létszámú szarvarmarha- és juhállományok, évről-évre nagyon pozitív visszhangja van a programnak, és a rezidensek rendszerint ámuldoznak az ő fogalmaik szerint óriási magyar gazdaságokon. Rendkívül hasznosnak ítélik a gyakorlati képzést, hiszen odahaza a ló- és kislát-szaporodásbiológia területén nagy a betegforgalmuk, de általában korlátozottak a lehetőségeik a kérődzők vizsgálatára. Reményeink szerint e gyümölcsöző kapcsolat a későbbiekben egyre szorosabbá válik, és az együttműködés keretében lehetőség nyílik majd ECAR-rezidensek képzésére Budapesten is.

Dr. Nagy Ádám
egyetemi tanársegéd

Further data on poisonous
garden and indoor plants
Literature review

Cserhalmi Dániel

D. Cserhalmi

SZIE ÁOTK Növénytani Tanszék
1078 Budapest, Rottenbiller u. 50.

e-mail: Cserhalmi.Daniel@aotk.szie.hu

További adatok a mérgező kerti és szobai növények ismeretéhez

Irodalmi áttekintés

TOXIKOLÓGIA

ÖSSZEFOGLALÁS

Jelen tanulmány kiegészítésül szolgál a korábban megjelent, növényi mérgezésekről szóló cikkekhez, így olyan fajokat ismertet, amelyek azokba nem kerültek bele. A közleményben tárgyalt fajok: szobai futóka, vitorlavirág, nyíllelél, tarkalelél, négylevelű madársóska, délszaki kutyatej, hasindító kutyatej, pompás kutyatej, háromlélű kutyatej, szoba fikusz, kislevelű fikusz, sétányrózsa, csillagvirág, narancsszínű madártej, elevenszülő korallvirág, puszpáng, japán babérsom, sárkányfa fajok, klívia, meténg.

SUMMARY

The recent study gives a supplement to the previously published papers dealing with herbal poisonings. Species not mentioned in the papers before are described. The discussed species are the following: golden pothos, peace lily, arrowhead plant, caladium, iron cross, myrtle spurge, caper spurge, crown of thorns, African milk tree, rubber fig, weeping fig, big sage, Siberian squill, star of Bethlehem, mother of thousands, boxwood, spotted laurel, dracena species, natal lily, periwinkle.

Növényi eredetű mérgezések kapcsán számos tanulmány jelent meg korábban (3, 17, 18, 19), amelyek röviden áttekintették a hazánkban előforduló legfontosabb mérgező szobai és kerti fajokat. A nemzetközi kereskedelemnek köszönhetően az elmúlt közel tíz évben újabb és újabb fajok „váltak” dekorációs célből tartott növényekké a háztartásokban és kertekben, így szükség van a mérgező növényekkel kapcsolatos ismeretek folyamatos bővítésére.

NÖVÉNYI EREDETŰ MÉRGEZÉSEK

Egy amerikai vizsgálat szerint a kutyák és macskák esetében a mérgezések 10,97, ill. 25,25%-a növényi eredetű

A szerző áttekintést ad a klinikailag legfontosabb, potenciálisan mérgező kerti és szobanövényfajokról

A kontyvirágfélék családjába tartozó fajok kalcium-oxalátot tartalmaznak

Számos tanulmány hangsúlyozza a növényi mérgezések jelentőségét a kedvtelésből tartott állatok körében. Egy tíz évet felölelő tanulmány (8) megállapította, hogy a mérgezéseknek leginkább kitett fajok a kisállatok, elsősorban a kutyák. Emellett egy amerikai vizsgálat is kiemeli (13), hogy kutyák esetében a mérgezések 10,97%-a növényi eredetű, míg ez macskáknál akár 25,25% is lehet. Épp ezért a mérgező fajok tekintetében nagyobb jelentőségűek a házban, ill. a ház körül előforduló fajok, mint a vadon élők.

Több összefoglaló munka is megjelent már a témakörben mind hazai (20), mind nemzetközi szinten (23), ugyanakkor az idézett művek nem kizárólagosan a kerti/szobai fajokra fókuszálnak. Épp ezért érdemes kiemelni a KNIGHT által szerkesztett átfogó művet (15), amely kifejezetten állatorvosi szempontból közelíti meg a kerti/szobai fajok témakörét és jól lefedi a hazánkban előforduló fajokat is. Bár az interneten számos oldal foglalkozik a témával, azonban ezek néhol meglehetősen pontatlanok, így e tanulmányban kizárólag szakkönyvek és szakcikkek adatait használtuk fel.

Igazodva a témában megjelent cikkekhez, hasonló tematikában (méreganyag, mérgező rész, tünetek, kezelés) tárgyaljuk a fajokat, igyekeznénk a hatások alapján csoportosítani azokat. A korábbi közleményekkel együtt a gyakorló állatorvosok így még átfogóbb képet kaphatnak a potenciálisan mérgező fajokról.

1. KALCIUM-OXALÁT-TARTALMÚ FAJOK

Elsősorban a kontyvirágfélék (*Araceae*) családjába tartozó fajokra jellemző. Az egyik leggyakoribb szobanövények egyike a közönséges szobai futóka (*Epipremnum aureum* – 1. ábra). E csoport fontos faja még a közönséges vitorlavirág (*Spathiphyllum wallisii* – 2. ábra), a nyíllevél (*Syngonium podophyllum* – 3. ábra), valamint a tarkalevél (*Caladium bicolor* – 4. ábra). Egyes szerzők szerint (15) azonban a kerti begónia (*Begonia x semperflorens*) gumója is tartalmazhat a kontyvirágokhoz hasonló kristályokat.

Méreganyag: oxálsav, amely oxalátképződéshez is vezethet. A kalcium-oxalát-kristályok (aroidok) csoportosan helyezkednek el az ún. idioblaszt sejtekben. Szövetroncsolás hatására kiszabadulnak, majd a nyálkahártyába fúródhatnak.

Mérgező rész: az egész növény.

Tünetek: Kis mennyiségben erősen savanyú íze miatt csak emésztőrendszeri irritációt okoz. Nagy dózisban az oxalátkristályok veseelégtelenséget, vesekövet és hypokalcaemiát okozhatnak. Elsősorban a levelek rágcsálása során égető érzés jelentkezik a szájban és a garatban, amit intenzív nyálzás követ. Nyelési, légzési nehézségek felléphetnek, de gyakori a gyomortartalom felöklendezése is. Amennyiben a növény nedvei a szembe jutnak, kötőhártya-gyulladás is felléphet. A súlyos mérgezések ritkák, mert a hirtelen fellépő fájdalom miatt az állat nem fogyaszt belőle többet néhány harapásnál.

Gyógykezelés: Tüneti (14, 15, 20, 26) és kiegészítő terápia. A tünetek néhány napon belül megszűnnek. Szükséges lehet a száj és a bélcsatorna átmosása vízzel vagy tejjel, valamint gyulladáscsökkentők használata (9, 15, 20, 23, 28).



1. ÁBRA. Szobai futóka (*Epipremnum aureum*)
A szerző saját felvétele

FIGURE 1. Golden pothos (*Epipremnum aureum*)



2. ÁBRA. Vitorlavirág (*Spathiphyllum wallisii*)
Forrás: P. Fisk (Wikipedia Public Domain)

FIGURE 2. Peace lily (*Spathiphyllum wallisii*)



3. ÁBRA. Nyíllevél (*Syngonium podophyllum*)
A szerző saját felvétele

FIGURE 3. Arrowhead plant (*Syngonium podophyllum*)



4. ÁBRA. Tarkalevél (*Caladium bicolor*)
Forrás: D. RAMSEY (GNU Free Documentation License)

FIGURE 4. *Caladium* (*Caladium bicolor*)

Más növénycsaládok esetében gyakori a levelek oxálsavtartalma, amely oxalátok képződéséhez vezethet. E csoportból kiemelhetőek a madársóska fajok, amelyek bár jellemzően zavart élőhelyeken fordulnak elő, a mexikói eredetű négylevelű madársóska (*Oxalis tetraphylla* – 5. ábra), azonban ma már egyre több kertben előfordul.

A kutya-tejfélek családjába tartozó fajok kémiai irritációt okoznak

2. BŐRRE HATÓ MÉRGEZŐ NÖVÉNYEK

Ebben az esetben több csoportra oszthatjuk a fajokat. Az elsőbe tartoznak az ún. kémiai irritációt okozó növények. Ez elsősorban a kutya-tejfélek (*Euphorbiaceae*) családjára jellemző. A korábbi tanulmányokban (17) ismertetett növények mellett érdemes megemlíteni a sziklakertekben gyakori délszaki kutya-tejet (*Euphorbia myrsinites* – 6. ábra), a vakondok ellen egyre gyakrabban telepített hasindító kutya-tejet (*Euphorbia lathyris* – 7. ábra), valamint a beltérben előforduló pompás- (*Euphorbia millii* – 8. ábra) és háromlélű kutya-tejet (*Euphorbia trigona* – 9. ábra).

Méreganyag: elsősorban diterpénvázis észterek, mint például a forbol.

Mérgező rész: az egész növény, ill. a benne található tejnedv.

Tünetek: a tejnedv a bőrrel érintkezve annak felhólyagosodását, irritációját okozza. A növényt lenyelve erős nyálzás, hányás figyelhető meg. Szembe kerülve gyulladást, könnyezést, időszakos vakságot is okozhat. A fent említett fajok közül az utolsó kettő esetén a tövissé módosult levelek könnyen felsérthetik a bőrt, és kisebb mechanikai károsodást is okozhatnak (24).

Gyógykezelés: tüneti és kiegészítő terápia. A tejnedv vízzel történő lemosása, fájdalomcsillapítók használata javasolt. Nagyobb mennyiségű növényi rész elfogyasztása esetén a nyálkahártyákat bevonó anyagok használata kedvező hatású (11, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 22, 23).

Vannak elsődleges, ill. másodlagos fényérzékenyítést okozó fajok

A második csoportot az ún. elsődleges fényérzékenyítő hatású fajok alkotják. Ezek közé tartozik a Ficus nemzetség több faja, így a szobafikusz (*Ficus elastica* – 10. ábra) és a kislevelű fikusz (*Ficus benjamina* – 11. ábra).

Méreganyag: a tejnedvben proteolitikus enzimek találhatóak, mint a ficin és egy fototoxikus hatású furokumarin-származék, a fikuzin.

Mérgező rész: az egész növény, ill. a benne található tejnedv.

Tünetek: a tejnedv a bőrrel érintkezve bőrpírt, gyulladást, esetleg felhólyagosodást okoz, különösen, ha az állat bőre napfényel érintkezik. Ritkán a bőr hosszasan tartó, lilás elszíneződése is megfigyelhető. Lenyelve a kutya-tej fajokhoz hasonlóan irritálja az emésztőcsatornát, szembe jutva annak gyulladást okozza.

Gyógykezelés: az állatokat tartsuk fénytől védve az épületben, javasolt a bőr vizes vagy szappanos mosása, ill. szükség szerint gyulladáscsökkentők használata (10, 15, 23, 25, 27).

A harmadik csoportot az ún. másodlagos fényérzékenyítést okozó fajok alkotják, amely közül elsősorban a sétányrózsát (*Lantana camara* – 12. ábra) érdemes megemlíteni.

Méreganyag: pentaciklikus triterpénvegyületek, amelyek gátolják az epe kiválasztást, s ez a szintén fototoxikus filloeritrin felhalmozódáshoz vezet.

Mérgező rész: az egész növény.

Tünetek: megegyeznek az elsődleges fényérzékenyítésnél jelzett tünetekkel. Haszonállatoknál megfigyelhető a kóros lesóványodás, bélsárpangás, de felléphet súlyos máj és veseelégtelenség is. A post mortem vizsgálatok során felúvódott epehólyag és sárgás máj tapasztalható. A májsejteken fibrosis és hyperplasia figyelhető meg.



5. ÁBRA. *Négylevelű madársóska (Oxalis tetraphylla)*
Forrás: F. ISKUM – a szerző engedélyével

FIGURE 5. *Iron cross (Oxalis tetraphylla)*



6. ÁBRA. *Délszaki kutyatej (Euphorbia myrsinites)*
Forrás: T. HORVÁTH – a szerző engedélyével

FIGURE 6. *Myrtle spurge (Euphorbia myrsinites)*



7. ÁBRA. *Hasindító kutyatej (Euphorbia lathyris)*
Forrás: J. H. MORA (Wikimedia Commons)

FIGURE 7. *Caper spurge (Euphorbia lathyris)*



8. ÁBRA. *Pompás kutyatej (Euphorbia millii)*
Forrás: B. KELL (Wikipedia Public Domain)

FIGURE 8. *Crown of thorns (Euphorbia millii)*



9. ÁBRA. Háromélű kutyatej (*Euphorbia trigona*)
A szerző saját felvétele

FIGURE 9. African milk tree (*Euphorbia trigona*)



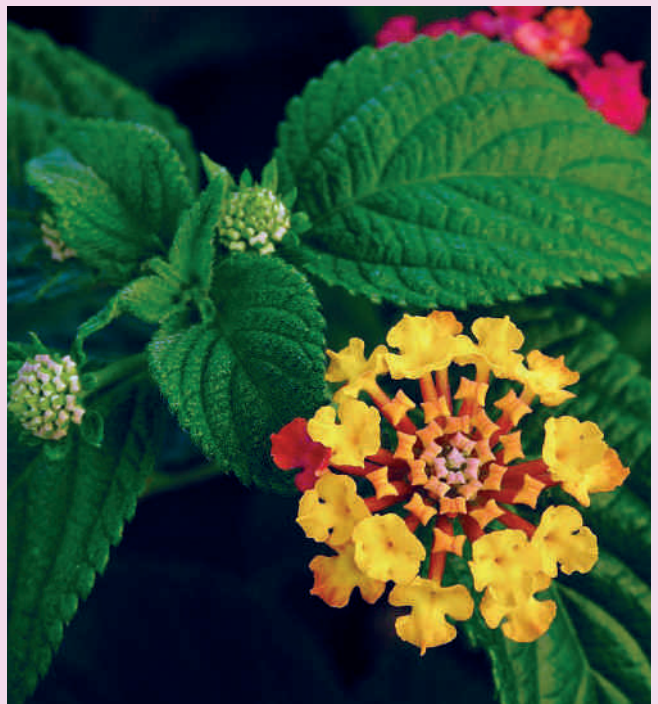
10. ÁBRA. Szobafikusz (*Ficus elastica*)
A szerző saját felvétele

FIGURE 10. Rubber fig (*Ficus elastica*)



11. ÁBRA. Kislevelű fikusz (*Ficus benjamina*)
A szerző saját felvétele

FIGURE 11. Weeping fig (*Ficus benjamina*)



12. ÁBRA. Sétányrózsa (*Lantana camara*)
Forrás: J. A. GASPARG (Wikimedia Commons)

FIGURE 12. Big sage (*Lantana camara*)

Egyes fajok szívre ható vegyületeket tartalmaznak

Gyógykezelés: általában tüneti. Aktív szénnel csökkenthető a toxinok további felszívódása, emellett javasolt májvédő szerek használata is. A bőrön jelentkező tünetek kezelése megegyezik a fentiekben leírtakkal (2, 6, 14, 15, 20, 23).

3. SZÍVRE HATÓ MÉRGEZŐ FAJOK

A kerti fajok közül széles körben elterjedtek a csillagvirág fajok, amelyek közül a leggyakoribb a szibériai (bókoló) csillagvirág (*Scilla siberica* – 13. ábra).

Méreganyag: a digitalisz méreganyagához hasonló glikozid.

Mérgező rész: az egész növény, elsősorban a hagymák és a friss, föld feletti hajtások.

Tünetek: kezdetben intenzív nyálzás, hányás és hasi fájdalmak, amelyet később szívritmuszavar, bradycardia és hyperkalaemia követ.

Gyógykezelés: a mérgezés állapotokban nem túl gyakori, ilyenkor aktív szén és sós hashajtó használata javasolt. Súlyos esetekben atropinkezelés is indokolt lehet (12, 15, 23).

Cserepes növényként manapság egyre népszerűbbek a sárma (madártej) fajok, amelyek vágott virágként is bekerülhetnek a háztartásba. Ezek közül gyakori faj a narancsszínű madártej (*Ornithogalum dubium* – 14. ábra), ill. a fürtös (fokföldi) sárma (*O. thyrsoides*).

Méreganyag: a gyöngyvirághoz hasonló szíviglikozid, valamint szaponinvegyületek.

Mérgező rész: elsősorban a hagymák.

Tünetek: kezdetben erős gasztrointesztinális tünetek, amelyeket később szívritmuszavar követ. Ritkán vakságot is okozhat, de halálos kimenetelű mérgezés is előfordulhat, elsősorban lovaknál.

Gyógykezelés: a mérgezés hazánkban nem gyakori, aktív szén és sós hashajtó segít az enyhébb tünetek kezelésében (4, 5, 7, 15, 16, 23).

Egy másik gyakori faj az elevevényszülő korallvirág (*Kalanchoe [Bryophyllum] daigremontiana* – 15. ábra), de érdemes megemlíteni a tömött korallvirágot is (*K. blossfeldiana*), bár utóbbi faj tünetei jóval enyhébbek.

Méreganyag: bufadienolid glikozidok, bryotoxin, bryophyllin, bersalgenin és daigremontianin.

Mérgező rész: az egész növény, de leginkább a földre hulló sarjnövények jelentenek veszélyt.

Tünetek: lesóványodás, intenzív nyálzás és hasmenés néhány órán belül. Szívritmuszavar, bradycardia, szívleállás, amely olykor néhány óra alatt is bekövetkezhet. A vér glükóz- és kreatinszintje emelkedik.

Gyógykezelés: tüneti, aktív szén, víz- és elektrolitpótlás, súlyos esetekben atropin (15, 21, 22).

4. EMÉSZTŐRENDSZERI IRRITÁCIÓT OKOZÓ FAJOK

Ezen fajok többsége ritkán okoz elhullást vagy súlyosabb mérgezést, s bár egyes fajokban akár alkaloidok is előfordulnak, mégis a kis koncentráció következtében nem jelentenek komolyabb veszélyt.

A kerti sövények egyik képviselője a korábban ismertetett fagyal (19) mellett a buxus, vagy más néven örökzöld puszpáng (*Buxus sempervirens* – 16. ábra).

Méreganyag: keserű ízű szteránvázas alkaloidok és glikozidok.

Mérgező rész: a zöld hajtások.

Tünetek: intenzív nyálzás és hasmenés, kólika, hasi fájdalmak, hasmenés, enyhe görcsök, kiszáradás.

Az emésztőszervi irritációt okozó fajok többsége ritkán vált ki súlyos mérgezést



13. ÁBRA. Bókoló csillagvirág (*Scilla siberica*)
Forrás: H. LÖCHEL (Wikimedia Commons)

FIGURE 13. *Siberian squill* (*Scilla siberica*)



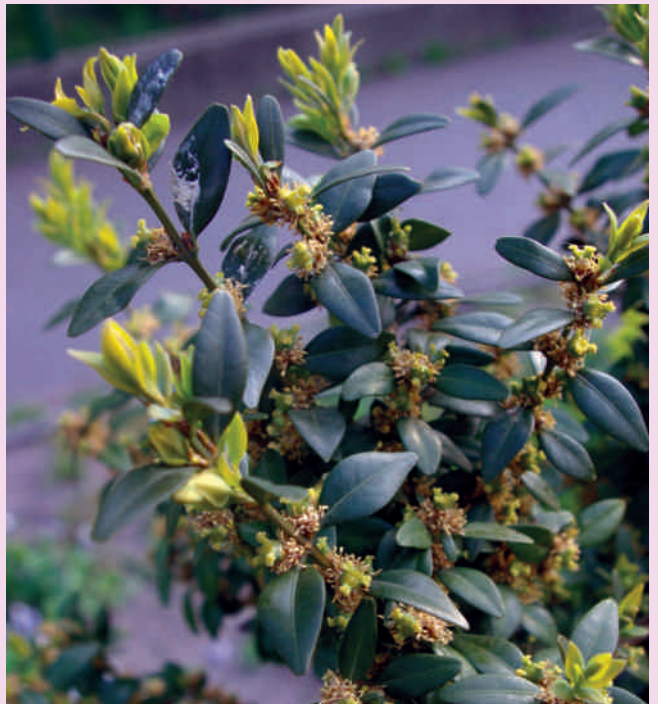
14. ÁBRA. Narancsszínű madártej (*Ornithogalum dubium*)
Forrás: Zs. KEMPFNER – A szerző engedélyével

FIGURE 14. *Star of Bethlehem* (*Ornithogalum dubium*)



15. ÁBRA. Elevenszülő korallvirág (*Kalanchoe* [*Bryophyllum*] *daigremontiana*). Forrás: A. SALO (Wikimedia Commons)

FIGURE 15. *Mother of thousands* (*Kalanchoe* [*Bryophyllum*] *daigremontiana*)



16. ÁBRA. Puszpáng (*Buxus sempervirens*)
A szerző saját felvétele

FIGURE 16. *Boxwood* (*Buxus sempervirens*)



17. ÁBRA. Japán babérsom (*Aucuba japonica*)
A szerző saját felvétele

FIGURE 17. Spotted laurel (*Aucuba japonica*)

Gyógykezelés: tüneti, aktív szén, víz- és elektrolitpótlás (15, 29). Egy másik, napjainkra elterjedt kerti faj a japán babérsom (*Aucuba japonica* – 17. ábra).

Méreganyag: aukubin nevű glikozid.

Mérgező rész: az egész növény.

Tünetek: gyenge hányás és hasmenés, nagy dózisban (ritka) citotoxikus hatás.

Gyógykezelés: tüneti, aktív szén, víz- és elektrolitpótlás (15, 23).

A beltérben tartott fajok közül érdemes kiemelni a tarka dracénát (sárkányfa) (*Dracaena marginata* – 18. ábra), valamint a szerencsebambuszként forgalmazott fehér szélű sárkányfát (*Dracaena braunii* – 19. ábra).

Méreganyag: különböző, pontosan nem azonosított szteroid glikozidok és szaponinok.

Mérgező rész: az egész növény, elsősorban a levelek rágszálása okozhat enyhébb tüneteket.

Tünetek: hányás, amely esetenként véres is lehet, nyálzás, gyengeség, mozgási, koordinációs zavar. Macskákön megfigyelhető a pupillák tágulata, valamint heves szívverés.

Gyógykezelés: tüneti, víz- és elektrolitpótlás (15).

Végezetül e csoportból megemlítendő még a klíviák, más néven kafferliliomok (szobaliliomok) csoportja (*Clivia miniata* – 20. ábra).

Méreganyag: a nárcisz fajokhoz hasonló alkaloidok, többek között likorin, klivonin, klivatin, miniatin és hippeastrin, valamint kalcium-oxalát-kristályok.

Mérgező rész: az egész növény.

Tünetek: az alkaloidok irritáló hatása miatt kezdetben intenzív nyálzás, hányás és hasmenés figyelhető meg. Nagyobb dózis esetén felléphetnek légzési nehézségek, ataxia, alacsony vérnyomás és görcsök, a halálos kimenetelű mérgezések ritkák.

Gyógykezelés: általában tüneti, víz- és elektrolitpótlás (1, 7, 15, 17, 23).

5. MÉRGEZÉST OKOZÓ EGYÉB FAJOK

Kertekben, parkokban egyaránt gyakori a kis télizöld meténg (*Vinca minor* – 21. ábra), de elterjedőben van még a rózsás meténg is (*Catharanthus roseus*), amelyek elsődleges hatása a mitózis gátlása.

Méreganyag: alkaloidok, mint az astronin, rezerpin, vinblasztin, vinkrisztin.

Mérgező rész: az egész növény.

Tünetek: anorexia, anémia, alacsony vérnyomás, koordinációs zavarok, görcsök, kóma, halál. Egerekben kimutattak teratogén hatásokat, míg szarvasmarhák és juhok esetében legelés hatására neurotoxikus hatások figyelhetőek meg.

Gyógykezelés: általában tüneti, víz- és elektrolitpótlás (15, 28, 30).

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Megköszönöm VETTER JÁNOS segítségét, hogy javaslataival hozzájárult a kézirat végső formájához.



18. ÁBRA. *Tarka dracéna* (*Dracaena marginata*)
A szerző saját felvétele

FIGURE 18. *Red-edged dracaena* (*Dracaena marginata*)



19. ÁBRA. *Fehérszélű sárkányfa* (*Dracaena braunii*)
Forrás: T. L. SPIEGEL (Wikimedia Commons)

FIGURE 19. *Lucky bamboo* (*Dracaena braunii*)



20. ÁBRA. *Klívia* (*Clivia miniata*)
Forrás: S. KEMECSEI – a szerző engedélyével

FIGURE 20. *Natal lily* (*Clivia miniata*)



21. ÁBRA. *Kis télizöld meténg* (*Vinca minor*)
A szerző saját felvétele

FIGURE 21. *Lesser periwinkle* (*Vinca minor*)

IRODALOM

1. AL-QURA'N, S.: Ethnobotanical survey of folk toxic plants in southern part of Jordan. *Toxicon*, 2005. 46. 119–129.
2. AKTHER, M. H. – MATHER, M. – VHIDA, N. K.: Skin and liver toxicity in experimental *Lantana camara* poisoning in albino rats. *Indian J. Physiol. Pharmacol.*, 1990. 34. 13–16.
3. BALKÁ GY. – HETYEI CS. – JAKAB CS.: Házimacska liliommérgezése. Esetismertetés: Lyli poisoning in a cat. Case report. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2011. 133. 290–294.
4. BAMHARE, C.: Suspected cardiac glycoside intoxication in sheep and goats in Namibia due to *Ornithogalum nanodes* (Leighton). *Onderstepoort J. Vet. Res.*, 1998. 65. 25–30.
5. BOTHA, C. J. – NAUDÉ, T. W.: Plant poisonings and mycotoxicoses of importance in horses in southern Africa: review article. *J. S. Afr. Vet. Assoc.*, 2002. 73. 91–97.
6. BOTHA, C. J. – PENRITH, M. L.: Poisonous plants of veterinary and human importance in southern Africa. *J. Ethnopharmacol.*, 2008. 119. 549–558.
7. BOTHA, C. J. – PENRITH, M. L.: Potential plant poisonings in dogs and cats in southern Africa: review article. *J. S. Afr. Vet. Assoc.*, 2009. 80. 63–74.
8. CALONI F. – CORTINOVIS C. et al.: Animal poisoning in Italy: 10 years of epidemiological data from the Poison Control Centre of Milan. *Vet. Rec.*, 2012. 170. 415.
9. COTÉ, G. G. – GIBERNAU, M.: Distribution of calcium oxalate crystals in floral organs of Araceae in relation to pollination strategy. *Am. J. Bot.*, 2002. 99. 1231–1242.
10. DELBOURG, M. F. – MONERET-VAUTRIN, D.A. et al.: Hypersensitivity to latex and *Ficus benjamina* allergens. *Ann. Allergy Asthma Immunol.*, 1995. 75. 496–500.
11. EVANS, F. J. – SCHMIDT, R. J.: Plants and plant products that induce contact dermatitis. *Planta Med.*, 1980. 38. 289–316.
12. HOLLMAN, A.: Plants and cardiac glycosides. *Brit. Heart J.*, 1985. 54. 258–261.
13. HORNFELDT, C. S. – MURPHY, M. J.: American Association of Poison Control Centres report on poisonings of animals, 1993–1994. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1998. 212. 358–361.
14. KEELER, R. F. – VAN KAMPEN, K. R. – JAMES, L. F. (eds.): *Effects of poisonous plants on livestock*. Academic Pre. New York, 1978. 616.
15. KNIGH, A. P.: *A guide to poisonous house and garden plants*. Teton NewMedia. USA, 2006. 324.
16. KUETE, V.: *Toxicological Survey of African Medicinal Plants*. Elsevier. London, 2014. 715.
17. LEHEL J. – VETTER J.: Gyakoribb növényi eredetű mérgezések a kisállat-praxisban. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2002. 124. 597–606.
18. LEHEL J. – VETTER J.: Növényi eredetű mérgezések. I. Szoba és kerti növények. Irodalmi áttekintés. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2005. 127. 43–50.
19. LEHEL J. – VETTER J.: Növényi eredetű mérgezések. II. Fák, bokrok, cserjék. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2005. 127. 684–692.
20. LEHEL J. – VETTER J.: *Növényi eredetű mérgezőanyagok és mérgezések állatokban*. A3 Nyomdaipari és Kiadói Szolgáltató Kft. Budapest, 2008. 358.
21. MCKENZIE, R. A. – ARMSTRONG, T. R.: Poisoning of cattle by *Bryophyllum* plants. *Queensland Agr. J.*, 1986. 112. 105–108.
22. MILAD, R. – EL-AHMADY, S. – SINGAB, A. N.: Genus *Kalanchoe* (Crassulaceae): a review of its ethnomedicinal, botanical, chemical and pharmacological properties. *Eu. J. Med. Plants*, 2014. 4. 86–104.
23. NELSON, L. S. – SHIH, R. D. – BALICK, M. J. (eds.): *Handbook of poisonous and injurious plants*. Springer. New York, 2007. 340.
24. PINGALE, S. S.: Evaluation of acute toxicity study for *Euphorbia hirta*. *Int. J. Bioassays*, 2013. 2. 329–332.
25. PLUMLEE, K.: *Clinical veterinary toxicology*. Elsevier Health Sciences. UK. 2003. 504.
26. RAHMAN, M. M. – ABDULLAH, R. B. – WAN KHADIJAH, W. E.: A review of oxalate poisoning in domestic animals: tolerance and performance aspects. *J. Anim. Physiol. An. N.*, 2013. 97. 605–614.
27. SAEED, M. A. – SABIR, A. W.: Irritant potential of triterpenoids from *Ficus carica* leaves. *Fitoterapia*, 2002. 73. 417–420.
28. SINGER, W. D. – HIMES, R. H.: Cellular uptake and tubulin binding properties of four vinca alkaloids. *Biochem. Pharmacol.*, 1992. 43. 545–551.
29. VAN SOEST, H. – GOTINK, W. M. – VAN DER VOOREN, L. J.: Poisoning in pigs and cows by box-tree leaves (*Buxus sempervirens*). *Tijdschr. Diergeneeskde*, 1965. 90. 387–389.
30. WU, M. L. – DENG, J. F. et al.: Severe bone marrow depression induced by an anticancer herb *Cantharanthus roseus*. *Clin. Toxicol.*, 2004. 42. 667–671.

Közlésre érck.: 2015. ápr. 17.

LEVÉL A SZERKESZTŐSÉGHEZ

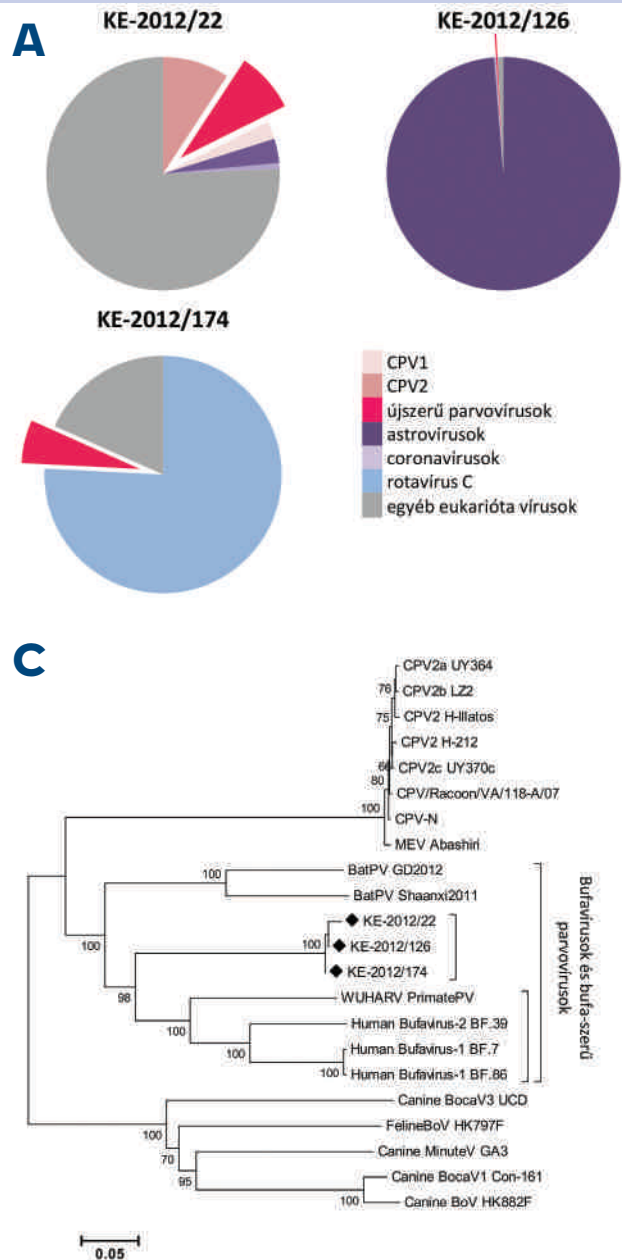
Új parvovírus menhelyi kutyákban

Tisztelt Szerkesztőség!

A *Parvoviridae* családba tartozó vírusok különféle kórformákat idéznek elő háziállatainkban. Kutyákban a *Bocaparvovirus* és a *Protoparvovirus* nemzetségbe tartozó vírusok okozhatnak változatos kórképeket. A bocaparvovírusok közé tartozó kutya parvovírus 1 (más néven kutya-minutevírus) vemhes állatok embrióiban magzatkárosító hatású lehet, míg fiatal egyedeknél neurológiai, légúti és bélrendszeri tüneteket idézhet elő. Néhány újabban leírt kutya bocaparvovírust légúti megbetegedéssel ill. májgyulladásal hoznak kapcsolatba. A *Protoparvovirus* nemzetségbe tartozó kutya parvovírus 2 (CPV-2) által okozott kórképet (ti. parvovirusos enteritist) először a hetvenes évek végén írták le. A CPV-2 súlyos, vérzéses vékonybélgyulladást okoz, ellene élő attenuált vírust tartalmazó vakcinát használunk. Az eredetileg leírt vírustól időközben új antigénvariánsok (CPV-2a, CPV-2b, CPV-2c) alakultak ki.

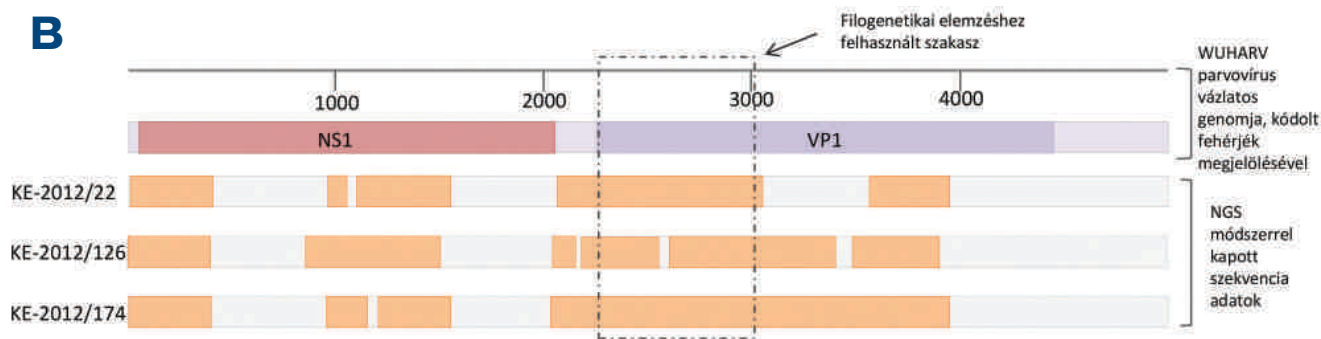
Az elmúlt években a molekuláris módszerekkel végzett víruskimutatás érzékenysége jelentősen nőtt, ami részben az újabb módszerek széles körű elterjedésének is köszönhető. Az újgenerációs szekvenáláshoz (next generation sequencing, NGS) kapcsolódó módszereket előszeretettel használják ma a vírusvadászok ismeretlen és újszerű vírusok, valamint ismert vírusok hagyományos módszerekkel ki nem mutatható variánsainak azonosítására is. Az MTA ATK ÁOTI 'Új kórokozók' Lendület csoport kutatási programjának egyik célkitűzése a vírus-metagenomikai módszereknek az állatorvosi diagnosztikába történő integrálása.

Kutatócsoportunk nemrég számolt be a MÁL hasábjain (MIHALOV-KOVÁCS és mtsai, 2014, 136. 661-670) menhelyi kutyák enterális kórképeiből hagyományos molekuláris technikák alkalmazásával kimutatott vírusok sokféleségéről. Időközben a minták egy részét vírus-metagenomikai módszerekkel is feldolgoztuk annak érdekében, hogy további, az enterális kórképek kialakításáért felelőssé tehető vírusokat is azonosítsunk. Összesen 33 egyed 37 bélsár mintáját vizsgáltuk ezzel a megközelítéssel és három fiatal állat bélsármintájában szokatlan, a humán bufavírusokra és az azokkal rokon denevér parvovírusokra hasonló szekvenciákat azonosítottunk szekvencia homológia kereséssel (Ábra, A panel). Mindhárom kutya



ÁBRA. Metagenomikai módszerrel kimutatott vírusok szekvenciáinak gyakorisága három kutya bélsármintájában

egy év alatti volt, kettő közülük még kölyökkorú, három hónapnál fiatalabb; ez a két kölyökkutya hasmenés tüneteit is mutatta. A szekvenciaadatok rendezésével és ismételt szekvenálásokkal sikerült a három mintából nagyobb genomi szakaszok szekvenciáját meghatározni (Ábra, B panel). A kapott szekvenciaadatokkal elvégzett filogenetikai vizsgálatok arról árulkodtak, hogy az újonnan azonosított parvovírusok sem a már jól ismert kutya protoparvovírusokkal, sem a bocaparvovírusokkal nem mutattak közeli rokonságot (Ábra, C panel).



A T. Szerkesztőségnek címzett levelünkkel elsőként a MÁL olvasóit szeretnénk volna tájékoztatni egy új, kutyákban eddig nem ismert bufavírus-szerű parvovírus hazai előfordulásáról. A bufavírusokat első ízben 2012-ben hasmenéssel gyermekek székletéből mutatták ki vírus-metagenomikai módszerekkel. Ezt követően genetikailag heterogén bufavírus-szerű ágenseket azonosítottak egyéb főemlősökben, cickányokban és denevérekben. A vírus gazdaspektruma, kórokozó-

képessége és a fertőzés lefolyása még nem minden elemében tisztázott, taxonómiai helyzete bizonytalan. Mivel a kutyákban azonosított különféle parvovírusok kóroki szerepét bizonyos esetekben sikerült már igazolni, ennek az új, bufavírus-szerű kórokozónak a lehetséges szerepét a hasmenéssel kórkép háttérében érdemes lesz alaposabban kivizsgálni.

**Mihalov-Kovács Eszter,
Tuboly Tamás, Bányai Krisztián**

Klinikumok

A szekcióban 26 előadást jelentettek be, ami megfelelt a korábbi évek átlagának. A szekció társelnökei BODÓ GÁBOR, CSEH SÁNDOR, NÉMETH TIBOR és VÖRÖS KÁROLY voltak.

KOVÁCS LEVENTE (szerzőtársak: TŐZSÉR JÁNOS, KÉZÉR FRUZZINA LUCA és SZENCI OTTÓ) „A rektális vizsgálat okozta stressz értékelése a szívritmus-változékonyság mutatóival” c. előadásában a szívritmus-változékonyság (HRV) egyes mutatóival jellemezte a rektális vizsgálatra adott szív működési reakciókat, amelyek mérését Polar Equine RS800 CX HR-vevőkészülékekkel tejelő és szárazonálló teheneken végezték egy dél-magyarországi intenzív tejtermelő tehenészetben. A szív működés elemzése során a HR-t és a vagus tónusaktivitását jelző HRV-mutatók [az egymást követő R-R-távolságok különbségeinek négyzetgyöke (root mean square of successive differences in R-R intervals, RMSSD) és a nagyfrekvenciás komponens (HF)] értékeit 5 perces jelszakaszokon határozták meg a rektális vizsgálat előtti 40 perc alatt, a rektális vizsgálat során és 120 percen keresztül a vizsgálatot követően.

A tejelő és szárazonálló tehenek szív működési változásainak összehasonlításához a rövid távú stresszválasz erősségét és tartamát, ill. egy ezeket egyszerre becsülő változót (görbe alatti terület, GAT) határozták meg. A tejelő tehenek nyugalmi HR-értékei szignifikánsan nagyobbak voltak, mint a szárazonálló tehenek értékei ($p < 0,001$, mindkét esetben). A vizsgálat alatt a tejelő és szárazonálló tehenek szívritmusa hirtelen nőtt ($p < 0,001$, mindkét esetben), majd a vizsgálatot követő 5 perc során csökkent, végül mintegy 10–20 perc elteltével megközelítette az élettani (nyugalmi) értéket. A szárazonálló tehenek paraszimpatikus aktivitása közel kétszerese volt a tejelő tehenekének ($p < 0,001$). A rektális vizsgálat során mért RMSSD- és HF-értékek a szárazonálló és a tejelő teheneknél egyaránt szignifikánsan csökkentek a nyugalmi értékekhez viszonyítva ($p < 0,001$, mindkét csoportban), amely a paraszimpatikus aktivitás hirtelen csökkenését jelezte. A rektális vizsgálatot követően ezek a paraméterek mindkét csoportban maximumértéket vettek fel, majd ezt követően avagusaktivitásaimétanyugalmiértékalácsökkent. Az RMSSD_{max} és az RMSSD amplitúdója nagyobb volt a szárazonálló teheneknél. A fellépő stressza tejelő tehenek esetében hosszabb távú és erősebb volt.

A szerzők megállapították, hogy a rektális vizsgálat stresszt okoz tejelő teheneknek. A rektális vizsgálat rövid távon nagyobb megterhelést jelentett a szárazonálló tehenek számára, ennek oka az lehet, hogy a késői prepartum időszakban ezek az állatok nincsenek ilyen vizsgálatoknak alávetve.

KÉZÉR FRUZSINA LUCA (szerzőtársak: KOVÁCS LEVENTE, TŐZSÉR JÁNOS és SZENCI OTTÓ) „Szárzonálló tehenek szívritmusa és a szívritmus-változékonysága téli és nyári időszakban” címmel tartott előadást. Ebben holstein-fríz szarvasmarhák szív működési mutatóinak napszaki és évszaki jellemzőit egészséges szárzonálló teheneken vizsgálták nyári ($n=30$) és téli időszakban ($n=34$) egy nagyüzemi tehenészetben. Az elemzés során az állatok fekvő testhelyzetében óránként határozták meg a szívritmus (heart rate, HR) és a szívritmus-változékonyság (heart rate variability, HRV) nagyfrekvenciás komponensének (high frequency, HF) értékeit. Az állatok viselkedését a nap 24 órájában két éjjellátó kamerát tartalmazó (Vivotek IP8331, VIVOTEK Inc., Taiwan) kamerarendszer segítségével rögzítették. A szív működés napszakosságát a HR és a HF esetében külön-külön a GLM módszerrel értékelték. A szív működési mutatók évszakosságát a görbe alatti területek (GAT) mérésének módszerével elemezték. A HR és HF értékei nyáron napszakosságot, a nyári és téli időszakban mérve pedig évszakosságot mutattak. A nyáron kora délután tapasztalt magas HR- és a nappal mért kis HF-értékek magyarázata a reggel kezdődő hőmérséklet-emelkedés és az állatok fokozódó metabolikus aktivitása lehet. A kapott adatok alapján, későbbi vizsgálatokban, különösen nyáron, figyelembe kell venni a szív működési mutatók napszakosságát. Azaz, ha lehet – a HR és HRV szignifikáns és állandó változása miatt – a nyugalmi értékek felvételét követően 24 órával végezzük el a vizsgálatot, vagy a kutatást időzítsük a késő őszi-téli időszakra.

ALBERT ERVIN szerzőtársaival (KOVÁCS LEVENTE, TŐZSÉR JÁNOS, KÉZÉR FRUZSINA LUCA, AUBIN-WODALA MÁRIA, ALI CHOUKEIR, BIKSILMRE és SZENCI OTTÓ) közösen végzett munkájának eredményeiről számolt be „A szívfrekvencia és a szívfrekvencia-változékonyság vizsgálata többször ellett holstein-fríz tehenekben az ellés körüli időszakban” címmel. A kutatók 20 ellési segélynyújtás nélkül ellett holstein-fríz tehen peripartalis stressz-szintjét vizsgálták az autonóm idegrendszer állapotának monitorozására használható szívfrekvencia (HR) és szívfrekvencia-változékonyság (HRV) monitorozásával, és ezeknek az ellés megindulásával való kapcsolatát igyekeztek felderíteni egy nagy létszámú szarvasmarhatelepen.

Az R-R intervallumokat 5 perces jelszakaszokon elemezték az ellési nyugtalanság kezdetét megelőző 96 órában (ellés előtti időszak), és az ellés négy szakaszában, valamint az ellést követő 48 órában (ellés utáni időszak). Az ellés előtti időszak 96–72. órája között kapott HRV-értékeket vették alapértékeknek. A HR mellett a Poincaré-grafikon standard szórás értékeit (SD1 és SD2), ezek hányadosát (SD2/SD1), az RMSSD-mutatót, a HRV nagyfrekvenciás (HF) összetevőjét, ill. az alacsony frekvenciás (LF) és a HF-összetevők hány-

dosát (LF/HF) is meghatározták. A HR csak az ellési nyugtalanság első jeleit követően kezdett emelkedni, maximumát a borjú világra jöttét megelőzően érte el, majd az ellés után hirtelen csökkent. A HRV paraszimpatikus tónus jelzőszámai (RMSSD, HF és SD1) szignifikánsan nőttek ($p < 0,05$) az ellési nyugtalanság megjelenését megelőző 12–24. órában. Hasonló csökkenést tapasztaltak az ellési nyugtalanság megjelenése előtti 0–1. órában ($p < 0,05$ mindhárom mutató esetében). A viselkedésbeli változásokat követően a paraszimpatikus aktivitás fokozatosan nőtt, ezzel párhuzamosan a szimpatovagális egyensúly paraszimpatikus irányba tolódott, amelyet a vagus idegre serkentőleg ható oxytocin fokozott felszabadulása okozhatott. A paraszimpatikus aktivitás az ellést követő 0,5–1 órában az ellés késői második szakaszához viszonyítva csökkent ($p < 0,05$), és elérte minimumát. Ezzel párhuzamosan a szimpatikus aktivitás a legnagyobb értékét vette fel. Az ellést követő 4 órában a vagus tónus a nyugalmi értéknél kisebb volt ($p < 0,05$), míg a szimpatovagális egyensúly jelzőszáma (LF/HF) nőtt ($p < 0,05$), jelezve az ellés okozta stressz vegetatív idegrendszeri hatásait.

Eredményeik alapján a HRV hamarabb jelzi a közeledő ellést, mint a viselkedésbeli változások vagy csak a HR. A vegetatív idegrendszerre ható egyéb élettani tényezők feltételezett hatásai miatt (pl. fokozott oxytocin-felszabadulás) az ellési nyugtalanság és a borjú világra jötté közötti időszak stressz-élettani vonatkozásainak vizsgálata további kutatások tárgyát képezheti.

VINCZE BOGLÁRKA (társszerzők: BALOG ESZTER, BASKA FERENC és SZENCI OTTÓ) „A szívfrekvencia-változékonyság vizsgálata vemhes és nem vemhes lipicai kancákban” címmel tartotta egyik előadását. A magzati szívfrekvencia a magzat egészségi állapotának fontos mérőszáma, mely tartósan csökken, ha a placenta oxigénellátó képessége romlik. Lovakban a magzat transzkután elektrokardiográfiás vizsgálata a vemhesség 173. napjától lehetséges. A szerzők vemhes lipicai kancák szívfrekvencia-változékonyság (HRV) értékeit hasonlították össze nem vemhes társaikkal, ehhez 15 vemhes (121–340. napja között lévő) és 9 nem vemhes kancán végeztek telemetriás EKG-vizsgálatokat 3–4 hetes időközökkel a Televet 100® EKG-készülékkel. A vizsgált csikómagzatok és kancák nyugalmi szívfrekvenciáját és azok változékonyságát határozták meg. Eredményeik, a szakirodalmi adatokkal egyezően, azt mutatták, hogy a magzati szívfrekvencia a vemhesség előrehaladtával folyamatosan csökken. Ugyanakkor, az eddigi közleményekkel ellentétben, a vemhes kancák esetében mind az SDNN (standard deviation of normal-normal intervals), mind az RMSSD (root mean square of successive differences) szignifikánsan csökkent a vemhesség előrehaladtával, és szignifikáns különbség mutatko-

zott a vemhes és kontrollcsoport HR, SDNN, RMSSD és R-R-intervallum értékei között is. Ezek alapján valószínűsíthető, hogy a szívfrekvencia-változékonyság különbségeit maga a vemhesség ténye okozza, melynek során a kanca szervezete alkalmazkodik a csikómagzat megnövekedett igényeihez.

BALOGH MÁRTON szerzőtársaival (VÖRÖS KÁROLY és KRIMA ATTILA) új módszert dolgozott ki a kutyákban előforduló ritmuszavarok rögzítésére és digitalizálására. Erről VÖRÖS KÁROLY számolt be. A szerzők két digitális fonokardiogram (Welch Allyn Meditron Analyzer és Littmann 3200) diagnosztikai értékét hasonlították össze – egyidejű Holter-EKG felvételek készítése mellett – 20 kutyában, melyek közül négynek volt ritmuszavara. A vizsgálataik során azt tapasztalták, hogy a Holter EKG monitorfelvételein nem mindig látszanak a ritmuszavarok, míg a digitális fonokardiogramok felvételein igen. A két rendszer összehasonlítása kapcsán megállapították, hogy ugyan a Littmann-rendszer kedvezőbb árú és könnyebb használni, számottevő hátránya azonban a Welch Allyn Meditron rendszerhez képest, hogy a felvételi időtartama lényegesen rövidebb, továbbá az, hogy nem készíthetők vele egyidejű (szinkron) EKG-felvételek, ami megnehezíti a digitális fonokardiogram felvételek elemzését. A szerzők a kutatásuk folytatásában, további esetszám bevonásával kívánják előzetes megfigyeléseiket megerősíteni és kiértékelni.

A hallgatóságból egyvalaki az iránt érdeklődött, hogy a felvételek digitalizálása során mennyivel kapunk jobb hangminőséget a fonendoszkópokhoz képest. Az előadó válaszában hangsúlyozta, hogy a digitális fonokardiogramokkal felvett hang minősége számottevően nem jobb ugyan, azonban jelentős előnyük ezeknek a rendszereknek, hogy egyidejűleg rögzítik is az elváltozásokat.

VINCZE BOGLÁRKA (társszerzők: GÁSPÁRDY ANDRÁS, KULCSÁR MARGIT, BASKA FERENC és SZENCI OTTÓ) „Az *alpha-foetoprotein* vérszintjének mint a magzati jóllét lehetséges indikátorának vizsgálata vemhes lipicai kancákban” c. előadást tartotta. Az *alpha-foetoprotein* (AFP) egyaránt kimutatható a magzatban és az anyaállat vérében a legtöbb emlősfaj esetében. A humán szülészeti gyakorlatban évtizedekig kötelező diagnosztikai paraméter volt az egyes fejlődési rendellenességek (idegrendszeri rendellenességek) kimutatására. Lovakban szérumkoncentrációkat eddig nem közöltek. Vizsgálataik célja volt, hogy egy lipicai állományban vizsgálják az AFP-koncentráció változását egészséges és rendellenes vemhességek során. A vizsgálatokat 30, a körelőzmény alapján egészséges kanca mintájából végezték. Összesen 113 mintát dolgoztak fel ELISA-val. A vizsgált minták közül 86 egészséges vemhes, 27 pedig vemhesült, de csikót nem ellett kancától származott. A statisztikai

elemzéshez egytényezős varianciaanalízist használtak. Eredmények alapján a kanca életkora, vemhesülőképessége, a magzat életkora, a vemhesség kimenetele (korai embrióelhalás/vetélés/egészséges csikó) szignifikáns kapcsolatban áll a kanca vérének AFP-koncentrációjával. Habár a kísérlet elemszáma viszonylag alacsony volt, és a teszt érzékenysége és specifikussága sem ismert, az eredmények biztatóak lehetnek további vizsgálatok elvégzésére.

BOHÁK ZSÓFIA (társszerzők: KUTASI ORSOLYA, HARNOS ANDREA, BARTESCH CONSTANZE és SZENCI OTTÓ) „*Fizikai munkavégzés, ill. stressz hatása a kortizolhormon-elválasztásra ügető lovakban*” címmel tartott előadást, amelynek során beszélt a sportélettani vizsgálatok leghatékonyabb – és így legelterjedtebb – módjairól, továbbá ezen mutatók változásának okairól. Vizsgálatuk célja ügető lovak vérében a kortizolkoncentráció értékelése könnyű tréning során, ill. versenyen gyűjtött minták alapján. A vizsgálatok során rögzítették a percenkénti szívverésszámot és a szívfrekvencia-variabilitást, valamint vénás vért vettek négy alkalommal: nyugalmi állapotban, bemelegítés után, a legintenzívebb munkafázis után és 20 perccel később ismét nyugalmi állapotban. A versenynapon gyűjtött összes minta kortizolértéke szignifikánsan magasabb volt a könnyű munka során vett vérben mért értékeknél. A versenyen gyűjtött négy minta között nem volt szignifikáns különbség. A könnyű tréning során a bemelegítés után vett vérben a kortizoltartalom értéke szignifikánsan magasabb volt, mint nyugalmi állapotban, azonban a további két minta kortizoltartalma nem különbözött szignifikánsan. Kutatásuk alátámasztotta, hogy a kortizol nem alkalmas a munkavégzés intenzitásának vizsgálatára.

FALUS FRUZZSINA ANNA (szerzőtárs: MANCZUR FERENC) a *Dirofilaria repens* potenciális vesekárosító hatását tanulmányozták kutyában. A kutatásukban 29 beagle kutya vérében vizsgálták a mikrofiláriák jelenlétét Knott-teszttel, továbbá elvégezték a *microfilaria* kutyák vérének PCR-vizsgálatát a *Dirofilaria repens* és a *Dirofilaria immitis* fajok elkülönítése érdekében mindkét fajra. A rutin vér- és vizeletvizsgálatok mellett meghatározták a vizelet fehérje-, albumin- és kreatininkoncentrációját is. *D. repens* fertőzöttséget 24/29 esetben állapítottak meg. A fertőzött kutyák felét moxidectin-tartalmú spot on készítménnyel kezelték, majd egy hónap múlva megismételték a méréseiket. A vizsgálataik során megállapították, hogy a *D. repens* fertőzött egyedek vizeletükkel több fehérjét és albumint ürítettek a kontroll csoport ($n = 5$) nem fertőzött egyedeinél. A szerzők kutatásuk folytatásaként, az esetszám növelése mellett, vizsgálni kívánják a kutyák fehérjeürítésének változását további moxidectin-kezelés hatására.

KISS GERGELY (szerzőtársak: MANCZUR FERENC, KÉKESI VIOLETTA, NAGY KLAUDIA VIVIENN, SZIKSZ ERNA, VERES-SZÉKELY APOR és VANNAY ÁDÁM) *kutatásának a célja a vérből mérhető fibrosisspecifikus génexpressziós markerek azonosítása krónikus szívelégtelen kutyákon. A szerzők a fibrosis-specifikus génprofil összeállításához a következő markergéneket választották: TGF- β 2, gyulladásos citokinek (IL8, CCL2), korai stresszfehérjék (HSP70, S100A9, STC1), a kollagén-anyagcsere (COL1A2, TIMP1, MMP1) és a extracelluláris mátrix fehérjék (VCAN, SPP1) génjei; a kontraktilitáshoz és a szívelégtelenséghez kapcsolódó gének (MYH6, MYH7 és BNP), továbbá háztartási gének (HPRT1 és RPS5). A választott 16 génre kvantitatív PCR-méréseket végeztek modellállatok ($n = 12$) és klinikai betegek ($n = 9$) egyedi szövet- és különböző időben vett sorozat vérmintáin. A vizsgálataik előzetes kiértékelése alapján megállapították, hogy a vérésejtek génexpressziója a választott markerek esetén korrelál a szívizom génexpressziójával, de a szórás jelentős. A kutatócsoport további tervei között szerepel – a mérések komplex kiértékelésének befejezésén túl – bizonyos fehérjeszintű vizsgálatok elvégzése, ill. mikroRNS-célpontok mérése.*

A hallgatóság körében felmerült a kérdés, hogy a szerzők tervezik-e az epithelio-mesenchymalis átalakulás markereinek vizsgálatát a fibrosis tanulmányozása során. Az előadó válaszában elmondta, hogy bár a téma nagyon érdekes lenne, a kutatás keretei erre egyelőre nem adnak lehetőséget.

JOÓ KINGA (szerzőtársak: SZENCI OTTÓ, POVÁZSAI ÁGNES, BOHÁK ZSÓFIA és KUTASI ORSOLYA) *„Overground endoszkópos vizsgálatok értelmezési nehézségei sportlovak esetében”* címmel tartott előadást, amelyben érvelt a dinamikus felső légúti szűkületek hangképzésre és teljesítményre gyakorolt hatásáról. Az overground endoszkóp kifejlesztése a nem galopp és ügetőlovak mellett egyéb célú lovak mozgásban történő vizsgálatát is lehetővé teszi. A szerzők célja a sportlovak felső légúti funkcionális zavarainak vizsgálata volt. A vizsgált lovak közül 17 félvér és 2 póni volt. Nyolc lónál a légyszájpad felső helyzetváltozását (dorsal displacement of soft palate, DDSP) állapították meg önállóan vagy egyéb FLFZ-vel kombináltan. 14 lónál bal oldali gégebénulást (left side laryngeal hemiplegia, LLHP) figyeltek meg.

KÓSA CSABA ATTILA (szerzőtársak: MIRCEAN MIRCEA, TAULESCU MARIAN, TURCITU MIHAI, OANA LÍVIA, SZENCI OTTÓ és KUTASI ORSOLYA) *„Lovak myopathiájának jellegzetességei egy székelyföldi régióban”* címmel tartott beszámolót. A kutatás problémaköre onnan ered, hogy a székelyföldi régióban, a Hargita-hegység lábánál endémiásan jelentkező, egy izombetegség háttere tisztázatlan. Ezért a kutatásuk elsősorban a szindróma kóroktanára irányult. Biokémiai, hematológiai, genetikai és szö-

vettani vizsgálatokat végeztek a betegségen átesett, klinikailag tünetmentes állatokból (vér, vizelet, szőr, izom), és összehasonlították azokat egy egészséges helyi állománnyal. Emellett összevetették a takarmányok, a talaj és az ivóvíz összetételét. A betegség a 3–14 éves korú állatoknál és a herélteknél volt a leggyakoribb. A vér glutation-peroxidáz alacsony koncentrációja is jellemző volt. A mindössze két állatból vett izombiopszia-minta a poliszacharidok tárolási betegsége mellett elhalás jeleit is mutatta. A 11 genetikailag GYS-1 mutációra vizsgált állatból 4 pozitív volt (36 %). Az időszakosan több tényező hatására megjelenő esetek pontos feltérképezése további vizsgálatokat igényel.

KUTASI ORSOLYA (szerzőtársak: ORLA HARNON, MORAVSZKI LETÍCIA, BÓDAI EMESE, MIKÓ PÉTER és BIKSI IMRE) *„A fűbetegség magyarországi előfordulásának jellegzetességeit”* vázolta. A lovak fűbetegsége (equine grass sickness, dysautonomia) egy polyneuropathia, ami elsősorban a gyomor-bél traktus beidegzését érinti, de elváltozásokat okozhat a centrális és perifériás idegrendszer más területein is. A betegség hátterében egyéb kóroki tényezők mellett a *Clostridium botulinum C* egy toxinját feltételezik. Jelen tanulmány célja, hogy a megállapított magyarországi fűbetegség esetek jellegzetességeit leírják. A fűbetegséget ötven esetben állapították meg. A betegség diagnosztizálása 2009-ig az esetek 97%-ában május és szeptember közé esett, míg 2010 óta 90%-ban a november-februári időszakot jellemzi. Hazánkban a fűbetegséget mostanáig csak egyetlen ménes, különböző földrajzi régiókban fekvő legelőin észlelték. Az egyedekből 23 kanca és 27 mén volt, és mindegyik az 1–3 éves korcsoportba tartozott. Az esetek többsége akut vagy szubakut lefolyású volt, csak 6 esetben jelentkezett a tipikusabb krónikus lefolyást. A klinikai tünetek közül gyakori volt a láz, a paralitikus ileus és a ptosis. A betegség kimenetele 96%-ban euthanasiához vezetett. Több részeredmény egybe-csengése felkelti egy bakteriális toxoinfekció gyanúját, azonban megalapozott oktani és járványtani következtetések levonásához további vizsgálatok szükségesek, beleértve az immunizációt is.

CSÖNDES JUDIT szerzőtársaival (SZABÓ BERNADETT, SZABÓ KINGA és VAJDOVICH PÉTER) *kritikus állapotú kutyák túlélési esélyét tanulmányozta egyes klinikai és laboratóriumi paraméterek segítségével. A szerzők a vizsgálatba olyan kutyákat vontak be, amelyek betegségének diagnózisában szisztémás gyulladás vagy neoplasztikus megbetegedés állt. A betegek laboratóriumi vérvizsgálata során a következő paramétereket határozták meg: vércép, savbázis paraméterek, elektrolitok, a vér laktát- és glükózsintje, valamint egyes biokémiai paraméterek (albumin, ALT, TBr, lipáz, kreatinin).*

Vizsgálták továbbá a betegek mellékveséjének reverzkapacitását alacsony dózisú ACTH-stimulációs teszt segítségével, és kiszámolták az ún. delta-kortizol-értéket. Megállapították, hogy kedvezőtlen kimenetellel lehet számolni a következő laboratóriumi eltérések esetében: közepes fokú anaemia, leukocytosis vagy leukopenia, balra tolódás, ill. a kifejezett thrombocytopenia valamint hypokalaemia, lactacidaemia, enyhe hyperglykaemia vagy kifejezett hypoalbuminaemia. Szignifikáns különbséget találtak továbbá a túlélő és a nem túlélő egyedek alap és stimulált kortizolkoncentrációi között. A mellékvese reverzkapacitásának vizsgálatakor azon betegek túlélési esélye volt nagyobb, amelyeknél a delta-kortizol-érték nagyobb volt, mint 120. A vizsgálataik alapján a szerzők azt a következtetést vonták le, hogy a laboratóriumi paraméterek vizsgálata során a sorozatmérések informatívabbak az egyszeri meghatározásnál. A mellékvese reverzkapacitásának ismerete hasznos információt nyújt a kritikus állapotú betegről, de klinikai gyakorlatban való alkalmazását limitálja, hogy időigényes és költséges vizsgálat, ill. a hormonmérések eredménye nem azonnal érhető el a kezelő orvos számára.

A hallgatóság soraiban számos gyakorló állatorvos ült, egyikük az ACTH beadásának módjáról érdeklődött.

VIZI ZSUZSANNA (szerzőtársak: ARADI ZSÓFIA, BALOGH NÁNDOR és STERCZER ÁGNES) *a hepcidinszint meghatározásának jelentőségét vizsgálták a kutyák krónikus betegség kiváltotta nem regeneratív anaemiájában*. A kutatás célja az egészséges kutyák szérumhepcidin-szintjének meghatározása, valamint a beteg kutyák különböző oktanú nem regeneratív anaemiával járó megbetegedéseiben történő szérum-hepcidinszint mérése. A vizsgálatban részt vettek különböző korú, ivarú és fajtájú egészséges egyedek ($n = 57$), valamint vérszegény kutyák ($n = 21$). Valamennyi kutyából – részletes klinikai vizsgálatot és hasi ultrahangvizsgálatot követően – vért és vizeletet vettek további laboratóriumi vizsgálatokra. A laboratóriumi vizsgálatok során azt tapasztalták, hogy a hepcidin mérésére nem volt megfelelő a kiválasztott ELISA kit (Blue Gene HEPC ELISA teszt kit). A szerzők kutatásuk folytatásaként a hepcidinméréseket más módszerrel vagy más gyártmányú ELISA kittel tervezik megismételni.

Az előadó felé intézett egyik kérdés az volt, hogy a szakirodalmi adatok szerint a hepcidin az akut fázis proteinfrakció hány százalékát teszi ki kutyákban. Az előadó válaszában elmondta, hogy ilyen adat nem ismert. Egy másik hozzászóló a gyulladássos folyamatok pontosabb nyomon követhetősége érdekében a kutya transzferrin-meghatározását javasolta.

KARAI EDINA (szerzőtársak: FÜREDI ANDRÁS, SZAKÁCS GERGELY és VAJDOVICH PÉTER) *a drogrezisztencia kialakulását vizs-*

gálták a kutyák lymphomájában. A kutatás hátterét azok az új közlemények adták, amelyek szerint (szemben az eddigi nézetekkel) a drogrezisztencia kialakulása mögött állhatnak olyan folyamatok is, amelyek visszafordítható módon képesek biztosítani a daganatsejtek túlélését a terápia kezdeti szakaszaiban. A szerzők a Wisconsin–Madison-protokoll szerint kezeltek B-sejtes lymphomával diagnosztizált kutyákat. Vizsgálták a tumorsejtek Pgp-funkcióját és immunfenotípusát a diagnózis megállapításakor és a visszaesés során. Az előadó a beszámolója során bemutatott két olyan esetet, ahol megvalósult a hosszú távú utókövetés. Az egyik esetben a kezelés hatására folyamatosan növekedett a Pgp-expresszió, a tumor rezisztenssé vált. A másik esetben a kezelés során kialakult rezisztencia reverzibilisnek bizonyult: a rezisztencia a tumorban a kezelés kezdetekor folyamatosan növekedett, de a terápiás szerek hirtelen elhagyásával („drug holiday”) a rezisztencia mértéke lecsökkent a kezdeti érték alatti szintre, amivel együtt a tumor kezelhetősége jelentősen javult. A szerzők véleménye szerint ezek az eredmények arra utalhatnak, hogy mind a humánorvoslásban, mind a társállatok klinikumában tetten érhető a reverzibilis rezisztencia kialakulása, ami terápiásan kihasználható, és a hátterében meghúzódó mechanizmusok megértésével újabb kezelési célpontok biztosíthatóak a klinikusok számára.

A hallgatóság soraiból megkérdezték, hogy a rezisztenciákat okozó pumpákat nem lehet-e blokkolni. Az előadó a válaszában rámutatott, hogy ezek a pumpák fiziológiás folyamatokban is fontos szerepet töltenek be, ezért nem blokkolhatók.

FÜREDI ANDRÁS (szerzőtársak: SZEBÉNYI KORNÉLIA, KARAI EDINA, VAJDOVICH PÉTER és SZAKÁCS GERGELY) *a drogrezisztencia kialakulásának körülményeit tanulmányozták kutyák, egerek és emberek daganataiban*. A kutyák lymphomájának kezelésekor megfigyelt reverzibilis rezisztencia ígéretes új terápiás lehetőségeket vet fel. A szerzők célja olyan modellrendszerek kialakítása volt, amelyek alkalmasak arra, hogy a mindeddig kis esetszámon alapuló megfigyelések általános érvényűek legyenek. A kísérleteikben humán méh sarcoma (MES-SA) és egér lymphoblastos leukémia (P388) sejtvonalakon modellezték a kutyák kezelésekor kialakuló és visszafordítható rezisztenciát. A szerzők a sejtvonalakon citotoxicitási kísérleteket végeztek doxorubicin kemoterápiás szerrel, majd hosszú távú kezelésnek vetették alá a sejteket. Azt tapasztalták, hogy a doxorubicin-kezelés során kialakult – a sejtvonalak Pgp-expresszióján keresztül mérhető – rezisztencia a doxorubicin megvonásával mérséklődött. A szerzők a kutyalymphomák vizsgálatával, valamint sejtvonalakon történő mérésekkel modellezték a gyorsan fellépő, de

reverzibilis rezisztencia mechanizmus kinetikáját, valamint igazolták az epigenetikai szabályozás relevanciáját. Az eredményeik felvetik az epigenetikai inhibitorok alkalmazásának lehetőségét a kemoterápiás rezisztencia elleni küzdelemben.

DÉKAY VALÉRIA (szerzőtárs: VAJDOVICH PÉTER) a *prostatacarcinomák újszerű lokális kezelési lehetőségét vizsgálta félig szilárd halmazállapotú kemoterápiás szerrel*. A szerzők célja olyan szövetbarát lokális kezelési stratégiák alkalmazása, amelyek során a daganaton belül hatékony és megfelelő idejű gyógyszer-koncentráció érhető el. A módszerükkel csökkenthetők a kemoterápiás szerek szisztémásan jelentkező toxikus hatásai is. A kezelés során a sertésszelatin megfelelő hígítású oldatát alkalmazták. Ezzel olyan gél állapotot értek el, amely elhúzódó gyógyszerfelszívódást, ezáltal hosszabb gyógyszerhatást tett lehetővé. Mindemellett a sertésszelatin megfelelően szövetbarátnak bizonyult, túlérzékenységi reakció nélkül nyomtalanul felszívódott. A készítményt ultrahangvezérelten hasfalon keresztül közvetlenül a daganat cisztás részébe injektálták, miután a ciszta tartalmát leszívták. A kezelés hatékonyságát hetente majd kéthetente ellenőrizték. Mindezidáig két ivaros, idősebb kan esetében alkalmazták az eljárást, amely sikeresnek bizonyult. A lokális gél állagú kemoterápia alkalmazása lehetőséget nyújt az inoperabilis prostatacarcinomák hatékonyabb kezelésére, valamint a tartósabb életminőség-javításra.

Egy felszólaló hozzászólásában megemlítette, hogy a ciszta punkciójakor az ún. „pig tail” katétert alkalmazva – a hagyományos perifériás vénakanül helyett – kisebb a szivárgás lehetősége. A hallgatóság soraiból megkérdezték, hogy a diagnózist milyen vizsgálatokkal támasztották alá. Az előadó elmondta, hogy citológiai vizsgálatot végeztek, ha pedig műtötték is a beteget, akkor kórszövetteni vizsgálatra is sor került.

CSÉBI PÉTER (társszerzői: RUISANCHES ÉVA és NÉMETH TIBOR) *„Az autológ belső rectushüvelyből kialakított artériás érgraft miográfiás vizsgálata”* c. előadását ismertette. Élettani körülmények között az erek megfelelő hatásokra összehúzódással vagy elernyedéssel képesek reagálni. Ennek a kísérletes vizsgálatára az egyik lehetséges módszer az izometriás tenzió. A vizsgálat célja belső rectushüvelyből kialakított artériás tubularis graft miográfiás funkcionális vizsgálata és összehasonlítása kontrollartériával. A két kísérleti beagle kutya a. iliaca externájába beültetett belső rectushüvely érgraftokat a beültetést követően három hónappal kivették, és miográfiával vizsgálták. A mérések során párhuzamosan rögzítették a változásokat a graftot és kontrollert tartalmazó kádakban. A kísérlet első lépéseként meghatározták a kontrakciós választ Krebs-oldat segítsé-

gével, majd phenylephrint (PE), acetil-kolint (ACh) és végül egy tromboxán A2 analóg, az U-46619 hatását tesztelték. Megállapítható volt, hogy a vazóaktív anyagok hatására az érgraft esetében is a kontrollartériához hasonló irányú változás jött létre, de a thromboxán A2 agonista U-46619 kivételével ez a reakció jelentősen gyengébb volt. A pontos statisztikai kiértékeléshez magasabb elemszámmal kellene folytatni ezt a rendkívül érdekes munkát.

TUSKA PÁL (szerzőtársak: BIKSI IMRE és BODÓ GÁBOR) *„A teherviselő ízfelszín rekonstrukciója újszerű megvilágításban lovon”* c. előadást tartotta. Lovak térd-, csüd- és csánkízületi defektusai esetében jó klinikai eredményekről számoltak be porcdefektusok, ill. szubkondrális ciszták autológ oszteokondrális graftokkal történő rekonstrukciója során. A kutatás célja annak vizsgálata volt, hogy az átültetett graft elforgatása befolyásolja-e a hyalinporc túlélését a mediális femur condyluson (MFC). Az MFC recipiens területére a graft beültetése a hyalinporc felszíni erővonalával párhuzamosan, valamint az erővonalak lefutásával merőlegesen történt. Kilenc sántaságmentes ló mindkét térdízületében ($n = 18$) végeztek műtétet. Ízületeket az elvégzett műtéti eljárás szempontjából 3 csoportba sorolták (0°-os, 90°-os graftbeültetés és kontrollcsoport = vakműtétek). Műtét után a lovakon fájdalompontozás, térdízületi effúzió monitorizálás és mozgásban történő vizsgálat mellett synovia-mintavétel is történt. A synoviaminták megfelelő feldolgozása és tárolása után FVS-szám, TP- és biomarker- (CS846, Substance P, C1, 2C) koncentrációt vizsgáltak. A synoviaminták TP- és FVS-szám értékei a műtétet követően szignifikánsan csökkentek a 2. hónapra ($p < 0,0001$). A további (biomarker- és kórszövetteni) vizsgálatok folyamatban vannak.

WIRTH KATA (szerzőtársak: BODÓ GÁBOR és GARAMVÖLGYI RITA) a *„Przewalski-lovak ortopédiai vizsgálata”* c. beszámolót adta elő. A munka során a Hortobágyi Nemzeti Park területéről származó 11 darab, egészségügyi, etológiai és genetikai okokból kiirtott Przewalski vadlovak végtagjain végték. A munka célja volt feltérképezni a populáció ortopédiai elváltozásait, valamint összehasonlítani azokat és előfordulási gyakoriságukat a házasított lovak gyakori megbetegedéseivel. A kísérletsozrot képalakító diagnosztikai részében radiológiai és később mágnesesrezonancia- (MR-) vizsgálatot is terveznek a kórszövetten mellett. A radiológiai vizsgálatok során nem találtak OCF-elváltozást, de 9 lóban jelentek meg térdelváltozások. A patahenger vizsgálata során a pataízületben és a nyírcsontban kis számban enyhe elváltozások jelentek meg, melyek MR-vizsgálata folyamatban van. A térdízületek boncolása során 8 alkalommal valamely szalag sérülését és egyszer a meniscus

kalcifikációját találták. További eredmények a kórszövet-tani és az MRI-vizsgálatok értékelése után várhatók.

ZÓLYOMI DOROTTYA (szerzőtárs: IPOLYI TAMÁS) a „CTTA: egy új módszer kutyák elülső kereszteződő szalag szakadásának gyógykezelésére – preoperatív tervezés és műtéti technika” c. előadását tartotta meg. A térdízületi elülső kereszteződő szalag szakadása a leggyakoribb ortopédiai elváltozás kutyákban. Kezelésére számos műtéti technika áll rendelkezésre. Jelen dolgozat témája a cTTA (circular tibial tuberosity advancement, tuberositas tibiae dóm osteotomiás korrekciója) vizsgálata. Ez a műtéti technika több szempontból is előnyösebb lehet, mint a többi korrekciós osteotomiás technika. A műtét sikerének egyik kulcsa a preoperatív tervezés során mért korrekció nagyságának pontos meghatározása. Mivel a rendelkezésre álló kétféle mérési módszer nem mindig ugyanazt az eredményt adja, ezért röntgenfelvételekkel is elemzéseket végeztek. A felvételeket digitális röntgenkészülékkel készítették, a méréseket pedig az ehhez tartozó mérőprogrammal végezték. Minden felvételen elvégezték mindkét mérést, és a kapott adatokat fajta, ivar, testtömeg és a patella ín szög (a tibia plató és a patella ín által bezárt szög) függvényében elemezték. A preoperatív tervezést követően 16 kutyán hajtottak végre cTTA-műtétet. A komplikációkat csoportosították megjelenés és súlyosság alapján. A kétféle módszer csak 100°-os patella ín szög esetén egyenértékűen pontos. 16 esetből 7 esetben (44 %) jelentkezett komplikáció. Összességében elmondható, hogy a módszer újszerűsége ellenére ígéretes lehet a klinikai gyakorlatban.

MÜLLER LINDA (társszerzők: KOLLÁR ESZTER, THURÓCZY JULIANNA és BALOGH ORSOLYA) „A kutya gonádok leptin és leptin-receptor expressziójának immunhisztokémiai vizsgálata” címmel tartotta egyik előadását. A leptin (Lep) mint az egyik legfontosabb metabolikus szignál hatását a hipotalamusz-hipofízis-gonád tengely minden szintjén kifejti. Nőivarban több faj vizsgálata alapján feltételezik szerepét a folliculogenezis, valamint az ovuláció folyamatában, a tüsző és a sárgatest szteroidhormon-produkciójában. Hímekben a Lep-et és receptorát (LepR) kimutatták mind a herében, mind a mellékherében; szerepe feltételezhető a herében zajló szteroidogenezisben, valamint a hímivarsejtek termelődésében. A Lep és LepR jelenlétét kutya esetében eddig csak szukák petefészkében vizsgálták, ugyanakkor a szaporodásbiológiai funkciókban endokrin, valamint auto-/parakrin faktorként játszott szerepe mindkét nem esetében feltételezhető. Célul tűzték ki a Lep és LepR expressziójának immunhisztokémiai módszerrel történő vizsgálatát felnőtt, egészséges kutyákból szár-

mazó petefészek (proösztrozus és ösztrozus szakában), here és mellékhere szöveten. A műtétileg eltávolított, majd 10%-os pufferolt formalinban fixált ivarszervek immunhisztokémiai vizsgálatát indirekt immunperoxidáz módszerrel végezték. Primer antitestként mind a Lep (Aviva Systems Biology), mind a LepR esetében (Santa Cruz Biotechnology Inc.) poliklonális antitestet használtak. A folliculusok (preantrális és antrális) esetében a Lep a granulosa sejtekben és a zona pellucidában (ZP) erős pozitívítást mutatott, valamint megjelent a theca interna sejtjeiben is. Gyengébb festődés volt a theca externában és magában a petesejtben, míg erős pozitívítás jellemezte a corpus haemorrhagicumot. Kifejezett LepR szignál volt a különböző stádiumú tüszők granulosa sejtjeiben, a theca internában, a petesejtben és a ZP-ban, ugyanakkor gyengébb festődést figyeltek meg a corpus haemorrhagicumban. A here kanyarulat csatornáiban valamennyi spermium előalak esetében pozitív Lep immunreaktivitást láttak, de legerősebben a primer spermaticiták és a spermaticiták festődtek. A Leydig-sejtek gyenge Lep-pozitívítást mutattak. A spermaticiták erősen, a spermaticiták és a spermaticogoniumok ugyanakkor gyengébben festődtek LepR proteinre. A mellékhere-csatornák epithelsejtjeiben pozitív Lep és LepR szignált láttak, az expresszió mértéke mindkét fehérje esetében a mellékhere farki része felé haladva erősödött.

Fentiek értelmében tehát a Lep és a LepR jelenléte a kutya petefészek, here és mellékhere különböző sejtjeiben valószínűsíti a hormon ivarszervekre kifejtett hatását. Szukáknál a Lep szerepet játszhat a tüszőérés-sel kapcsolatos folyamatokban, míg kanok esetében feltételezhető a herében zajló szteroidszintézisben, a spermaticogenezisben és a mellékhere spermaticitároló és -továbbító funkciójában betöltött szerepe.

MÜLLER LINDA (szerzőtársak: WÖFLING ANNA, KOLLÁR ESZTER, THURÓCZY JULIANNA és BALOGH ORSOLYA) „Az ivari ciklus hatása leptin és leptinreceptor zsírdepó-specifikus expressziójára szuka kutyákban – előtanulmányok” címmel tartotta másik előadását. A zsírdepók és a petefészek-működés közti összefüggés feltárására kutyában eddig nem végeztek vizsgálatokat. Ezért szerzők az ivari ciklus zsírdepók működésére gyakorolt hatásának vizsgálatát tervezték a periférián, a zsírszövet molekuláris biológiai módszerekkel végzett vizsgálatán keresztül. Ehhez kidolgoztak egy, a különböző zsírdepókból származó minták P4-tartalmának meghatározására alkalmas módszert, valamint meghatározták a különböző zsírdepók leptin (Lep), leptinreceptor (LepR), progesteronreceptor (PR), ösztrogénreceptor alfa (ER α) és prolaktinreceptor (PRLr) génexpresszióját az ivari ciklus viszonylatában.

Egészséges szuka kutyák zsírdepóiból – szubkután, visceralis (falciforme hepatitis), bursa ovarica – gyűjtött szövetmintákat a P₄-koncentráció meghatározása céljából fagyasztva (–86 °C), a génexpressziós vizsgálatok céljából gyűjtött mintákat pedig 24 óráig +4 °C-on mRNS konzerválófolyadékba (RNA later) helyezve, majd szintén fagyasztva (–86 °C) tárolták. A klinikai vizsgálat, a vér P₄-szintje, valamint a petefészkben található képletek vizsgálata alapján meghatározták a ciklusstádiumot. A zsírmintákból homogenizálás, majd oldószeres extrakció után a P₄-koncentrációt a szérumban P₄-szintjének meghatározásához is használt QuantiCheck (SZIE, Budapest) ELISA kit segítségével mérték. Az RNS-kivonást TRIzol (Invitrogen, Carlsbad, CA) végezték, majd a mintákat reverz transzkripciót követően szemikvantitatív real-time (TaqMan) PCR-módszerrel vizsgálták. Az etil-alkoholos extrakció bizonyult legalkalmasabbnak a P₄-koncentráció zsírból való meghatározására. Mivel a zsírszövet heterogén jellegű szövetminta, legalább 0,6 grammnyi minták feldolgozása szükséges. A ciklussal összefüggő, zsírdepókban mérhető P₄-szintbeli változás nagyságrendekkel nagyobb, mint a szérumban P₄-koncentrációváltozása. PCR-vizsgálatokkal ki tudták mutatni az összes vizsgált gén expresszióját az ivari ciklus különböző stádiumában lévő egyedek zsírdepóiból. A nemi hormonok egyes depókban jellemző, a Lep, a LepR és a vizsgált hormonreceptorok génexpressziójára kifejtett hatásának vizsgálatához további mintagyűjtést tartanak szükségesnek. Összességében a szerzőknek az alapkérdés vizsgálatára alkalmas protokollokat sikerült kidolgozniuk.

BAJCSY ÁRPÁD CSABA (társszerzők: KÜRTÖS GERGŐ, ZÁMBÓ LAURA, HUSZENICZÁNÉ KULCSÁR MARGIT, CHOUKEIR ALY, SZELÉNYI ZOLTÁN, MÁDL ISTVÁN, TIBOLD JÁNOS és SZENCI OTTÓ) „A méhkontraktilitás alakulása ikerellést követően tejhasznú tehenekben” c. beszámolóját ZÁMBÓ LAURA adta elő. A vizsgálatban telepi körülmények között végzett mérésekkel 6 holstein-fríz tehén ikerellését követően a két méhszarv kontraktilitását hasonlították össze, és ezek metabolikus és hormonális összefüggéseit elemezték.

A belső méhnyomás (intrauterine pressure, IUP) alakulását az egyes méhszarvakba külön behelyezett politilén katéterek segítségével, egy digitális rendszerrel mérték úgy, hogy az első méréseket 14–17 órával az ellést követően kezdték. A kezdeti 4 órás folyamatos felvételt 12 órás időközökkel további 1–1 órás mérés követte. Az IUP-paraméterek értékelésére egy félautomata programot használtak. A vér Ca-ion-koncentrációját, sav-bázis- és vérgázértékeit hordozható vérgáz-analizátorral mérték (ABL 77, Radiometer). A szérumból a metabolikus paraméterek meghatározása Olympus gyártmányú laboratóriumi automata készülékkel, az inzuliné RIA-módszerrel történt. A sta-

tisztikai különbségek vizsgálatára RM-ANOVA-t használtak. A két méhszarv mechanikai aktivitása ikeret ellett tehenekben statisztikailag nem mutatott eltérést. A méhösszehúzóerők gyakoriságát (frekvencia, FREQ) és a méh óránként összegzett munkáját (total area under the curve, TAUC) illetően azonban a $p = 0,001$ -nél, ill. a $p = 0,05$ -nél kisebb értékek időbeli csökkenésre utalnak, mely a kontrollok hasonló csökkenésével és korábbi saját adataikkal is egybevág. Az ikerellettek vérében a vér Ca²⁺- és a szérumban összes Ca-koncentrációja idővel csökkent, de ennek mértéke nem volt szignifikáns. A szérumban inzulinszintek csaknem szignifikáns időbeli csökkenését a $p = 0,075$ érték jelezte. Hasonló tendenciát mutatott a NEFA és a β -OH-vajsav is, azonban időbeli eltérésük statisztikailag nem volt igazolható. A szérumban Mg-, karbamid-, kreatininszintje csak kissé és nem szignifikánsan változott, míg az AST esetében a $p = 0,05$ melletti szignifikáns időbeli emelkedést kaptak az ikerelletteknél. A pH-t a HCO₃⁻-t, a BE-t kismértékű, nem szignifikáns időbeli változások jellemezték.

Eredményeik alapján az ikerellett tehenek első 2 napjában a két méhszarv kontraktilitása nem tért el egymástól, és mértéke hasonló volt az egyet ellettekéhez, ugyanakkor szerzők további elemzéseket tartanak szükségesnek.

BUIÁK DÁVID (szerzőtársak: SZELÉNYI ZOLTÁN, CHOKEIR ALI, KOVÁCS LEVENTE, KÉZÉR LUCA, BOLDIZSÁR SZABOLCS és SZENCI OTTÓ) „Az involúció lefolyásának ellenőrzése egy nagyüzemi holstein-fríz tehenészetben” c. előadását SZELÉNYI ZOLTÁNTÓL hallottuk. Egy közép-magyarországi holstein-fríz tejtermelő gazdaságban az involúció lefolyását, az alatta jelentkező betegségek, petefészkképletek előfordulása és egyes metabolikus paraméterek közötti összefüggéseket vizsgálták. Az involúció során a gyógyszeres kezeléseket az ellés utáni 0–5., 5–10. és 10–20. nap között végezték. Az ellés utáni 22–29. és 43–49. nap között végeztek rektális ultrahangvizsgálatot a v. coccygeából történt vérvétellel együtt. A 66 vizsgált állatból az involúció első 20 napjában 11 állat (16,7%) szorult kezelésre puerperalis metritis miatt. Magzatburok-visszamaradása 18 állatnak (27,3%) volt. Az ellés utáni 22–29. nap között 6 tehén esetében (9,1%) találtak klinikai endometritist, a 43–49. nap között végzett vizsgálat során pedig egy esetben (1,5%). Az első (22–29. napos) ultrahangvizsgálat során 28 állat (42,4%) petefészkén találtak sárgatestet. A többi 38 állatnál (57,6%) mind 10 mm-nél kisebb (F1), mind 10 és 20 mm közötti (F2) tüszőket találtak. A második (43–49. napos) ultrahangvizsgálatkor már 36 állat (54,5%) petefészkén volt sárgatest. A fennmaradó 30 állat petefészkén F1, ill. F2 tüszőket találtak. A fehérjeházartás jellemző paraméterei (ALB, TP,

UREA) a két időpontban vett mintákban nem mutatnak statisztikai különbséget, miként az energiaháztartás jellemző szénhidrát-anyagcsere paraméterei (AST, ALT, ALP, BHB, NEFA, TG) sem. A NEFA mindkét mérési időpontban a fiziológias értéktartomány felső határa felett volt. Megállapították, hogy a két ellés közötti időszak csökkentése és alacsonyan tartása igen fontos a tejelő tehenészetek gazdaságos működése szempontjából. A tehenek anyagforgalmi megbetegedéseinek ellés körüli időszakban történő monitorozásával és az involúció folyamatos ellenőrzésével kézben tartható ez az energiaháztartási zavarok és a szaporodásbiológiai betegségek szempontjából egyaránt kritikus időszak.

GIZEJEWSKI ZYGMUNT (társszerzők: ÁCS KORNÉL és SUGÁR LÁSZLÓ) „*Vadon élő dámbikák (Dama Dama L.) mellékhere és ondóhólyag-tartalmának tulajdonságai*” c. munkáját SUGÁR LÁSZLÓ mutatta be. A vadászati idényben terítékre hozott hat kifejlett dámbika mellékheréiből post mortem gyűjtött sperma vizsgálatával a nemikészülékeket értékelték 2014. október elején a barcogás időszakában a SEFAG lábodi vadászterületén (Dél-Somogy). Rögzítették mindkét oldali here/mellékhere és ondóhólyag (VG = vesicular gland) tömegét és méreteit. A mellékhere farki részének (CE = cauda epididymidis) tartalmát

több bemetszéssel és enyhe préseléssel nyerték ki. A VG-tartalom térfogatát a tömeg alapján becsülték a váladék magas sűrűsége és viszkozitása miatt. Az ondósejtek motilitását fáziskontraszt-mikroszkóppal, 125-szeres nagyítással értékelték, míg a sejtsűrűséget Bürker-kamrában számlálták. A herék és a VG méretei, valamint a kor és a testtömeg közötti vélhető kapcsolatot statisztikailag nem lehetett igazolni a viszonylag kis elemszám miatt. A CE-tartalom tejfehér színű és krémes állagú volt, ellentétben a friss mézre emlékeztető színű, állagú és sűrűségű VG-tartalommal. A CE-tartalom ondósejt-sűrűsége $2,72-10,88 \times 10^6/\text{mm}^3$ között változott 70–90% közötti mozgékonyági aránnyal. A legjobb mozgékonyágot a PBS-hígításnál tapasztalták. E vizsgálatok alapján a dámbikák post mortem gyűjtött ondójának mennyiségi és minőségi tulajdonságai jobbnak bizonyultak, mint a gímszarvas bikáknál a hasonló módszerrel gyűjtött mintáké. A nagy arányú ondósejt-mozgékonyág természetes velejárója volt a vizsgálatok során tapasztalt alacsony arányú alaki rendellenesség.

**Dr. Bajcsy Árpád Csaba,
Dr. Pápa Kinga, Dr. Tóth Balázs**

Hirdessen Ön is a **Magyar Állatorvosok Lapja** c. tudományos-szakmai folyóiratban!



Hirdetési
felületek már
60 000 Ft-tól

Többszöri megjelenés esetén
további engedményeket
biztosítunk.

Hirdetési áraink:

Most kedvező áron tesszük
közzé hirdetését
a **Magyar Állatorvosok Lapja** c.
tudományos-szakmai
folyóiratban.

1/1	170 x 245 mm	130 000 Ft
1/2	170 x 118 mm	110 000 Ft
1/3	170 x 76 mm	75 000 Ft
1/4	170 x 55 mm	60 000 Ft
B2, B3, B4	200 x 285 mm	155 000 Ft

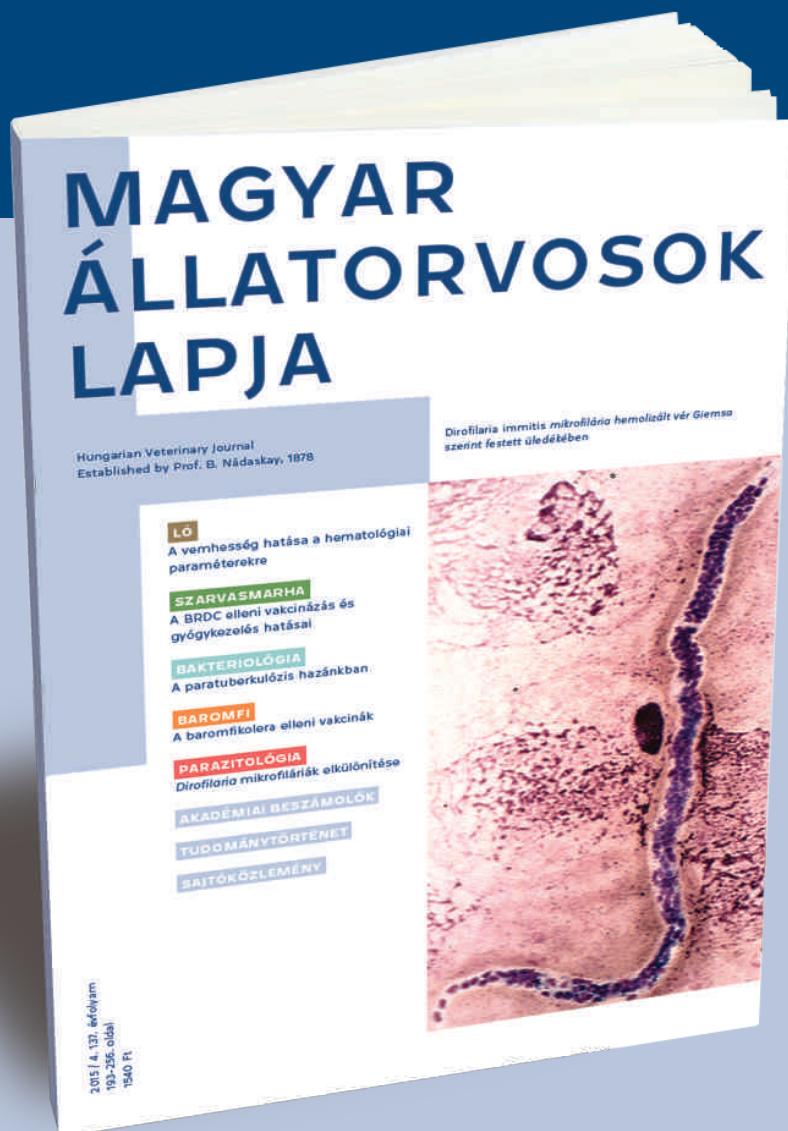


NAKVI

Nemzeti Agrárszaktanácsadási,
Képzési és Vidékfejlesztési Intézet

Bővebb információért keresse kollégáinkat
a lenti elérhetőségek bármelyikén:
Postacím: NAKVI 1223 Budapest , Park u. 2.
Telefon: 06-1/362-8100, 06-1/362-8114
E-mail: info@agrarlapok.hu

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-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
mal@aotk.szie.hu