

MAGYAR ÁLLATORVOSOK LAPJA

Hungarian Veterinary Journal
Vol. 141. No. 1. – Budapest, January 2019.
Established by Prof. B. Nádaskay, 1878

*Afrikai sertéspestis vírusával fertőzött, sertés eredetű
alveolaris macrophagok*

SZARVASMARHA

Az ikerellések és holtellések előfordulása és hatása

Ellések ellenőrzésének fontossága a halvaszületések csökkentése érdekében tejelő szarvasmarha-állományokban

LABORÁLLAT

A deguk és a csincsillák mint labor- és kedvencállat

VADON ÉLŐ ÁLLAT

Az afrikai sertéspestis gazdasági hatásai a vadgazdálkodásra

Tüdőaspergillosis európai őzben (*Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758)

VIROLÓGIA

Az afrikai sertéspestis vírusának biológiája

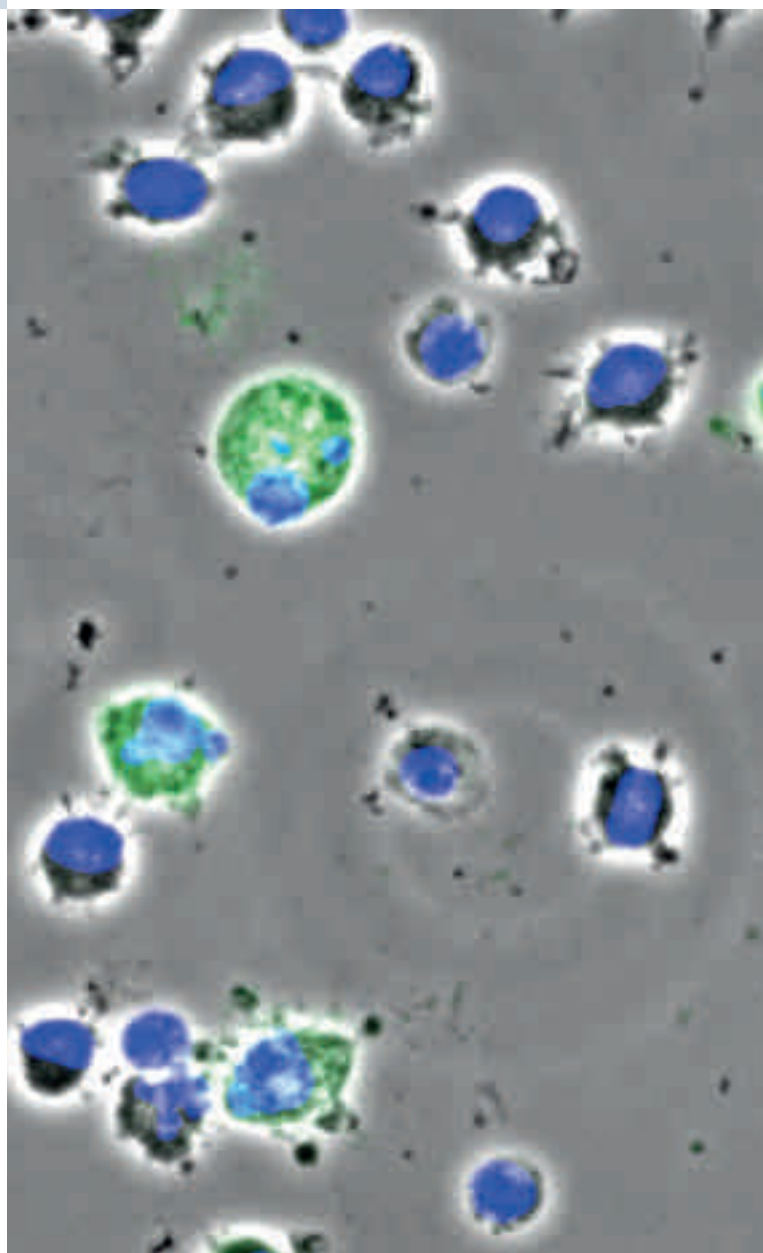
IN MEMORIAM

Dr. Czinkotay Frigyes (1932–2018)

TALLÓZÁSOK

LEVÉL A SZERKESZTŐSÉGHEZ

Embriótültetés juhban



MAGYAR ÁLLATORVOSOK LAPJA

Honlapunk címe: www.agrarlapok.hu
Főszerkesztő: Dr. Cs. Cs. Szabó Zoltán

Magyar Állatorvosok Lapja
1997. évi 1. szám

116
A kórokozó hatás a természetben
jelenségeire

KÖZLEMÉNYEK
A BGC (BGC) vizsgálata és
meghatározása

PARAZITOLÓGIA
A parazitózisok és a paraziták

PARAZITOLÓGIA
A parazitózisok és a paraziták

PARAZITOLÓGIA
A parazitózisok és a paraziták

PARAZITOLÓGIA
A parazitózisok és a paraziták

PARAZITOLÓGIA
A parazitózisok és a paraziták

1997. évi 1. szám
1-116. oldal
1997. 11.



kisállat

kedvenc állat

baromfi, sertés, hal

ló

szarvasmarha

parazitológia

mikrobiológia

www.agrarlapok.hu/elofizetes

SZARVASMARHA / BOVINE

3. Fodor I., Kern L., Varga-Balogh O. G., Gábor Gy., Ózsvári L.: Az ikerellések és holtellések előfordulása és hatása a főbb szaporodási mutatókra, és az általuk okozott gazdasági veszteség hazai nagy létszámú holstein-fríz tehenészetekben

I. Fodor, L. Kern, O. G. Varga-Balogh, Gy. Gábor, L. Ózsvári: *The prevalence and impact of twinning and stillbirths on reproductive performance and their economic losses in large Hungarian dairy herds*

11. Szenci O., Lénárt L., Choukeir A., Szelényi Z., Buják D. †, Albert E., Kézér F. L., Zouting Y., Kovács L.: Ellések ellenőrzésének fontossága a halvaszületések csökkentése érdekében tejelő szarvasmarha-állományokban

Irodalmi összefoglaló

O. Szenci, L. Lénárt, A. Choukeir, Z. Szelényi, D. Buják †, E. Albert, F. L. Kézér, Y. Zouting, L. Kovács: *Importance of monitoring calving to decrease stillbirths rate in dairy farms*
Literature review

LABORÁLLAT / LABORATORY ANIMALS

27. Hetényi N., Fodor K., Fekete S. Gy.: A deguk és a csincsillák mint labor- és kedvencállat

Irodalmi összefoglaló

N. Hetényi, K. Fodor, S. Gy. Fekete, : *Degus and chinchillas as laboratory animals and pets*
Literature review

VADON ÉLŐ ÁLLAT / WILD ANIMALS

39. Battay M., Dobos A., Illés B. Cs., Ózsvári L.: Az afrikai sertéspestis gazdasági hatásai Észak-Kelet Pest és Nógrád megye vadgazdálkodására, különös tekintettel a klasszikus sertéspestissel kapcsolatos korábbi tapasztalatokra

M. Battay, A. Dobos, B. Cs. Illés, L. Ózsvári: *The economic impact of African swine fever on game management in the north-eastern part of Pest county and Nógrád county, with special regard to the earlier experiences relating to classical swine fever eradication*

47. Hoitsy M., Kiss G., Gál J., Bacsadi Á.: Tüdőaspergillosis európai őzben (*Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758) Esetismertetés

M. Hoitsy, G. Kiss, J. Gál, Á. Bacsadi: *Lung aspergillosis in roe deer (Capreolus capreolus Linnaeus, 1758)*
Case study

VIROLÓGIA / VIROLOGY

55. Mészáros I., Olasz F., Tamás V., Bálint Á., Zádori Z.: Az afrikai sertéspestis vírusának biológiája Irodalmi összefoglaló

I. Mészáros, F. Olasz, V. Tamás, Á. Bálint, Z. Zádori: *The biology of African swine fever*
Literature review

IN MEMORIAM

24. Dr. Czinkotay Frigyes (1932–2018)

26. TALLÓZÁSOK

LEVÉL A SZERKESZTŐSÉGHEZ

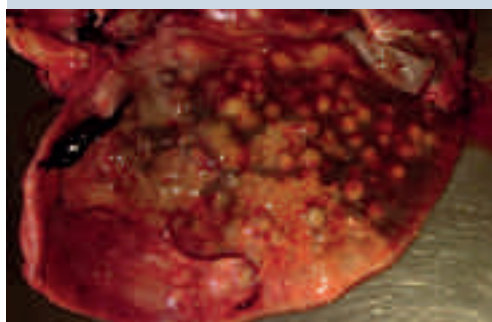
63. Embrióátültetés juhban



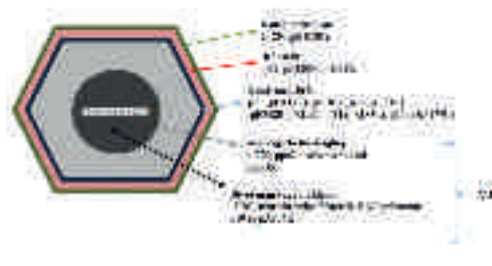
17. Súlyos fokú asphyxia borjában



35. A csincsilla helyes rögzítése



50. Tüdőaspergillosis őzben



58. Az ASFV-virion szerkezete

A folyóiratot indexeli és referálja/The journal is indexed and abstracted by: CAB Abstracts (CABI), Science Citation Index Expanded, Zoological Record, BIOSIS previews (Thomson Reuters), Scopus (Elsevier).

Tartalom/Contents: Current Contents – Agriculture, Biology & Environmental Sciences (Thomson Reuters)

Ingyenes mutatószám kérhető a főszerkesztőtől/Free sample copies are available from the editor-in-chief: H-1078 Budapest, István utca 2. Hungary

Megrendelhető a fenti címen a szerkesztőségtől/ Subscription orders to the Editorial Office (address above)

*** Internet address

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



Hutýra 40 éves tanári jubileumán

1928 novemberében volt a 40. évfordulója annak, hogy HUTÝRA FERENCET az állatorvosi tanintézet nyilvános rendes tanárává nevezték ki, de csak 1929. január 23-án kerülhetett sor a köszöntésére. Az ünneplést késleltethette annak a beszámolóinak a készítése is, amelyet a CALMETTE-féle gümőkórelleses védőoltások biztonságosságával kapcsolatban a m. kir. földművelésügyi miniszter megbízásából végzett kísérletsorozatról 1929. január 14-én, akadémiai székfoglaló keretében tartott. A tengerimalacokon végzett kísérletek kiválóan példázák a HUTÝRA tudományos tevékenységét jellemző fegyelmezett munkát és gondolkodást, és azt is, hogyan fonódott össze szemléletében a közegészségügy és az állategészségügy, gyakorlatában az orvos és az állatorvos.

E többirányú elkötelezettség tükröződött az őt ünneplők és köszöntők körén is, akik között ott találjuk a pályatársakat (AUJESZKY, MANNINGER, PREISZ), MAYER JÁNOST, a földművelésügyi minisztert, a népjóléti és munkaügyi, a vallás- és közoktatásügyi államtitkárokat, a főváros alpolgármesterét, az Országos Magyar Gazdasági Egyesület és más szakmai szervezetek képviselőit, végül NUSSE LÁSZLÓ állatorvos-tan-hallgatót, akik mind-mind felvillantottak egyet páratlanul gazdag életművének számtalan vetületéből.

Ajándékként átnyújtották neki a *Közlemények az összehasonlító élet-és kórtan köréből* ünnepi számát, amelyben 39 tanár és öt állatorvos tanulmányai igazolták, hogy – mint ezt az MTA tiszteleti tagjává való ajánlásában írják – „Kiváló és szinte páratlan teljesítmények fűződnek HUTÝRA FERENCNEK a m. kir. Állatorvosi Főiskola élén kifejtett lankadatlan, céltudatos tevékenységéhez, amiben nagy segítségére voltak éles ítélőképessége, a dolgok lényegét s oki kapcsolatát gyorsan áttekintő és összefogó tehetsége, általánosan megcsodált szervező készsége, különös rátermettsége a kezdeményezésre, irányításra és vezetésre, alapos általános műveltsége, széleskörű tudományos képzettsége, tiszteletet biztosító fellépése és teljes biztossága a személyes érintkezésben, nem utolsó helyen továbbá a tudományos törekvéseknek rajongó és önzetlen szeretete”.

Ő azonban mást emelt ki az évfordulón köszönő szavaiban: „... azon szerencsés emberek közé tartozom, akik magas korokban jóleső megnyugvással gondolnak vissza életpályájukra... nagyon jelentékeny részben azért is, mert úgy kartársaim, mint a társadalom sok tagja részéről úgy a hivatalos működésem közben, mint a magánéletben, a rokonszenv és jóindulat számtalan jelével találkoztam... az fogja meg-aranyozni életem alkonyát!”

Orbán Éva

FŐSZERKESZTŐ / EDITOR-IN-CHIEF

Dr. BALKÁ Gyula

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG / EDITORIAL BOARD

Dr. Abonyi Tamás

Dr. Balka Gyula (elnök), Dr. Bándy Pál

Dr. Bíró Ferenc, Dr. Bodó Gábor

Dr. Búza László, Dr. Dunay Miklós Pál

Dr. Farkas Róbert, Dr. Fekete Sándor György

Dr. Fodor László, Dr. Gál János

Dr. Gálfi Péter, Dr. Gönczi Gábor

Dr. Jakab Csaba, Dr. Jerzsele Ákos

Dr. Korzenszky Emőd, Dr. Laczay Péter

Dr. Magyar Tibor, 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

Tóth Zsuzsanna

SZERKESZTŐSÉG / EDITORIAL OFFICE

H-1078 Budapest, István u. 2. Hungary

Levélcím: 1400 Budapest 7. Pf. 2.

Telefon/fax: (36-1) 341-3023

Internet: <http://www.univet.hu/mal>

E-mail: mal@univet.hu

KIADÓ / PUBLISHER

Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft.

H-1223 Budapest, Park u. 2.

Telefon: (36-1) 362-8100

Telefax: (36-1) 362-8104

Internet: www.agrarlapok.hu

E-mail: info@agrarlapok.hu

Felelős kiadó: Dr. Béres András ügyvezető

HIRDETÉSEK FELVÉTELE

Telefon: (36-70) 232-4231, (36-1) 362-8100

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

Markovics Réka

NYOMÁS

Komáromi Nyomda és Kiadó Kft.

2900 Komárom, Igmándi út 1.

INDEX: 25531

HU ISSN 0025-004X

LAPTULAJDONOS



KIADÓ



The prevalence and impact of twinning and stillbirth on reproductive performance and their economic losses in large Hungarian dairy herds

I. Fodor^{1*}

L. Kern²

O. G. Varga-Balogh²

Gy. Gábor²

L. Ózsvári¹

1. Állatorvostudományi Egyetem,
Törvényszéki Állatorvostani,
Jogi és Gazdaságtudományi Tanszék
H-1078 Budapest, István utca 2.

*e-mail: fodor.istvan@univet.hu

2. Nemzeti Agrárkutatási és
Innovációs Központ, Állattenyésztési,
Takarmányozási és Húsipari
Kutatóintézet
Herceghalom

Az ikerellések és holtellések előfordulása és hatása a főbb szaporodási mutatókra, és az általuk okozott gazdasági veszteség hazai nagy létszámú holstein-fríz tehenészetekben

Fodor István^{1*}, Kern László², Varga-Balogh Orsolya Gabriella², Gábor György², Ózsvári László¹

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők kiszámították az iker- és holtellések hatását a szaporodási mutatókra és az általuk okozott gazdasági kárt hazai nagy létszámú tejelő tehenészetekben. Öt gazdaság 3660 ellésének adatait elemezték a 2016–17-es évekre vonatkozóan. Ikerellést követően az újravemhesülésig eltelt idő (CCI) 12,8 nappal, a termékenyítési index (SPC) 2,8-del nőtt, az első termékenyítésre vemhesültek aránya (CR1) pedig 7,1 százalékponttal csökkent. Egy ikerellés 16 130 Ft becsült veszteséget okozott átlagosan. A holtellés nem érintette jelentősen a CCI-t, az SPC-t és a CR1-et, azonban a borjú kiesése, ill. a termékenyítések többletköltsége miatt 35 990 Ft becsült veszteséggel járt egy esetre vetítve.

SUMMARY

Background: The importance of twinning and stillbirth is increasing due to their potential effect on production, reproductive performance, and profitability in large dairy herds.

Objectives: The aim of our study was to quantify the effect of twinning and stillbirth on the main reproductive parameters, and to estimate the resulting economic loss.

Materials and Methods: The data of 3660 calvings that occurred on five large-scale Hungarian Holstein-Friesian farms in 2016 and 2017 were analysed. Information about twin calvings, stillbirths and uterine treatments were gathered. The main reproductive indices (i.e. calving to conception interval – CCI, services per conception – SPC, and first service conception risk – CR1) were calculated based on cow-level data. Statistical analyses were performed by using linear and logistic regression, and Dunnett-test. Losses due to calf revenue, open days and excess semen use were taken into account in the economic estimations (1 EUR = 320 HUF).

Results and Discussion: Overall, twinning and stillbirth occurred in 4.1 and 6.9% of the calving events. Twinning was more likely, whereas stillbirth was less likely to occur in multiparous cows (odds ratio: 4.18 and 0.64, $p < 0.0001$ and $p = 0.0015$, respectively). Following twin calving, CCI and SPC were increased by 12.8 days and by 2.8, respectively, whereas CR1 was reduced by 7.1 percentage points. The estimated loss due to twinning amounted to 50.4 EUR/case. The analysed reproductive parameters were not impaired after stillbirth. Although, the reduction of calf number and the excess semen usage led to 112.5 EUR estimated loss per stillbirth case, on average. Moreover, both twinning and stillbirth were significantly ($p < 0.0001$) associated with retained placenta (odds ratio: 2.22 and 1.23). The occurrence of inflammatory uterine diseases was not affected by stillbirth, however, it was significantly ($p < 0.0001$) reduced by twinning.

SZARVASMARHA

Az ellés körüli időszak eseményei kiemelt figyelmet érdemelnek tejelő teheneknél, ugyanis a termelési és gazdasági eredményeket befolyásoló állat-egészségügyi problémák jelentős része ebben az időszakban jelentkezik (15). Ezek közé tartoznak az ikerellések és a holtellések is, amelyekkel kapcsolatosan vizsgálatainkat végeztük.

Az ikerellések előfordulási gyakorisága átlagosan körülbelül 10%-ra tehető

Ikerelléseket követően gyakoribb az MBV, az anyagforgalmi zavarok kialakulása, és az első ivarzás is később jelentkezik

Holtellésnek nevezzük, amikor a borjú a vemhességi idő leteltével, az ellés közben vagy 24–48 órával az ellést követően elhullik

Öt magyarországi nagy létszámú tejtermelő tehenészetben vizsgálták az iker- és a holtellések hatását a szaporodási és gazdasági mutatókra

A szarvasmarha alapvetően egyet ellő faj, azonban a nagy létszámú tejelő tehenészetek intenzíven menedzselt állományokban egyre gyakoribbá válik a többszörös ovuláció és az ikerelés (14, 18, 32). Az ikerelés kockázati tényezőinek széleskörű szakirodalma van (12, 18). Az ikerellések előfordulási gyakorisága gazdaságonként különbözik, de körülbelül 10%-ra tehető átlagosan (12, 31). Az ikerelés nem kívánatos a tejelő szarvasmarha állományokban, ugyanis a vehemvesztés esélye 3–9-szeresére nő a vemhesség első trimeszterében az egyet ellő tehenekhez képest, továbbá nő a vetelés, a nehézellés (átlagosan 3,9-szeresére), a holtellés (átlagosan 7,8-szeresére) és a borjúelhullás esélye is, valamint rövidebb vemhesség után kisebb testtömegű borjak születnek. Vegyes ivarú ikerborjak esetén 92–98%-ban freemartinizmus fordul elő, ami az üszőutánpótlást csökkenti (12, 14, 31). Ikerelléseket követően gyakoribb a magzatburok-visszamaradás, az anyagforgalmi zavarok kialakulása, és az első ivarzás is később jelentkezik (14). Az egyet ellett tehenekhez képest csökken a vemhesség esélye az önkéntes várakozási időt követő 30. napon (esélyhányados: 0,60–0,73 az ellésszám függvényében; 19). Az ikerelés csökkenti a tejhozamot, valamint megváltoztatja a laktációs görbe alakját is, mivel a laktáció csúcsa későbbre tolódik, és a perzisztencia nő (3, 7). A kiesés esélye akár 42%-kal is megnőhet az egy borjút ellett tehenekhez képest (10, 12, 29).

Holtellésnek nevezzük, amikor a borjú a vemhességi idő leteltével, de nem sokkal ellés előtt, az ellés közben vagy 24–48 órával az ellést követően elhullik (4, 8, 22). A holtellések az ikervemhességhez hasonlóan multifaktoriális oktanúak (4, 5, 6, 22, 34). A holtellések előfordulási aránya többnyire 6,5–9,3% között mozog állományszinten, de szélsőséges esetben 0,13–19,21% közötti is lehet (3, 4, 9, 23, 33). Holtellés esetén 1,1 kg-mal csökkent a napi tejhozam, azonban jelentős különbségeket találtak ellésszám szerint: míg egyszer ellett tehenekben a tejhozamcsökkenés csupán 0,22 kg volt naponta (–0,66%), addig a többször ellett tehenek napi tejhozama 1,9 kg-mal csökkent átlagosan (–5,19%) (9). A holtellés miatti tejhozamvesztés elsősorban a laktáció elején jelentkezik. A tehen később éri el a csúcslaktációt, kisebb a csúcslaktáció tejhozama, ill. nő a tejtermelés perzisztenciája is (3). A halvaszületés továbbá növeli a tehen kiesésének esélyét is (2, 8, 29). A holtellés tehát nemcsak a borjak, hanem a tehenek szempontjából is állatjóléti aggályokat vet fel (23).

Vizsgálatunk célja az volt, hogy felmérjük az iker- és holtellések előfordulását, a főbb szaporodási mutatókra gyakorolt hatását, valamint az általuk okozott gazdasági veszteséget hazai nagy létszámú holstein-fríz tehenészetekben.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Kutatásunkat öt magyarországi nagy létszámú tejtermelő tehenészetben végeztük. A vizsgált gazdaságok tehénlétszáma meghaladta a 390-et, a telepírányítási szoftverben (RISKA, Systo Kft.) rendszeresen rögzítették a beavatkozásokat és kezeléseket, továbbá a szaporodásbiológiai gondozásért ugyanaz a szaktanácsadó állatorvos felelt. Az üszők ellésre történő előkészítése két tehenészetben történt külön csoportban. Minden vizsgált tehenészetben kötetlen tartást alkalmaztak, viszont egyik tehenészetben sem volt elkülönített betegistálló. Az állományok gümőkór-, brucellózis-, szarvasmarha leukózis és IBR-mentesek. A gazdaságok létszám-, tejtermelési és selejtezési adatait az **1. táblázat** tartalmazza.

1. TÁBLÁZAT. A vizsgált gazdaságok létszám-, tejtermelési és selejtezési adatai (2016 és 2017 átlaga)**TABLE 1.** Herd size, production and culling data of the surveyed herds (average of 2016 and 2017)

| Tehenészet | Átlagos létszám | 305 napra korrigált tejhozam (kg) | Napi fejések száma | Éves selejtezési arány (%) |
|------------|-----------------|-----------------------------------|--------------------|----------------------------|
| A | 420 | 8776 | 2 | 30,5 |
| B | 400 | 8691 | 3 | 35,8 |
| C | 547 | 10 349 | 3 | 31,4 |
| D | 502 | 8618 | 3 | 30,0 |
| E | 396 | 8720 | 2 | 33,7 |

A 2016-17-ben történt ellésekről, szaporodás-biológiai kezelésekről és eredményekről a telepírányítási programból gyűjtöttek adatokat

Statisztikai módszerekkel elemezték az iker- és holtelléseket, ill. a szaporodási mutatók összefüggéseit

A veszteségek számszerűsítésekor a borjúból származó jövedelmet, az üres napok és a termékenyítések költségét vették figyelembe

Az ellést követő szaporodásbiológiai vizsgálatok és kezelések protokollja alapvetően minden tehenészetben azonos volt. A vizsgált gazdaságokban 2016-ban és 2017-ben történt ellésekről, ill. az ellést követő kezelésekről és a szaporodási eredményekről az alábbi adatokat gyűjtöttük a telepírányítási szoftverből: tehenészet azonosító, tehén azonosító, ellés dátuma és sorszáma, magzatburok-visszamaradás (MBV, igen/nem), méhkezelés (igen/nem), méhkezelések száma, ikerellés (igen/nem), holtellés (igen/nem), utolsó termékenyítés dátuma és sorszáma, ill. állapot kód. Azokat a teheneket tekintettük MBV-snek, amelyeknél a magzatburok nem távozott az ellést követő napra. A méhgyulladás megítélése a rektális vizsgálat során kimasszált méhváladék minősége alapján történt. Holtellésnek tekintettük azokat az elléseket, ahol a vemhesség 250. napját követően holt vagy életképtelen borjú született, ill. ahol a borjú az ellést követő 24 órán belül elpusztult.

Adataink alapján számszerűsítettük az ikerellés és a holtellés előfordulási arányát, valamint a főbb szaporodási mutatókat (elléstől újravemhesülésig eltelt idő [calving to conception interval, CCI], első termékenyítésre történő vemhesülés [first service conception risk, CR1], termékenyítési index [services per conception, SPC]). A statisztikai elemzés során feltártuk az ikerellés, ill. holtellés MBV-vel, méhgyulladással, továbbá az újravemhesülésig eltelt idővel és az első termékenyítés sikerességével mutatott összefüggéseit. Statisztikai elemzéseinket lineáris, ill. logisztikus regresszióval, valamint Dunnett-teszttel végeztük. Az adatelemzés során Microsoft Excel 2016 szoftvert (Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA), a statisztikai elemzéshez az R szoftver 3.4.2-es verzióját használtuk (28).

Az ikerellések és a holtellések okozta gazdasági kár számszerűsítésekor a borjúból származó jövedelmet, az üres napok és a termékenyítések költségét vettük figyelembe. A borjúból származó jövedelem számításánál feltételeztük, hogy a borjak eladásra kerülnek. Észak-amerikai eredmények szerint az egyes ellésekből 0,93, az ikerellésekből 1,7 élő borjú születik, az ikerborjak pedig átlagosan 15%-kal kisebb testtömegűek lesznek (17, 30).

Holtellés esetén csökken a borjúeladásból származó jövedelem, valamint a halvaszületett borjú előállításához felhasznált sperma költsége is veszteségként merül fel. A vizsgált tehenészetekben a borjak átlagárát 605 Ft/kg-ra, eladás-kori átlagsúlyát 50 kg-ra, eladásig felmerülő tartási költségét pedig 9700 Ft-ra becsültük. Egy üres nap költsége egy korábbi hazai eredményeket összefoglaló kutatásban átlagosan 700 Ft volt (26), azonban figyelembe véve a piaci és gazdasági körülmények változását, vizsgálatunkban 800 Ft-os üres naponkénti veszteséggel számoltunk. A vizsgált tehenészetekben felhasznált sperma átlagárát 5000 Ft-ra becsültük adagonként (1 EUR = 320 HUF). Az iker- és a holtellé-

sek okozta veszteségre vonatkozó nemzetközi kutatási eredményeket a Magyar Nemzeti Bank adott évi középárfolyamán számítottuk át magyar forintra (20). A gazdasági elemzést Microsoft Excel 2016 szoftverben végeztük.

EREDMÉNYEK ÉS MEGVITATÁS

Ikerellés a vizsgált ellések 4,1%-ában, holtellés pedig 6,9%-ban fordult elő

Az ikerellés a többször ellett tehenekben, a holtellés az egyszer ellettekben volt gyakoribb

A vizsgált időszakban összesen 3660 ellés történt, ebből 1249 volt az üsző-ellés, 2411 pedig a többször ellett tehenek ellése. Ikerellés a vizsgált ellések 4,1%-ában történt, azonban jóval nagyobb arányban fordult elő többször ellett teheneknél az egyszer ellettekhez képest (2. táblázat). Az ellések 6,9%-a volt holtellés, aminek esélye egyszer ellett teheneknél volt szignifikánsan nagyobb. Vizsgálatunk az ikerellés és a holtellés tekintetében is alátámasztja a korábbi hazai és nemzetközi kutatások eredményeit. Az ikerellés gyakoribb a többször ellett teheneknél, pl. egy közel 34 ezer tehenet vizsgáló észak-amerikai kutatásban az ikerellés 1,3, ill. 6,5%-ban fordult elő egyszer, ill. többször ellett tehenek körében (7, 12). Egy hazai tehenészetben öt évet felölelő vizsgálat során azt találták, hogy az összes holtellés 44–57%-a üszőelléseknél fordult elő (évenként változó arányban), míg a második, harmadik és negyedik ellésre ez az arány 15–28, 11–20, ill. 5–11%-ra csökkent (4). Az USA-ban az egyszer, ill. többször ellett tehenek elléseinek 10,7, ill. 4%-ában fordult elő holtellés (9).

2. TÁBLÁZAT. Az ikerellések és holtellések előfordulása ellésszám szerint (n = 3660)

TABLE 2. The occurrence of twinning and stillbirth by parity (n = 3660)

| n | | Előfordulás (%) | Ellésszám | n | Előfordulás ellésszám szerint (%) | OR ^a | 95% CI ^b | p |
|-----------|-----|-----------------|-----------|-----|-----------------------------------|-----------------|---------------------|----------|
| Ikerellés | 149 | 4,1 | 1 | 16 | 1,3 | Referencia | | < 0,0001 |
| | | | ≥ 2 | 133 | 5,5 | 4,18 | 2,5-7,45 | |
| Holtellés | 251 | 6,9 | 1 | 113 | 9,0 | Referencia | | 0,0015 |
| | | | ≥ 2 | 138 | 5,7 | 0,64 | 0,48-0,84 | |

a esélyhányados (odds ratio)

b konfidencia-intervallum (confidence interval)

Ikerellést követően jelentősen romlott a CCI, az SPC és a CR1, amit holtellés esetében nem figyeltek meg

A CCI, CR1 és SPC átlagértékei 139,8 nap, 16,3%, ill. 5,74 voltak a vizsgált tehenpopulációban. Az ikerellett, ill. a holtellett tehenek főbb szaporodási mutatóit ellésszám szerint a 3. táblázatban mutatjuk be. Ikerellést követően jelentősen romlottak a szóban forgó szaporodási mutatók, ennek ellenére a különbségek nem voltak statisztikailag szignifikánsak ($p > 0,05$). Holtellést követően nem volt számottevő a CCI, az SPC és a CR1 romlása az élő borjút ellett tehenekhez képest. Az iker-, ill. holtellett tehenek eredményeit összehasonlítottuk a nem MBV-s, méhgyulladásban nem szenvedő, nem ikerellett és nem holtellett (azaz „egészséges”) tehenek szaporodási mutatóival (4. táblázat). Annak ellenére, hogy az ikerellett tehenek mindhárom vizsgált szaporodási mutatója jelentősen elmaradt az egy borjút ellett társaik mutatóitól, ill. a holtellés csökkentette a CR1-et és növelte az SPC-t, a különbségek nem voltak szignifikánsak ($p > 0,05$). Az ikerellett tehenek gyengébb szaporodásbiológiai eredményeinek hátterében valószínűleg az ikerellést követő involúciós zavarok állnak. Az elsőborjas tehenek körében azonban nem tudtuk kimutatni az ikerellés szaporodási eredményekre gyakorolt negatív hatását, aminek oka feltehetően az ikerellés kicsi előfordulási aránya volt az elsőborjas tehenek között. A holtellett tehenek esetében nem volt

kimutatható a szaporodási eredmények romlása, aminek háttérében feltételezésünk szerint az áll, hogy a holtellett teheneket méhkezelték, ezzel szemben az élő borjút ellett teheneknél méhkezelésre gyakran nem került sor, holott pl. a szubklinikai méhproblémák esetükben is csökkentik a termékenységet.

3. TÁBLÁZAT. A tehenek főbb szaporodási mutatóinak alakulása iker-, ill. holtelléseket követően (n = 3660)

TABLE 3. The major reproductive parameters in case of twinning and stillbirth (n = 3660)

| Ellésszám | Iker-/holtellés | n | CCI ^a (nap) | Különbség | SPC ^b | Különbség | CR1 ^c (%) | Különbség |
|-----------------|-------------------|-------------|------------------------|-------------------|------------------|-------------------|----------------------|-------------------|
| Elsőborjas | Egy borjút | 1233 | 141,6 | Referencia | 5,3 | Referencia | 18,6 | Referencia |
| | Iker | 16 | 124,8 | -16,7 | 4,2 | -1,1 | 9,1 | -9,5 |
| Többször ellett | Egy borjút | 2278 | 138,0 | Referencia | 5,9 | Referencia | 15,4 | Referencia |
| | Iker | 133 | 156,9 | 18,9 | 9,2 | 3,3 | 9,6 | -5,9 |
| Összesen | Egy borjút | 3511 | 139,4 | Referencia | 5,7 | Referencia | 16,6 | Referencia |
| | Iker | 149 | 152,2 | 12,8 | 8,5 | 2,8 | 9,5 | -7,1 |
| Elsőborjas | Élő | 1136 | 141,9 | Referencia | 5,1 | Referencia | 19,1 | Referencia |
| | Holt | 113 | 134,8 | -7,1 | 6,9 | 1,8 | 11,8 | -7,2 |
| Többször ellett | Élő | 2273 | 139,4 | Referencia | 6,1 | Referencia | 14,9 | Referencia |
| | Holt | 138 | 124,9 | -14,5 | 5,1 | -1,0 | 18,7 | 3,8 |
| Összesen | Élő | 3409 | 140,4 | Referencia | 5,7 | Referencia | 16,4 | Referencia |
| | Holt | 251 | 129,7 | -10,7 | 6,0 | 0,3 | 15,4 | -1,0 |

a újravemhesülésig eltelt idő (calving to conception interval)

b termékenyítési index (services per conception)

c első termékenyítésre vemhesült (first service conception risk)

4. TÁBLÁZAT. A tehenek főbb szaporodási mutatói iker-, ill. holtelléseket követően az egy élő borjút ellett, magzatburok-visszamaradásban és méhgyulladásban nem szenvedő („egészséges”) tehenekhez képest (n = 3660)

TABLE 4. The major reproductive parameters of cows with twins and stillbirth compared to „healthy” cows (i.e. a cow that gave birth to one live calf and free from postpartum uterine diseases) (n = 3660)

| Állapot | n | CCI ^a (nap) | Különbség | SPC ^b | Különbség | CR1 ^c (%) | Különbség |
|--------------|------|------------------------|------------|------------------|------------|----------------------|------------|
| "Egészséges" | 2008 | 130,4 | Referencia | 4,9 | Referencia | 18,7 | Referencia |
| Ikerellett | 149 | 152,2 | +21,8 | 8,5 | +3,6 | 9,5 | -9,2 |
| Holtellett | 251 | 129,7 | -0,7 | 6,0 | +1,1 | 15,4 | -3,3 |

a újravemhesülésig eltelt idő (calving to conception interval)

b termékenyítési index (services per conception)

c első termékenyítésre vemhesült (first service conception risk)

BICALHO és mtsai (2007a) szerint ikerelés esetén szignifikánsan nő az újravemhesülésig eltelt idő: az egy borjút ellett tehenekhez képest az ikreket, ill. hármasikreket ellett tehenek újravemhesülésig eltelt idejének medián értéke 45, ill. 75 nappal volt hosszabb. Ugyanebben a kutatásban az ikerellett tehenek újravemhesülésének esélye 22%-kal csökkent az egy borjút ellett tehenekhez képest. Holtellés esetén 26 nappal nőtt az üres napok száma ugyanezen kutatócsoport szerint (8). FOURICHON és mtsai (2000) metaanalízist végeztek

A vizsgált állományokban az MBV és a méhgyulladások előfordulási aránya 13,3%, ill. 29,4% volt

számos kutatás alapján, és hozzánk hasonlóan azt találták, hogy a holtellésnek alig van hatása a szaporodási mutatókra. Eredményeik szerint holtellésnél 1,1%-kal csökken a CR1, 0,03-dal nő az SPC, a CCI pedig csupán 2,2 nappal lesz hosszabb a nem holtellett tehénekhez képest.

A vizsgált állományokban az MBV és a méhgyulladások előfordulási aránya 13,3, ill. 29,4% volt (16). Kutatásunkban az MBV esélyét mind az ikerborjak ellése, mind a halvaszületés jelensége szignifikánsan megnövelte ($p < 0,0001$) (5. táblázat). A méhgyulladás kialakulásának esélyét nem befolyásolta a holtellés ($p = 0,1364$), az ikerellés azonban szignifikánsan csökkentette ($p < 0,0001$). A méhgyulladás különböző formáinak (metritis, klinikai endometritis) előfordulását az ikerellés 2,2–6,6-szeresére, a holtellés 1,5–7,5-szeresére növelte nemzetközi kutatási eredmények szerint (1, 13, 21, 27), amit vizsgálatunk során nem sikerült igazolni. GHAVI HOSSEIN-ZADEH és ARDALAN (2011) eredményei szerint az MBV kialakulásának esélyét az ikerellés 2,8-szeresére, a holtellés 3,2-szeresére növelte, amit eredményeink is alátámasztanak, viszont vizsgálatunkban kisebb különbségeket találtunk.

5. TÁBLÁZAT. Az iker- és holtellések összefüggései a magzatburok-visszamaradás, ill. a méhgyulladás kialakulásával ($n = 3660$)

TABLE 5. Associations of twinning and stillbirth with retained placenta and inflammatory uterine diseases ($n = 3660$)

| Magzatburok-visszamaradás | | | | |
|---------------------------|------|---------------|--------------------------------|----------|
| | | Esélyhányados | 95%-os konfidencia-intervallum | p |
| Ikerellés | nem | Referencia | | < 0,0001 |
| | igen | 2,22 | 2,09–2,36 | |
| Holtellés | nem | Referencia | | < 0,0001 |
| | igen | 1,23 | 1,18–1,29 | |
| Méhgyulladás | | | | |
| Ikerellés | nem | Referencia | | < 0,0001 |
| | igen | 0,76 | 0,69–0,83 | |
| Holtellés | nem | Referencia | | 0,1364 |
| | igen | 1,05 | 0,99–1,12 | |

Az ikerellés által okozott becsült veszteség összesen 16 130 Ft egy esetre vonatkoztatva

Az ikerellések és a holtellések okozta gazdasági veszteségek becslésénél a résztervezés módszerét használtuk. Ikerellésnél két borjú születik egy helyett, azonban ezek kisebb eséllyel maradnak életben, és testtömegük is kisebb lesz az egyes ellések borjaihoz képest. A borjából származó jövedelem egyes ellés esetén $0,93 \times (50 \times 605 - 9700) = 19\,112$ Ft, ikerellés esetén pedig $1,7 \times 0,85 \times (50 \times 605 - 9700) = 27\,221$ Ft, vagyis az ikerellés borjából származó becsült többletjövedelme 8110 Ft. Ikerellésnél az üres napok számának növekedéséből származó veszteség $12,8 \times 800 = 10\,240$ Ft, a termékenyítések többletköltsége pedig $2,8 \times 5000 = 14\,000$ Ft. Az ikerellés által okozott becsült veszteség összesen $10\,240 + 14\,000 - 8110 = 16\,130$ Ft (50,4 EUR) egy esetre vonatkoztatva. Eredményeink alapján ikerellés esetén a borjából származó többletjövedelem nem tudta kompenzálni az üres napok, ill. a termékenyítési index növekedésének többletköltségét.

Holtellés esetén elvész a születendő borjúból származó jövedelem, ami $50 \times 605 - 9700 = 20\,550$ Ft-ot tesz ki. Ehhez hozzáadódik még a termékenyítések

**A holtellés okozta
becsült veszteség
összesen 35 990 Ft egy
esetre vonatkoztatva**

többletköltsége, ami egyrészt a halvaszületett borjú előállításához felhasznált termékenyítőanyagok számából (átlagosan 4,5 adag), másrészt a holtellést követően megnövekedett SPC-ből ered; ez összesen $4,5 \times 5000 + 0,3 \times 5000 = 24\ 000$ Ft-ot tesz ki. Eredményeink alapján azonban holtellést követően a tehenek átlagosan 10,7 nappal hamarabb vemhesülnek újra, ami $10,7 \times 800 = 8560$ Ft-tal csökkenti a veszteséget. A holtellés okozta veszteség így összesen $20\ 550 + 24\ 000 - 8560 = 35\ 990$ Ft (112,5 EUR).

Egy szimulációs vizsgálat eredményei alapján az ikervemhesség 97–225 USD (27 160–63 000 Ft) veszteséget okoz egy esetre vetítve, ami csak az USA tejelő szarvasmarha ágazatában 96 millió USD (közel 27 milliárd Ft) gazdasági kárt jelent évente (25). Ráadásul az ikerellés okozta gazdasági veszteség az előfordulási gyakoriságával együtt folyamatosan nő (14). GHAVI HOSSEIN-ZADEH (2013) szerint az ikervemhes tehenek esetlegesen nagyobb tejhozamából származó előnyt bőven ellensúlyozza az ikervemhességet követően fellépő nehéz- és holtellések, ill. a magzatburok-visszamaradások számának – általunk is kimutatott – növekedése, és az ezekből eredő gazdasági kár. A tejtermelés esetleges növekedését nem vizsgáltuk, de az ikerellés okozta általunk becsült veszteség így kisebb volt a nemzetközi eredményekhez képest, aminek valószínű oka, hogy sem a tehenek termelésből történő megnövekedett kivonását, sem az állatorvosi kezelések költségét nem vettük számításba.

**A holtellés okozta
gazdasági veszteséget
évi 132 millió USD-re
becsülték Észak-
Amerikában**

A holtellés okozta gazdasági veszteséget évi 132 millió USD-re (37,3 milliárd Ft-ra) becsülték Észak-Amerikában (24). Ez a gazdasági kár a borjak és a tehenek kieséséből, a tejhozam-csökkenésből, a későbbi vemhesülésből, az állatorvosi költségekből, ill. más betegségek, pl. magzatburok-visszamaradás és méhgyulladások gyakoribb előfordulásából származik (4).

KÖVETKEZTETÉSEK

A vizsgált nagy létszámú tehenészetekben az ikerellések elsősorban a többször ellett tehenekben, míg a holtellések az egyszer ellett teheneknél fordultak elő. Ikerellés esetén a szaporodási mutatók közül a CCI, az SPC és a CR1 jelentősen romlott, feltehetően az ikerellést követő involúciós zavarok következtében. Ugyanakkor vizsgálatunkban nem volt kimutatható a CCI, az SPC és a CR1 reprodukciós mutatók jelentős romlása a holtellett tehenekben az élő borjút ellett társaikhoz képest, feltehetően azért, mert a holtellett tehenek méhkezelésben részesültek az involúciós időszakban, szemben az élő borjút ellett társaikkal, amelyeknek egy részét nem kezelték. Az állománypótlásra szánt borjak kiesése miatt azonban a holt borjak születése az ikerellés miatti egyes szaporodási mutatók romlásából eredő gazdasági kárnál jelentősebb veszteségforrásnak tekinthető. A magzatburok-visszamaradás előfordulásának esélyét az iker- és holtellések egyaránt növelték. Eredményeink alapján az ikerellésekre is mint gazdasági veszteségforrásra kell tekinteni.

**Az iker- és holtellésekre
is gazdasági veszteség-
forrásként kell tekinteni**

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap (ESZA) társfinanszírozásával valósul meg (a támogatási szerződés száma: EFOP-3.6.2-16-2017-00012, projekt címe: Funkcionális, egészséges és biztonságos élelmiszer termékpálya modell kidolgozása a szántóföldtől az asztalig elv alapján, tematikus kutatási hálózatban), ill. az Emberi Erőforrások Minisztériuma 17896-4/2018/FEKUTSTRAT pályázata és az FM TNATEJ determinációs témája támogatta.

IRODALOM

1. ADNANE, M. – KAIDI, R. et al.: Risk factors of clinical and subclinical endometritis in cattle: A review. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 2017. 41. 1–11.
2. ALVÅSEN, K. – JANSSON MÖRK, M. et al.: Risk factors associated with on-farm mortality in Swedish dairy cows. *Prev. Vet. Med.*, 2014. 117. 110–120.
3. ATASHI, H. – ZAMIRI, M. J. – SAYYADNEJAD, M. B.: Effect of twinning and stillbirth on the shape of lactation curve in Holstein dairy cows of Iran. *Arch. Tierzucht*, 2012. 55. 226–233.
4. BÁDER E. – KOVÁCS A. – SZABÓ-ARI K. – BAJCSY Á. Cs. – MÁDL I. – TAKÁCS L. – SZENCI O.: Halvaszületések előfordulása egy hazai nagyüzemi holstein-fríz állományban. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2009. 131. 131–136.
5. BAJCSY, Á. Cs. – SZABÓ-ARI, K. – TIBOLD, J. – MÁDL, I. – KOVÁCS, R. – SZENCI, O.: Investigations on uterine contractility in dairy cows after stillbirth during puerperium. *Reprod. Domest. Anim.*, 2010. 45(S3). 58–59.
6. BERGLUND, B. – STEINBOCK, L. – ELVANDER, M.: Causes of stillbirth and time of death in Swedish Holstein calves examined post mortem. *Acta Vet. Scand.*, 2003. 44. 111–120.
7. BICALHO, R. C. – CHEONG, S. H. et al.: Effect of twin birth calvings on milk production, reproductive performance, and survival of lactating cows. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 2007a. 231. 1390–1397.
8. BICALHO, R. C. – GALVÃO, K. N. et al.: Effect of stillbirths on dam survival and reproduction performance in Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 2007b. 90. 2797–2803.
9. BICALHO, R. C. – GALVÃO, K. N. et al.: Stillbirth parturition reduces milk production in Holstein cows. *Prev. Vet. Med.*, 2008. 84. 112–120.
10. DE VRIES, A. – OLSON, J. D. – PINEDO, P. J.: Reproductive risk factors for culling and productive life in large dairy herds in the eastern United States between 2001 and 2006. *J. Dairy Sci.*, 2010. 93. 613–623.
11. FOURICHON, C. – SEEGER, H. – MALHER, X.: Effect of disease on reproduction in the dairy cow: A meta-analysis. *Theriogenology*, 2000. 53. 1729–1759.
12. GÁSPÁRDY, A. – SHERIDAN, J. – ARI, M. – GULYÁS, L.: Twin calving and its connection to other economically important traits in dairy cattle. In: ABUBAKAR, M. (szerk.): *Ruminants - The Husbandry, Economic and Health Aspects*. InTech, Rijeka. 2018. 61–82.
13. GHAVI HOSSEIN-ZADEH, N. – ARDALAN, M.: Cow-specific risk factors for retained placenta, metritis and clinical mastitis in Holstein cows. *Vet. Res. Commun.*, 2011. 35. 345–354.
14. GHAVI HOSSEIN-ZADEH, N.: Effects of main reproductive and health problems on the performance of dairy cows: A review. *Span. J. Agric. Res.*, 2013. 11. 718–735.
15. HEJEL P. – CSORBA Cs. – GUBIK Z. – JÓNÁS S. – KÖNYVES L.: A gyákorribb takarmányozási, állomány-egészségügyi és tartástechnológiai kockázati tényezők az ellés körüli időszakban tejelő tehenekben. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2016. 138. 391–400.
16. KERN L. – FODOR I. – VARGA-BALOGH O. G. – ÓZSVÁRI L. – GÁBOR Gy.: A magzatburok-visszamaradás és a méhgyulladások hatása a főbb szaporodási mutatókra, és az általuk okozott gazdasági veszteség hazai nagy létszámú tejelő tehenészetekben. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2018. 140. 717–726.
17. KERTZ, A. F. – REUTZEL, L. F. et al.: Body weight, body condition score, and wither height of prepartum Holstein cows and birth weight and sex of calves by parity: a database and summary. *J. Dairy Sci.*, 1997. 80. 525–529.
18. LÓPEZ-GATIUS, F. – HUNTER, R. H. F.: From pre-ovulatory follicle palpation to the challenge of twin pregnancies: Clinical reflections following one million gynaecological examinations in dairy cows. *Reprod. Domest. Anim.*, 2017. 52. 4–11.
19. LÖF, E. – GUSTAFSSON, H. – EMANUELSON, U.: Factors influencing the chance of cows being pregnant 30 days after the herd voluntary waiting period. *J. Dairy Sci.*, 2014. 97. 2071–2080.
20. MAGYAR NEMZETI BANK (MNB): Árfolyamok. <https://www.mnb.hu/arfolyam-lekerdeses>. Letöltés ideje: 2018. 07. 19.
21. MAHNANI, A. – SADEGHI-SEFIDMAZGI, A. – CABRERA, V. E.: Consequences and economics of metritis in Iranian Holstein dairy farms. *J. Dairy Sci.*, 2015. 98. 6048–6057.
22. MEE, J. F. – SÁNCHEZ-MIGUEL, C. – DOHERTY, M.: Influence of modifiable risk factors on the incidence of stillbirth / perinatal mortality in dairy cattle. *Vet. J.*, 2014. 199. 19–23.
23. MEE, J.: Explaining unexplained bovine stillbirth: How to deal with farm blindness. *Vet. J.*, 2013. 197. 120–121.
24. MEYER, C. L. – BERGER, P. J. – KOEHLER, K. J.: Interactions among factors affecting stillbirths in Holstein cattle in the United States. *J. Dairy Sci.*, 2000. 83. 2657–2663.
25. MUR-NOVALES, R. – LOPEZ-GATIUS, F. et al.: An economic evaluation of management strategies to mitigate the negative effect of twinning in dairy herds. *J. Dairy Sci.*, 2018. 101. 1–15.
26. ÓZSVÁRI L.: A szarvasmarha állomány-egészségügy gazdasági kérdései. In: WINFRIED, H. (szerk.): *Gyakori szarvasmarha-betegségek*. Mezőgazda Kiadó – Nemzeti Agrárgazdasági Kamara. Budapest, 2013. 211–236.
27. POTTER, T. J. – GUITIAN, J. et al.: Risk factors for clinical endometritis in postpartum dairy cattle. *Theriogenology*, 2010. 74. 127–134.
28. R CORE TEAM: R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2017. <http://www.R-project.org/>
29. SHAHID, M. Q. – RENEAU, J. K. et al.: Cow- and herd-level risk factors for on-farm mortality in Midwest US dairy herds. *J. Dairy Sci.*, 2015. 98. 4401–4413.
30. SILVA DEL RÍO, N. – STEWART, S. et al.: An observational analysis of twin births, calf sex ratio, and calf mortality in Holstein dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 2007. 90. 1255–1264.
31. SPITZNER Á. – NÉMETH T. – EGGERSZEGI I. – BALOGH O. – KERN L. – GÁBOR Gy.: Az ikeremhesség és az ikerellés előfordulása és hatása a szaporodásra kérődzőkben. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2013. 135. 595–608.
32. SZELÉNYI, Z. – RÉPÁSI, A. – DE SOUSA, N. M. – BECKERS, J. F. – SZENCI, O.: Accuracy of diagnosing double corpora lutea and twin pregnancy by measuring serum progesterone and bovine pregnancy-associated glycoprotein 1 in the first trimester of gestation in dairy cows. *Theriogenology*, 2015. 84. 76–81.
33. SZENCI O. – NAGY K. – TAKÁCS L. – MÁDL I. – BAJCSY Á. Cs.: A menedzsment szerepe a halvaszületések előfordulási gyakoriságára egy hazai holstein-fríz gazdaságban. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2012. 134. 387–393.
34. SZENCI O. – VARGA T. – NOVÁK N. – BIKSI I.: Szarvasmarha-állományokban előforduló nem fertőző és fertőző eredetű halvaszületések. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2010. 132. 580–588.

Közlésre érk.: 2018. júl. 31.

Importance of monitoring calving to decrease still-birth rate in dairy farms

Literature review

O. Szenci^{1,2*}, L. Lénárt^{1,2}, A. Choukeir¹, Z. Szelényi^{1,2}, D. Buják^{1,2} †, E. Albert^{1,2}, F. L. Kézér^{2,3}, Y. Zouting⁴, L. Kovács^{2,3}

1. Állatorvostudományi Egyetem, Haszonállat-gyógyászati Tanszék és Klinika, H-2225 Üllő, Dóra major

*e-mail: szenci.otto@univet.hu

2. MTA-SZIE Nagyállatklinikai Kutatócsoport, Üllő, Dóra major

3. SZIE, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Állattenyésztés-tudományi Intézet, Gödöllő

4. Lanzhou Institute of Husbandry and Veterinary Pharmaceutical Science of CAAS, Department of Veterinary Medicine, Lanzhou, P.R. China

SZARVASMARHA

Ellések ellenőrzésének fontossága a halvaszületések csökkentése érdekében tejelő szarvasmarha-állományokban

Irodalmi összefoglaló

Szenci Ottó^{1,2*}, Lénárt Lea^{1,2}, Choukeir Ali¹, Szelényi Zoltán^{1,2}, Buják Dávid^{1,2} †, Albert Ervin^{1,2}, Kézér Fruzsina Luca^{2,3}, Zouting Yan⁴, Kovács Levente^{2,3}

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők jelen összefoglalójukban hangsúlyozzák, hogy az optimális állomány-szintű szaporodásbiológiai teljesítmény elérése szempontjából fontos az ellés előrejelzésének lehetőségeivel és a szakszerű ellési segélynyújtással, valamint ezeknek a tejtermelésre, a szaporodásbiológiai teljesítményre és az újszülött borjakra gyakorolt hatásával foglalkozni. Mivel a nem fertőző kóroktanú halvaszületések valószínűleg több tényezőre vezethetők vissza, és a nehézellés az összes esetnek csak körülbelül a felét magyarázza, ezért nagyon fontos, hogy rendszeresen vizsgáljuk a halvaszületéseket befolyásoló kockázati tényezőket, főleg nagy termelésű tejelő gazdaságokban.

SUMMARY

The successful genetic selection for higher milk production caused a dramatic decline in the reproductive performance of dairy cows all over the world during the last decades. Achievement of optimum herd reproductive performance (calving interval of 12 or 13 months with the first calf born at 24 months of age) requires concentrated management activities, especially during calving and during the first 100 days after calving. There are several factors which may affect reproductive performance of dairy cows, however in this review only care-ful surveillance and assistance at calving and their effects on milk production, reproductive performance as well as on newborn calves are discussed. Due to the fact that the cause of stillbirth with a non-infectious aetiology is likely to be multifactorial and difficult calving may explain only about half of them. Therefore it is very important to examine regularly the risk factors of stillbirth, especially in large-scale dairy farms. According to our recent experience, management plays a very important role in decreasing the prevalence of stillbirth in large-scale dairy farms because introducing a camera system in the calving pen its rate decreased from 7.7% to 5.5%. Predicting the onset of calving in free-stall housing circumstances is also very important because by using the Vel'Phone we were able to decrease its rate from 8.6% (data of a 3-year period) to 3.1%. Using group calving pen instead of individual calving pen can significantly decrease the prevalence rate of dystocia, stillbirth, retained foetal membranes and injury of the soft birth canal. Assisted calving with inappropriately timed obstetrical assistance can also significantly negatively affect the prevalence rate of dystocia, stillbirth, retained foetal membranes and injury of the soft birth canal. Therefore, obstetrical assistants also play a very important role in the economy of a dairy farm.

Holstein-fríz állományoknál alkalmazott sikeres, a nagyobb tejtermelésre irányuló genetikai szelekció által az 1960-as évek óta az Egyesült Államokban közel megduplázódott a tejtermelés, körülbelül évi 11 000 kg-os szintre. Ugyanezen időszakban a tejelő tehenek szaporodásbiológiai teljesítményének drámai csökkenése volt megfigyelhető. Az elléstől a megtermékenyülésig eltelt átlagos időszak és az egy vemhesülésre jutó termékenyítések száma jelentősen emelkedett. Azért, hogy csökkentsük a hosszú laktációk és a szaporodásbiológiai okokból selejtezett tehenek számát, nagyon fontos, hogy a szaporodásbiológiai gyakorlatunkon javítsunk (62).

Az ellés utáni minél korábbi termékenyítés több borjút és nagyobb tejtermelést eredményez

Az optimális állományszintű szaporodásbiológiai teljesítmény (a 12–13 hónapos két ellés közti időszak, az első ellés 24 hónapos korban) elérése szempontjából fontos az ellés után következő 100 nap teendőinek összehangolt szervezése. A tejelő tehenek ellés utáni minél korábbi termékenyítése több borjút, és laktációnkénti nagyobb tejtermelést eredményez (9). A gyenge szaporodásbiológiai teljesítmény csökkentheti a megszületett borjak számát és a tejtermelést, valamint növelheti a kezelések és a termékenyítések költségeit.

Az ellés utáni időszak elején a következő teendőkre kell figyelmet fordítanunk, hogy az optimális szaporodásbiológiai teljesítményt elérjük: a szakszerű ellési segélynyújtás biztosítása, az ellés utáni anyagcsere-megbetegedések megelőzése, a méh eredetű megbetegedések korai felismerése és kezelése, az ivarzók pontos detektálása, a mesterséges termékenyítés optimális időpontban való végzése, a hőstressz hatásainak mérséklése, és a korai vemhességvizsgálat rendszeres végzése (74). Ezek közül a feladatok közül közleményünkben csak az ellés előrejelzésének lehetőségeivel és a szakszerű ellési segélynyújtással foglalkozunk, valamint ezeknek a tejtermelésre, a szaporodásbiológiai teljesítményre és az újszülött borjakra gyakorolt hatását értékeljük. A jelzett témakör azért is nagy jelentőségű, mivel általánosan elfogadott, hogy az ellési segélynyújtás módja túlnyomórészt negatívan befolyásolja a tejelő tehenek szaporodásbiológiai teljesítményét.

A HALVASZÜLETÉSEK (PERINATALIS MORTALITÁS) ELŐFORDULÁSI ARÁNYA ÉS RIZIKÓFAKTORAI

A szarvasmarha-tenyésztés gazdaságosságát nagyban befolyásolja az élve született és a felnevelt borjak aránya

A szarvasmarha-tenyésztés gazdaságosságát az élve született és a felnevelt borjak aránya is befolyásolja. Az állattenyésztésben tapasztalható rohamos fejlődés ellenére a perinatalis borjúelhullás aránya még mindig nagy (4–7%), ez az összes borjúvesztés körülbelül felét jelenti (45, 69, 79). Halvaszületés alatt a normál vemhességi időt (> 260 nap) követően (46), közvetlenül az ellés előtt, közben vagy az első 24–48 órában bekövetkező elhullásokat értjük (69).

A halvaszületések aránya kötetlenül tartott holstein-fríz állományokban üsző- és tehénellések esetén (5,7–8,2%) hasonló volt a legelőn tartott holstein-fríz állományoknál nemrég leírtakhoz (5,1–7,4%), ill. a zárt tartású állományok (5,9–9,0%) esetén világszerte (3, 22, 29, 33, 42, 43, 61). Francia tejelő gazdaságokban halvaszületés 5,3% és 7,6% között változott, és körülbelül kétszer olyan gyakran fordult elő üsző-, mint tehénellések esetén (12). A halvaszületések aránya (294/4103) egy nagy létszámú magyar holstein-fríz tejelő gazdaságban 1973 és 1978 között 8,3% volt üszőellések, és 6,5% tehénellések esetén (68). Ugyanezen a telepen 2003-ban az üszőelléseknél 8,7%, tehéneknél 5,9% volt az arány. Ekkor összesen 1733 ellés esetén 124 újszülött borjú hullott el (7,2%). A két időszakot összehasonlítva nem volt növekedés a halvaszületés arányait tekintve, azonban ez a szám még mindig nagyon nagy. Nemrég vala-

A '60-as évek óta megduplázódó tejtermeléssel párhuzamosan drámaian romlottak a szaporodásbiológiai mutatók

mivel kisebb halvaszületési arányról (2,8% és 4,3%) számoltak be Írországban (48), és Svájcban (7) kis létszámú tejelő gazdaságokban. MEE és mtsai szerint az állomány mérete (kicsi: 20–39 ellés évente, közepes: 40–59 ellés, nagy: > 59 ellés) nem befolyásolja szignifikánsan a halvaszületések arányát (48), amely összhangban áll a mi korábban, nagyobb tehenészetekben (> 100 és > 901 ellés) kapott eredményeinkkel (69).

Az utóbbi évtizedekben növekvő tendencia figyelhető meg a halvaszületések gyakoriságát tekintve

Az utóbbi évtizedekben növekvő tendencia figyelhető meg a halvaszületések gyakoriságát tekintve, különösen holstein-fríz üszők ellése esetén. A svéd holstein-fríz üszőállományban a halvaszületések aránya 25 év alatt 6%-ról 11%-ra emelkedett (27). Hollandiában 1999-ben üszőellések esetén a halvaszületések aránya 12,2% (29), míg az USA-ban 1996-ban 13,2% volt (54). Egy iowai tejelő gazdaságban 1968 és 1999 között halvaszületés üszők és tehének esetében egyaránt 7,1% volt, és annak esélye minden évben 2,1%-kal nőtt (34). Ugyanígy nemrég egy magyar holstein-fríz tejelő gazdaságban is emelkedést figyeltek meg a halvaszületések arányában (12,3%) üszőknél (2).

A nem fertőző eredetű halvaszületéses esetek csak körülbelül felét magyarázza nehézellés

A nem fertőző eredetű halvaszületés valószínűleg több tényező együttes hatására vezethető vissza, és a nehézellés az összes eset csak körülbelül felét magyarázza (4, 72). A borjak többsége feltételezhetően közvetlen vagy közvetett asphyxia következtében pusztul el, mivel a megszületéskor elpusztult borjak 73–75%-ában nem találtak egyéb elváltozást (25, 28). Egy másik tanulmányban a megszületéskor elhullott borjakban asphyxia 58,3%-ban fordult elő (59).

Gyakran nehéz eldönteni, mi okozza a halvaszületést. Egy vagy több tényező (pl. a tehen kora, az ellésszám, a borjú neme, testtömege, a vemhesség időtartama) az eseményeknek egy olyan összetett kombinációját alkothatja, amelynek az eredménye egy halvaszületett borjú (53, 75), ezért nagyon fontos megvizsgálni azokat a rizikófaktorokat, amelyek hozzájárulhatnak a halvaszületéshez.

MEE olyan modellt javasolt, amely szerint az ellések során bekövetkező halvaszületéseket egyrészt genetikai és nem genetikai okokra, valamint a szülészeti segélynyújtások szerint segélynyújtás nélküli ellésekre (eutocia), ill. nehézellésekre (dystocia) vezethetjük vissza (Táblázat) (49).

TÁBLÁZAT. Az ellések során bekövetkező halvaszületések rizikófaktorait egyrészt genetikai és nem genetikai okokra visszavezethetőként, valamint a szülészeti segélynyújtások szerint nehézellésként (dystocia), ill. segélynyújtás nélküli ellésként (eutocia) csoportosíthatjuk (59)

TABLE. Risk factors of bovine perinatal mortality can be classified as genetic and non-genetic causes as well as difficult calvings (dystocia) and easy calvings (eutocia) (59)

| Genetikai eredetű halvaszületés | Nem-genetikai eredetű halvaszületés | Nehézellés | Segélynyújtás nélküli ellés |
|---------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------|
| Bika | Állomány | Ellések száma | Koraérettség |
| Bika fajtája | Év | Borjú születési testtömege | Magzat fejletlensége |
| Anyaállat fajtája | Évszak | Ivar | Fertőző kórokozó |
| Tulajdonságok örökölhetősége | Az ellés előtti takarmányozás | Anyaállat kora az első elléskor | Fejlődési rendellenesség |
| Beltenyésztettség | Az elléskori környezeti tényezők | Abszolút, relatív nagy magzat | Az ellés előtti takarmányozás |
| Vemhesség időtartama | | Rendellenes fekvés, helyeződés vagy tartás | Elhúzódó ellés |
| | | Fájásgyengeség | Ikerellés |
| | | Környezeti stressz | Toxius takarmány felvétele |

Az elléssel kapcsolatos minősége jelentős hatással van a halvaszületések arányára

Az ezekhez hozzáadódó állományszintű kockázati tényezők maga az állomány, az év, az évszak, a nagyobb állomány, a rövid szárazonállás, az intenzív állomány-, ellési és takarmányozási (jód-, szelén-, réz- és cinkhiány) menedzsment, azonban ezeknek a változóknak egy része a nem genetikai változók között már említésre került (49).

Szintén fontos hangsúlyozni, hogy az említett csoportok közül egyik sem foglalta magába a gazdaság dolgozóinak szakértelmét, különösen nagylétszámú telepek esetében.

Ugyanakkor az alkalmazott elletősök képzettsége (69), a műszakváltásokkor bekövetkező változás az ellés felügyeletében (8.1% vs. 16.2%: 31), vagy a főleg éjszaka előforduló csökkent elléssel (69, 78), ill. kötetlen tartásnál a hétvégék vagy az állami ünnepek (69) mind hozzájárulhatnak a halvaszületések arányának szignifikáns emelkedéséhez. Ezzel szemben virginiai (USA) kislétszámú tejelő gazdaságokban (< 120, ill. > 120 állat/gazdaság) a dolgozóknak nem volt hatása a halvaszületések előfordulására, azonban a választásig bekövetkezett borjúelhullások és a borjakat ellátó személyek között szoros kapcsolat volt (32). Azt is kiemelték, hogy a borjakkal foglalkozó dolgozók (40) és a tartástechnológia (lekötés, alom, tej- és vízellátás) közvetlenül és közvetve is befolyásolták a borjak megbetegedéseinek és elhullásának előfordulási arányát (15).

Bebizonyosodott, hogy a dolgozókat érintő változtatások a munkaszervezésben (kamerás megfigyelőrendszer felszerelése, ösztönző bérezés és a halvaszületések középpontba helyezése az általános menedzsmentben) szignifikánsan csökkentette a halvaszületések előfordulását. Az egyik gazdaság három tehenészete közül kettő esetében („B” gazdaság: 7,6%-ról 5%-ra, „C” gazdaság: 8,2%-ról 6,1%-ra), csökkent, míg a harmadikban („A” gazdaság) a halvaszületések előfordulási aránya nem változott szignifikánsan (5,7%-ról 4,9%-ra), bár valamennyi csökkenés itt is megfigyelhető volt. Összességében előfordulási aránya a három tehenészetben 7,7%-ról 5,5%-ra csökkent. A kisebb előfordulási arány feltételezhetően azzal magyarázható, hogy az „A” tehenészetben kisebb volt az állomány ($n = 458$) a másik két telephez képest („B”: $n = 1016$, „C”: $n = 1446$). Ezek az eredmények egyértelműen alátámasztották a telepi dolgozók halvaszületési arányra gyakorolt hatását, mivel a három telepen három év alatt alkalmazott, a dolgozókat érintő változások átlagosan 28,6%-os javulást eredményeztek (73). DREW szerint Írországban a halvaszületések arányában jelentkező különbségek az állományok között elsősorban a gazda azon képességétől függött, hogy képes volt-e megfelelő segítséget nyújtani a nagy borjút ellő üszőknek (18). HEINRICHS és RADOSTITS egyértelműen kiemelték a dolgozók jelentőségét: „az állomány nagyságától, a tartástechnológiától, az ellés helyétől és sok egyéb, korábban a borjúelhullásokkal összefüggésbe hozott tényezőtől függetlenül, a borjúgondozók és motivációjuk (tulajdonos vagy alkalmazott), hogy egészséges borjakat neveljenek, van a legnagyobb hatással a borjak túlélésére” (30).

Másrészt egyéb, a menedzsmenttel összefüggő kockázati tényezőkre, mint az üszők korára az első elléskor, a bikák halvaszületésre gyakorolt genetikai hajlamára, a rendszeres ellési felügyelet biztosítására és az ellési segélynyújtás módjára szintén oda kell figyelni, hogy csökkentsük a halvaszületés arányát és javítsuk az állatjólétet az ellés körüli időszakban (50, 63).

ELLÉSI SEGÉLYNYÚJTÁSOK OSZTÁLYOZÁSA

MEE és mtsai szerint az ellési segélynyújtás módja egy 1-től 4-ig terjedő skálán pontozható (51):

1. segélynyújtás nélkül (eutocia)
2. kismértékű (egy ember általi segélynyújtás elletőkészülék nélkül)

3. nagymértékű (elletőkészülékkel történő, vagy több ember részvételével végrehajtott segélynyújtás)

4. segélynyújtás állatorvos részvételével (beleértve a császármetszést)

MEE és mtsai 152 641 legelőn tartott holstein-fríz szarvasmarha normál időben lezajlott ellési adatait vizsgálta Írországban, ahol a 68,9% volt a segélynyújtás nélküli, 24,3% a kismértékű, 4,3% a nagymértékű, és 2,5% az állatorvosi segélynyújtással történt ellések aránya. A segélynyújtás aránya 31,1% volt, míg nehézellés (nagymértékű és állatorvosi segélynyújtás) 6,8%-ban fordult elő. Üszökre és többször ellett tehenekekre lebontva szülészeti segélynyújtásra 40,0%-ban, ill. 28,2%-ban volt szükség, a nehézellések aránya pedig 9,3%, ill. 5,8% volt (51).

Nemrég 296 ellés lefolyását követtük nyomon egy magyar holstein-fríz tejelő tehenészetben (nem közölt adatok), ahol a segélynyújtás nélkül lezajlott ellések aránya 35,8%, a kismértékű segélynyújtást igénylőké pedig 38,9% volt, ami összesen 74,7%-ot tesz ki. A nagymértékű segélynyújtást igénylő eseteket két csoportra osztottuk: két ember részvételével történtekre (19,3%), és három vagy több résztvevő vagy elletőkészülék segítségével végrehajtottakra (6,1%). Csak egy császármetszésre volt szükség (0,3%). Az ír adatokkal összehasonlítva láthatjuk, hogy az általunk vizsgált, kötetlenül tartott, istállózott állomány esetében a szülészeti segélynyújtások nagyobb arányban fordultak elő, ami feltehetően egyrészt arra a gyakorlatra vezethető vissza, hogy a magzatburkok felrepedését követően az állatokat túl korán hajtják át az elletőboxba, ahol a szülészeti segélynyújtásokat szokták végezni, másrészt a túl korán elkezdett szülészeti segélynyújtásokra (36). A túl korai szülészeti segélynyújtás negatív hatását a következő fejezetben részletesen tárgyaljuk.

**Egy hazai vizsgálatban
296 ellésből 25,4%-ban
volt szükség jelentős
mértékű szülészeti
segélynyújtásra**

A SZABÁLYOS LEFOLYÁSÚ ELLÉSEK HATÁSA AZ ANYAÁLLATRA ÉS A SZÜLETENDŐ BORJUMAGZATRA

Egy hazai gazdaságban, ahol kb. 900 holstein-fríz tejelő tehenet tartanak 205 normál ellést követünk nyomon (37). Normál ellésnek számított a segélynyújtás nélkül, vagy egy ember általi kismértékű húzatással (a segélynyújtás/húztatás enyhe volt és rövid ideig tartott, és a tehen valószínűleg segítség nélkül is képes lett volna megelleni) történő szülészeti segélynyújtás (51).

Az ellés után azonnal megvizsgáltuk a borjak vitalitását. Százharminchét borjú vitális volt (vitalitáspontszám > 7,5) (1. ábra), 60 borjúnál enyhe (vitalitás pontszám 5,0–7,5), ill. 8-nál kifejezett asphyxiát diagnosztizáltunk (vitalitás pontszám < 5,0) (2. ábra). A vitalitás pontszáma az idő múlásával növekedő tendenciát mutatott. Ez összhangban áll a korábbi eredményeinkkel (66) és az újabb vizsgálati adatainkkal (36, 37).

Lineáris kevert modell segítségével meghatároztuk, hogy az évszak, az elléstől a mintavételig eltelt időszak (faktorok), az ellés hossza, az anyaállattal töltött időszak hossza, a borjú születési testtömege, és az ellés időpontja (kovariánsok) milyen hatással volt a vénás vér vérgáz, sav-bázis, elektrolit értékeire, valamint a laktát-koncentrációra. Az újszülöttkori vitalitást 0, 1 és 24 órával a megszületés után, egy lineáris pontrendszer segítségével, az izomtónus, a fej felemelése, az izomreflexek, a szívverésszám és a szopási reflex értékelésével határoztuk meg. A vitalitás pontozással egy időben vért vettünk a v. jugularisból. Megmértük a vér pH-, a pCO_2 - (Hgmm) és a pO_2 - (Hgmm) értékét, valamint az L-laktát- (mmol/L), a hemoglobin- (Hb; g/L), az ionizáltkalcium- (Ca^{2+} ; mmol/L), a nátrium- (Na^+ ; mmol/L), a kálium- (K^+ ; mmol/L) és a klorid- (Cl^- ; mmol/L) koncentrációit. A bikarbonát- (HCO_3^- ; mmol/L), a bázistöbblet- (base excess: BE; mmol/L), az összes szén-dioxid- (TCO_2 ; mmol/L) és az anionrés- (mmol/L) értékeit a sav-bázis készülék automatikusan számította ki. Az elektrolit-paraméte-

Az elhúzódó ellés hátrányosan befolyásolhatja a sav-bázis egyensúlyt, a nagyobb születési testtömeg pedig hajlamosítja a borjakat az acidózisra

reket sem a faktorok, sem a kovariánsok nem befolyásolták. Az ellés időpontja nem volt hatással egyik paraméterre sem. A vitalitás pontszáma növekvő tendenciát mutatott az idő múlásával. A vér pH-értéke, a pO_2 - és a HCO_3^- koncentráció és a BE értéke csökkent, míg a laktát-koncentráció, a pCO_2 , a TCO_2 és az anionrés értékei emelkedtek az ellés hosszának növekedésével. A sav-bázis egyensúly szintén összefüggésben állt a borjak születési testtömegével, mégpedig a nagyobb születési testtömeggel rendelkező borjaknál a vér pH-értéke, a HCO_3^- és a BE kisebb volt a könnyebb születési súlyúakhoz képest, míg a TCO_2 - és a laktát-koncentráció a borjú születési testtömegével emelkedett. A pH értéke nőtt, míg a pCO_2 csökkent az anyai gondoskodási (felnyalás) időszak növekedésével. A vér pH, a HCO_3^- és a BE nőtt, a laktát-koncentráció és az anionrés pedig csökkent a borjú felnyalásával töltött idő növekedésével. Az eredményeink szerint az elhúzódó ellés hátrányosan befolyásolhatja a savbázis-egyensúlyt és még normál lefolyású elléssel világra jött borjaknál is enyhe lacticidózist okozhat, a nagyobb születési testtömeg pedig hajlamosítja a borjakat az acidózisra. Az ellések menedzsmentjében figyelembe kellene venni azt, hogy az anyai gondoskodás pozitív hatással van az újszülöttek sav-bázis egyensúlyára. Az évszak, az ellés hossza, a borjak születési testtömege és az anyai gondoskodásra szánt idő hatását egyaránt érdemes figyelembe venni a jövőbeni, újszülött borjak vérgáz és sav-bázis értékeivel foglalkozó kutatásokban (37).

1. ÁBRA. Vitális újszülött borjú (vitalitáspontszám > 7,5)

Az újszülött borjú vitalitását közvetlenül a megszületés után, egy lineáris pontrendszer segítségével, az izomtónus, a fej felemelése, az izomreflexek, a szívverésszám és a szopási reflex értékelésével határoztuk meg (37)

FIGURE 1. Vital neonatal calf (vitality score > 7.5)

The vitality of a newborn calf was determined immediately after birth by means of a linear scoring system which included the evaluation of muscle tone, erection of the head, muscle reflexes, heart rate and suckling drive (37)



2. ÁBRA. Súlyos fokú asphyxia (vitalitás pontszám < 5)

FIGURE 2. Severe asphyxia (vitality score < 5)



Az ellési segélynyújtás állatjóléti vonatkozásait is vizsgáltuk többször ellet holstein-fríz teheneken ($n = 176$) az alábbiak szerint (3. ábra) (36):

1. csoport: segélynyújtás nélküli ellés egyedi boksztban ($n = 42$),
2. csoport: segélynyújtás nélküli ellés csoportban (4. ábra) ($n = 48$),
3. csoport: ellési segélynyújtás megfelelő időben történő beavatkozással ($n = 50$),
4. csoport: ellési segélynyújtás nem megfelelő időben (korán) történő beavatkozással ($n = 36$)



3. ÁBRA. Kísérletünkben használt elletőistálló térbeli felépítése (35)

A telepi technológia szerint a magzatburkuk felrepedését követően az elletőboxba hajtották át az állatot amennyiben szülészeti segélynyújtásra volt szükség. A kísérleti területre a várható ellés előtt öt nappal kerültek az állatok, ahol kamerák segítségével történt az ellés lefolyásának ellenőrzése. Szükség esetén a szülészeti segélynyújtást az elletőboxban végezték

FIGURE 3. The spatial arrangement of calving pen involved in our experiment (35)

According to the farm technology, calving animals were moved into the calving pen if obstetrical assistance was needed. Five days before expected calving some cows were moved into the experimental pen and calving was monitored by cameras. If obstetrical assistance was needed cows were moved into the calving pen



4. ÁBRA. A kísérleti területre öt nappal a várható ellés előtt kerültek az állatok és kamerák segítségével ellenőriztük az ellés lefolyását

FIGURE 4. Five days before expected calving cows were moved into the experimental pen and calving was monitored by cameras

Feljegyeztük az ellés szakaszainak a hosszát, a nehézellések arányát és fokát, a halvaszületések arányát, az újszülöttek vitalitását és az ellés utáni időszakban a magzatburok-visszatartások előfordulását és a hüvely vagy a péra sérüléseit. Az amnionhólyag és a lábvégek megjelenésétől a megszületésig eltelt időszak és az ellés teljes hossza (az ellést megelőző nyugtalanságtól a megszületésig) a 2. csoportban minden más csoportnál rövidebb volt. Az összes vizsgált ellés tekintetében a nehézellések aránya 31,1% volt. A súlyos fokú nehézellések (ellettőkészülékkel, ill. 3 ember segítségével végzett szülészeti segélynyújtás) aránya szignifikánsan nagyobb volt a 4. csoportban (47,2%), mint a 3. csoportban, ahol megfelelő időben történt a segélynyújtás (12,0%). Ugyanakkor az 1. és a 2. csoportban sem közepes (két ember segítségével végzett segélynyújtás), sem súlyos fokú nehézellés nem fordult elő. A halvaszületések aránya a 4. csoportban volt a legnagyobb (22,2%), amit a 3. (8,0%), az 1. (4,8%) és a 2. csoport (0%) követett. A 4. csoportba tartozó borjak vitalitáspontszáma kisebb volt, mint a 3., a 2. és az 1. csoport teheneinek borjaié közvetlenül az ellés után és 24 óra múlva egyaránt. Habár a 3. csoport borjainak vitalitáspontszáma kisebb volt, mint a 2. és az 1. csoportba tartozó borjaké, 24 órával az ellés után a vitalitáspontszámaik már kielégítőek voltak. A segélynyújtással ellett teheneknél szignifikánsan gyakoribb volt a magzatburok-visszatartás (3. csoport: 25%, 4. csoport: 78,9%) és a hüvely- vagy perrasérülés (3. csoport: 18,8% és 4. csoport: 80%), mint az 1. csoportban (14,3% vs. 9,5%). A 2. csoportban nem volt hüvely- vagy perrasérülés, és összesen 4 esetben fordult elő magzatburok-visszatartás (8,3%), amely kisebb volt a segélynyújtás nélkül egyedi boksban ellett csoportban megfigyelt aránynál (14,3%).

Az eredményeink szerint a csoportos elletés előnyösebb lehet az egyedi boksos elletésnél az ellés lefolyása, hossza, az anya ellés utáni egészsége és a borjú vitalitása szempontjából egyaránt. A túl korán történő ellési segélynyújtás növelte a nehézellések számát, és káros hatással volt az anyaállatok egészségére és a borjak túlélésére is (36).

A csoportos elletés előnyösebb lehet az egyedi boksos elletésnél

A túl korán történő ellési segélynyújtásnak számos káros hatása lehet

Ezzel szemben VILLETZ ROBICHAUD és mtsai arról számoltak be, hogy a túl korán kezdett szülészeti segélynyújtás (15 perccel a végtagok megjelenése után) nem jár együtt a halvaszületések számának emelkedésével (1,9%), míg az 1 óra múlva kezdett szülészeti segélynyújtások esetén 9,4% volt. Szülészeti segélynyújtás nélküli esetekben pedig 2,2%-ban fordult elő (80). Fontos megjegyezni, hogy minden szülészeti segélynyújtáskor nagy mennyiségű magzatvízpótlót használtak. Valószínűleg erre vezethető vissza a halvaszületések kedvező alakulása, ugyanakkor arra vonatkozóan nem végeztek felmérést, hogy az anyaállat esetén hogyan alakult a magzatburok-visszatartások és a szülőút sérüléseinek az aránya. Mindezek felhívják a figyelmet a magzatvízpótlás hazai gyakorlatba való széles körű elterjesztésére, mivel rendszeres használatával mások is kedvező eredményt kaptak (55).

A NEHÉZELLÉS HATÁSA AZ ANYAÁLLATRA ÉS AZ ÚJSZÜLÖTT BORJÚRA

A nehézellések aránya holstein-fríz állományokban világszerte 2–13,7% között változik (50). Üszőellések esetén a nehézellések aránya 11–19%, míg tehénelések esetén 3,5–8% között szokott előfordulni (1, 16, 54, 56). Egy ír felmérés szerint az egyes tejelő gazdaságokban a nehézellések aránya < 1% és 14% között ingadozott 2004-ben (48), míg hazai felmérésünk szerint egy nagyüzemi szarvasmarhatelepen az ikerellések kivételével 17,9%-ban kellett megengedett erejű húzatást végezni (ellettőkészülék, ill. 2–4 ember segítségével: 2. csoport) és az esetek 4,4%-ban előzetesen helyreigazítást (3. csoport) is kellett végezni. A császármetszések aránya ($n = 3/660$) a vizsgált időszakban 0,5% volt (70). A nehézellés növelheti a halvaszületéseket (1. csoport [segélynyújtás nélkül]: 3%, 2. csoport: 12,3%, 3. csoport: 39,3%) (70), valamint a borjak megbetegedéseinek és elhullásának kockázatát (6, 16, 39), csökkentheti a tehenek vemhesülési esélyét, a tehenek tejtermelését (17, 21, 44) és túlélési arányát (6, 16, 42, 70), valamint növelheti az üresen maradt napok számát (22, 70, 76) és a termékenyítések számát (17, 70). A nehézellésekkel kapcsolatos összes kiadást tehenenként Amerikában 1997-ben 380 dollárra (17), míg Angliában 2007-ben mintegy 500 fontra becsülték (44).

A nehézellés növeli az MBV és a puerperalis metritis kialakításának esélyét

Újabb eredményeink szerint a nehézellés (erőteljes húzatás) szignifikánsan növelte a magzatburok-visszatartás előfordulását, a puerperalis metritis kialakulását az ellés utáni első 10 napban, valamint a kiújult klinikai metritisek arányát (nem közölt adatok).

Az ellés kezdetének előrejelzése lehetővé teszi az időben történő segélynyújtást

AZ ELLÉS ELKEZDŐDÉSÉNEK ELŐREJELZÉSE

Az ellés kezdetének előrejelzése lehetővé teszi, hogy eldöntsük, hogy szükség van-e szülészeti segélynyújtásra, ezzel együtt segít az újszülött borjak és az anyaállatok megmentésében (26, 78). A folyamatos megfigyelés által okozott környezeti stressz az elléskor, a bezárás vagy a túlzású elletőtálló elhúzódo elléshez és nehézelléshez vezethet (19). MEE szerint viszont az ellés második szakaszában szakszerűen felügyelt teheneknél az elhúzódo ellések megelőzése által csökkenhet a nehézellések, és ezáltal a halvaszületések aránya (47).

Számos protokollt javasoltak az ellés pontos idejének előrejelzésére, többek között a testhőmérséklet változásának mérését (10, 23), a medenceszalagok ellazulásának mértékének meghatározását (20) és/vagy a péra megduzzadását és a kitögyelést (64), a vér ösztrol-szulfát- és 17- β -ösztadiol- (60), vagy progesteron-koncentrációjának (41, 64), ill. a tejmirigy szekréciójából az elektrolitok meghatározását (8), az állatok kamerás megfigyelését (11), az állat lábára csatolt elektronikus adatgyűjtő készülék alkalmazását (77), a kérődzési idő (38), ill. a szívverésszám és a szívverés variabilitásának mérését (35). Habár ezen eljárások segíthetik az ellésmegindulás pontos időpontjának meghatározását, azonban

egyes módszerek pontatlansága vagy bonyolult kivitelezése határt szabhat a gyakorlatban történő alkalmazásuknak.

Nemrég egy, eredetileg kancáknál használt elektronikus rendszert kezdtek alkalmazni tejelő teheneknél az ellés ellenőrzésére. Az érzékelőt az ellés előtt álló tehenek péraajkaira varratokkal fixálták, és azt a péraajkak fizikai szétválása aktiválta. A rendszer egy rádiójelet generált, amelyet egy, az elletőistállóban elhelyezett fogadó eszköz érzékelt, majd GSM-technológia használatával egy rövid SMS-t küldött a gazda mobiltelefonjára, amelyben értesítette őt az ellés megindulásáról (58). Minthogy a tehenek a varratok irritációja miatt gyakorta vakaróztak, ezáltal számos téves riasztást okoztak. Ezen kívül a használatához szükség volt az állatorvos közreműködésére is. Idővel az érzékelőket hüvelyi GSM-eszközökké fejlesztették, amelyet a hüvely elülső részébe helyeztek 3 ± 1 nappal az ellés előtt (57). A rendszer használatával az ellés körüli időszakban előforduló betegségek gyakorisága csökkent, az újszülöttek életképessége pedig nőtt.

Az ellés előrejelzésére számos műszer létezik

Nemrég egyik kísérletünkben 257 ellés elkezdődését vizsgáltuk hüvelyi hőmérő segítségével (Vel'Phone, Medria, Châteaugiron, Franciaország), amelyet a várható ellés előtt 5 nappal helyeztünk be. Az allantoishólyag felrepedése hatására a hőmérő kicsúszott a hüvelyből és SMS-üzenetet küldött. A halvaszületések aránya a kontroll ellésekhez viszonyítva szignifikánsan csökkent (14). Mások is hasonló kedvező eredményről számoltak be (58). Szintén nagyon fontos, hogy elkerüljük a szülőúti sérüléseket az ellés során (36), ill. megelőzzük a szülőút fertőződését a segélynyújtáskor, amely nehézelléskor nagyobb valószínűséggel fordul elő.

KÖVETKEZTETÉSEK

Világszerte általános, hogy a szaporodásbiológiai menedzsment folyamatosan fejlődik annak érdekében, hogy az állatok az ellés után minél hamarabb vemhesüljenek (67). Másrészt viszont, amikor egy állat vemhes lesz, kevesebb figyelmet fordítanak rá és sokszor elléskor sem a megfelelő segélynyújtási módot választják. Ez lehet az oka annak, hogy a születéskori elhullás aránya a humán gyakorlathoz képest még mindig igen nagy. Ezért a tenyésztés egyik legfontosabb célja, hogy csökkentse a szülészeti segélynyújtások számát. Ez azért is lényeges, mert a szülészeti segélynyújtás önmagában is negatív hatással lehet az újszülöttek sav-bázis egyensúlyára és az anyaállatok vemhesülésére. Ennélfogva a legnagyobb hangsúlyt a borjak születéskori asphyxiájának megakadályozására kell fektetni (65), mivel a légutak megbízható feltárására és az újszülött borjak mesterséges lélegeztetésére alkalmas eszközök használata gyakorlati körülmények között még nem megoldott (66).

A tenyésztés egyik legfontosabb célja, hogy csökkentse a szülészeti segélynyújtások számát

A legnagyobb hangsúlyt a borjak születéskori asphyxiájának megakadályozására kell fektetni

Nehézellés esetén a segélynyújtás idejét és módját úgy kell megválasztani, hogy figyelembe vegyük a mindenkori gazdaságosságot is, ill. úgy kell végrehajtani, hogy az újszülött sav-bázis egyensúlya a lehető legkevésbé tolódjon el az acidózis irányába. Mielőtt megengedett erejű húzatást végeznénk, mindig meg kell vizsgálni a lágy szülőutat, és amennyiben annak tágassága nem megfelelő, vértelen vagy véres úton (laterális gátmetszés) kell tágítani, ill. magzatvízpótlóval kell síkamlóssá tenni, hogy elkerüljük a 2–3 percnél hosszabb ideig tartó húzatást (71) és a bordák és/vagy csigolyák túlzott húzatás általi sérülését/törését (52, 59). Ha hosszabb idejű húzatás várható, császármetszést kell végezni, hogy megmentsük a borjút és elkerüljük a szülőút sérüléseit. Újabb vizsgálatok szerint egy állatkórházban az ellési segélynyújtás módjának megválasztása előtt figyelembe célszerű venni a magzati vér sav-bázis egyensúlyi eredményeit is. A súlyos asphyxiával született borjak rutinszerű kombinált kezelése csökkentheti a születés utáni elhullásokat (66). A megfelelő kezelés mellett külön figyelmet kell

El kell kerülni a 2–3 percnél hosszabb ideig tartó húzatást

fordítani a borjak megfelelő mennyiségű kolosztrummal való itatására, mivel az elégtelen kolosztrumfelvétel növeli az *E. coli* fertőzésre való fogékonyságot (5).

Bár a nehézéllés teljes felszámolása nem lehetséges, az üszők felnevelése során alkalmazott jó menedzsmen (megfelelő takarmányozás, olyan bika választása, amely a születési testtömegre negatív becsült ivadék teljesítmény-különbséggel rendelkezik, ill. ivarspecifikus sperma használata), a szárazon álló tehenek rendszeres kiméletes, naponkénti jártatása (68), valamint a vemhes üszők és tehenek ellésének szoros felügyelete létfontosságú a borjúelhullások csökkentése szempontjából (66, 68). Mivel sok esetben az ellés megindulásának nincsenek látható klinikai tünetei, ezért a kötetlen tartású gazdaságokban nehéz azt észrevenni. A hüvelybe helyezhető hőmérő használata (Vel'Phone) hozzájárulhat a halvaszületések csökkentéséhez, az elkésztett szülészeti segélynyújtás és annak következményeinek elkerüléséhez azáltal, hogy SMS-ben jelzi a napi testhőmérséklet-változást, ill. figyelmeztet az ellés közeledtére és az allantois felrepedésére (13). Újabban faroktőre helyezhető érzékelő (Moocall) is megjelent a forgalomban, amely a farokmozgás gyakoriságából következtet az ellés elkezdődésére. A készülék használatának hátránya lehet, hogy leeshet (24 állatból 10-nél a készülék végig a farkon maradt) (24), amit a hüvelyhőmérő használatkor nem tapasztaltunk (14).

A hüvelybe helyezhető hőmérő használata hozzájárulhat a halvaszületések csökkentéséhez

IRODALOM

1. ATASHI, H. – ABDOLMOHAMMADI, A. et al.: Prevalence, risk factors and consequent effect of dystocia in Holstein dairy cows in Iran. *Asian-Australas J. Anim. Sci.*, 2012. 25. 447–451.
2. BÁDER E. – KOVÁCS A. – SZABÓ-ARI K. – BAJCSY Á. Cs. – MÁDL I. – TAKÁCS L. – SZENCI O.: Halvaszületések előfordulása egy hazai nagyüzemi holstein-fríz állományban. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2009. 131. 131–136.
3. BAR, D. – EZRA, E.: Effect of common calving diseases on milk production in high yielding dairy cows. *Israel J. Vet. Med.*, 2005. 60. 106–111.
4. BERGLUND, B. – STEINBOCK, L. – ELVANDER, M.: Causes of stillbirth and time of death in Swedish Holstein calves examined post mortem. *Acta Vet. Scand.*, 2003. 44. 111–120.
5. BESSER, T. E. – SZENCI, O. – GAY, C. C.: Decreased colostral immunoglobulin absorption in calves with postnatal respiratory acidosis. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1990. 196. 1239–1243.
6. BICALHO, R. C. – GALVAO, K. N. et al.: Effect of stillbirths on dam survival and reproduction performance in Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 2007. 90. 2797–2803.
7. BLEUL, U.: Risk factors and rates of perinatal and postnatal mortality in cattle in Switzerland. *Livestock Science*, 2011. 135. 257–264.
8. BLEUL, U. – SPIRIG, S. et al.: Electrolytes in bovine prepartum mammary secretions and their usefulness for predicting parturition. *J. Dairy Sci.*, 2006. 89. 3059–3065.
9. BRITT, J. H.: Early post partum breeding in dairy cows. A review. *J. Dairy Sci.*, 1975. 58. 266–271.
10. BURFEIND, O. – SUTHAR, V. S. et al.: Validity of prepartum changes in vaginal and rectal temperature to predict calving in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 2011. 94. 5053–5061.
11. CANGAR, O. – LEROY, T. et al.: Automatic real-time monitoring of locomotion and posture behaviour of pregnant cows prior to calving using online image analysis. *Comput. Electron. Agr.*, 2008. 64. 53–60.
12. CHASSAGNE, M. – BARNOUIN, J. – CHACORNAC, J. P.: Risk factors for stillbirth in Holstein heifers under field conditions in France: a prospective survey. *Theriogenology*, 1999. 51. 1477–1488.
13. CHOUKEIR, A. – SZELÉNYI Z. – BAJCSY Á. Cs. – KOVÁCS L. – ALBERT E. – AUBIN-WODALA M. – BOLDOZSÁR Sz. – SZENCI O.: Monitoring the onset of calving by a calving alarm thermometer. In: SZENCI O. – BRYDL E. – JURKOVICH V. (eds), *23rd International Congress of the Hungarian Association for Buiatrics*. Siófok, Hungary, 2013. 111.
14. CHOUKEIR, A. – SZELÉNYI Z. – KOVÁCS L. – ALBERT E. – ABDELMEGEID, K. M. – BAUKJE, A. – AUBIN-WODALA M. – BUJÁK D. – KÉZÉR F. L. – SZENCI O.: Monitoring the onset of calving by a calving alarm thermometer and its effects on the newborn calves. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2016. 138(Suppl. 1.). 343–344.
15. CURTIS, C. R. – ERB, H. N.: Path model of herd-level risk factors for calving morbidity and mortality in New York Holstein herds. *Prev. Vet. Med.*, 1993. 16. 223–237.
16. DE AMICIS, I. – VERONESI, M. C. et al.: Prevalence, causes, resolution and consequences of bovine dystocia in Italy. *Theriogenology*, 2018. 107. 104–108.
17. DENATAWEWA, C. M. – BERGER, P. J.: Effect of dystocia on yield, fertility, and cow losses and an economic evaluation of dystocia scores for Holsteins. *J. Dairy Sci.*, 1997. 80. 754–761.
18. DREW, B.: Causes of dystokia in Friesian dairy heifers and its effects on subsequent performance. Proceedings of the British Cattle Veterinary Association for 1986–87. Beecham Animal Health, Brentford, UK., 1988. 143–151.
19. DUFTY, J. H.: Determination of the onset of parturition in Hereford cattle. *Aust. Vet. J.* 1971. 47. 77–82.
20. DUFTY, J. H.: The influence of various degrees of confinement and supervision on the incidence of dystokia and stillbirths in Hereford heifers. *New Zealand Vet. J.*, 1981. 29. 44–48.
21. FOURICHON, C. – SEEGER, H. et al.: Effects of disease on milk production in the dairy cow: a review. *Prev. Vet. Med.*, 1999. 41. 1–35.

22. FOURICHON, C. – BEAUDEAU, N. et al.: Incidence of health disorders in dairy farming systems in western France. *Livest. Prod. Sci.*, 2001. 68. 157–170.
23. FUJOMOTO, Y. – KIMURA, E. et al.: Change in rectal temperature, and heart and respiration rate of dairy cows before parturition. *Jpn. J. Zootech. Sci.*, 1988. 59. 301–305.
24. GÓRRIZ-MARTÍN, L. – KOENIG, A. – JUNG, K. – BERGFORTH, W. – VON SOOSTEN, D. – BAJCSY Á. Cs.: Preliminary results of the use of a calving detector in Holstein-Friesian heifers and cows. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2018. 140(Suppl. I). 375a–c.
25. GREENE, H. J.: Causes of dairy calf mortality. *Irish J. Agr. Res.*, 1978. 17. 295–301.
26. GUNDELACH, Y. – ESSMEYER, K. et al.: Risk factors for perinatal mortality in dairy cattle: cow and foetal factors, calving process. *Theriogenology*, 2009. 71. 901–909.
27. GUSTAFFSSON, H. – KINDAHL, H. – BERGLUND, B.: Stillbirths in Holstein heifers – some results from Swedish research. *Acta Vet. Scand.*, 2007. 49 (Suppl. 1). S17.
28. HAHNSDORF, A.: Die wichtigsten Todesursachen des Kalbes anhand der Sektionstatistik mit besonderer Berücksichtigung der pathologisch-anatomischen Veränderungen. Inaugural Dissertation, Giessen, Germany, 1967.
29. HARBERS, A. – SEGEREN, L. – DE JONG, G.: Genetic parameters for stillbirth in the Netherlands. *Interbull Bull.*, 2000. 25. 117–122.
30. HEINRICHS, A. J. – RADOSTITS, O. M.: Health management of dairy calves and replacement heifers. In: RADOSTITS, O. M. (ed) Herd Health. Food Animal Production Medicine. W. B. Saunders Company, Philadelphia. 2001. 333–395.
31. HOEDEMAKER, M. – GUNDELACH, Y. – ESSMEYER, K.: Increased frequency of stillbirth in a Holstein-Friesian herd: Birth process [abstract 883]. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2008. 130(Suppl. 2). 198.
32. JAMES, R. E. – MCGILLIARD, M. L. – HARTMAN, D. A.: Calf mortality in Virginia dairy herd improvement herds. *J. Dairy Sci.*, 1984. 67. 908–911.
33. JAMROZIK, J. – FATEHI, J. et al.: Estimates of genetic parameters for Canadian Holstein female reproduction traits. *J. Dairy Sci.*, 2005. 88. 2199–2208.
34. JOHANSON, J. M. – BERGER, P. J.: Birth weight as a predictor of calving ease and perinatal mortality in Holstein cattle. *J. Dairy Sci.*, 2003. 86. 3745–3755.
35. KOVÁCS, L. – TÓZSÉR, J. – KÉZÉR, F. L. – RUFF, F. – AUBIN-WODALA, M. – ALBERT, E. – CHOUKEIR, A. – SZELÉNYI, Z. – SZENCI, O.: Heart rate and heart rate variability in multiparous dairy cows with unassisted calvings in the periparturient period. *Physiol. Behav.*, 2015. 139. 281–289.
36. KOVÁCS, L. – KÉZÉR, F. L. – SZENCI, O.: Parturition progress, outcomes of calving and postpartum health of dairy cows underwent assisted and spontaneous calvings. *J. Dairy Sci.*, 2016. 99. 7568–7573.
37. KOVÁCS, L. – KÉZÉR, F. L. – ALBERT, E. – RUFF, F. – SZENCI, O.: Seasonal and maternal effects on acid-base, L-lactate, electrolyte, and hematological status of 205 dairy calves born to eutocic dams. *J. Dairy Sci.*, 2017. 100. 7534–7543.
38. KOVÁCS, L. – KÉZÉR, F. L. – RUFF, F. – SZENCI, O.: Rumination time and reticulorumen temperature as possible predictors of dystocia in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 2017. 100. 1568–1579.
39. LOMBARD, J. E. – GARRY, F. B. et al.: Impacts of dystocia on health and survival of dairy calves. *J. Dairy Sci.*, 2007. 90. 1751–1760.
40. LOSINGER, W. C. – HEINRICHS, A. J.: Management practices associated with high mortality among preweaned dairy heifers. *J. Dairy Res.*, 1997. 64. 1–11.
41. MATSAS, D. J. – NEBEL, R. L. – PELZER, K. D.: Evaluation of an on-farm blood progesterone test for predicting the day of parturition in cattle. *Theriogenology*, 1992. 37. 859–868.
42. MCCLINTOCK, S. E.: A genetic evaluation of dystocia in Australian Holstein-Friesian cattle. PhD thesis, University of Melbourne, Australia, 2004.
43. MCGUIRK, B. J. – GOING, I. – GILMOUR, A. R.: The genetic evaluation of UK Holstein Friesian sires for calving ease and related traits. *Anim. Sci.*, 1999. 6. 413–422.
44. MCGUIRK, B. J. – FORSYTH, R. – DOBSON, H.: Economic cost of difficult calvings in the United Kingdom dairy herd. *Vet. Rec.*, 2007. 161. 685–687.
45. MEE, J. F.: Perinatal calf mortality - recent findings. *Irish Vet. J.*, 1991. 44. 80–85.
46. MEE, J. F.: Stillbirths – what can you do? *Cattle Pract.*, 1999. 7. 277–281.
47. MEE, J. F.: Managing the dairy cow at calving time. *Vet. Clin. Food Anim.*, 2004. 20. 521–546.
48. MEE, J. F.: Prevalence and risk factors for dystocia in dairy cattle: a review. *Vet. J.*, 2008. 176. 93–101.
49. MEE, J. F.: Bovine perinatology: Current understanding and future developments. In: DAHNOF, LT. (ed) *Animal Reproduction: New Research Developments*. Nova Science Publishers, Inc. Hauppauge NY, USA. 2009. 67–106.
50. MEE, J. F. – BERRY, D. P. – CROMIE, A. R.: Prevalence of, and risk factors associated with, perinatal calf mortality in pasture based Holstein-Friesian cows. *Animal*, 2008. 2. 613–620.
51. MEE, J. F. – BERRY, D. P. – CROMIE, A. R.: Risk factors for calving assistance and dystocia in pasture-based Holstein-Friesian heifers and cows in Ireland. *Vet. J.*, 2011. 187. 189–194.
52. MEE, J. F. – SZENCI, O.: Certain pathological causes of bovine stillbirth. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2012. 134. 718–725.
53. MEYER, C. L. – BERGER, P. J. – KOEHLER, K. J.: Interactions among factors affecting stillbirths in Holstein cattle in the United States. *J. Dairy Sci.*, 2000. 83. 2657–2663.
54. MEYER, C. L. – BERGER, P. J. et al.: Phenotypic trends in incidence of stillbirth for Holsteins in the United States. *J. Dairy Sci.*, 2001. 84. 515–523.
55. NILES, D.: The modern dairy maternity ward. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2016. 138(Suppl. 1). 275–279.
56. NIX, J. M. – SPITZER, J. C. et al.: A retrospective analysis of factors contributing to calf mortality and dystocia in beef cattle. *Theriogenology*, 1998. 49. 1515–1523.
57. PALOMBI, C. – PAOLUCCI, M. et al.: Evaluation of remote monitoring of parturition in dairy cattle as new tool for calving management. *BMC Vet. Res.*, 2013. 9. 191.
58. PAOLUCCI, M. – SYLLA, L. et al.: Improving calving management to further enhance reproductive performance in dairy cattle. *Vet. Res. Commun.*, 2010. 34(Suppl. 1). S37–S40.
59. SCHUIJT, G.: Iatrogenic fractures of ribs and vertebrae during delivery in perinatally dying calves: 235 cases (1978–1988). *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1990. 197. 1196–1202.

60. SHAH, K. D. – NAKAO, T. – KUBOTA, H.: Peripartum changes in plasma estrone sulphate and estradiol-17beta profiles associated with and without the retention of foetal membranes in Holstein-Friesian cattle. *J. Reprod. Dev.*, 2007. 53. 279–288.
61. SILVA DEL RÍO, N. – STEWART, S. et al.: An observational analysis of twin births, calf sex ratio, and calf mortality in Holstein dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 2007. 90. 1255–1264.
62. SILVA, J. W.: Addressing the decline in reproductive performance of lactating dairy cows: a researcher's perspective. *Vet. Sci. Tomorrow*, 2003. 3. 1–5.
63. STEINBOCK, L. – NÄSHOLM, A. et al.: Genetic effects on stillbirth and calving difficulty in Swedish Holsteins at first and second calving. *J. Dairy Sci.*, 2003. 86. 2228–2235.
64. STREYL, D. – SAUTER-LOUIS, C. et al.: Establishment of a standard operating procedure for predicting the time of calving in cattle. *J. Vet. Sci.*, 2011. 12. 177–185.
65. SZENCI, O.: Effects of type and intensity of assistance on acid-base balance of newborn calves. *Acta Vet. Hung.*, 1983. 31. 73–79.
66. SZENCI, O.: Role of acid-base disturbances in perinatal mortality of calves: review. *Vet. Bul.*, 2003. 73. 7R–14R.
67. SZENCI, O.: Factors, which may affect reproductive performance in dairy cattle. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2008. 130(Suppl. 1). 107–111.
68. SZENCI, O. – TÖRÖS, I. – PÉTERHEGYI, Cs.: Perinatális mortalitás előfordulása két nagyüzemi szarvasmarhatelepen (In Hungarian with English summary). *Magy. Állatorvosok Lapja*, 1981. 36. 182–185.
69. SZENCI, O. – B. KISS, M.: Perinatal calf losses in large cattle production units. *Acta Vet. Hung.*, 1982. 30. 85–95.
70. SZENCI O. – HORVÁTH É. – TÖRÖS I.: Az ellés lefolyásának ellenőrzése egy nagyüzemi holstein-fríz tehenészetben. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 1987. 42. 359–365.
71. SZENCI, O. – TAVERNE, M. A. M. – BAKONYI, S. – ERDŐDI, A.: Comparison between pre- and postnatal acid-base status of calves and their perinatal mortality. *Vet. Q.*, 1988. 10. 140–144.
72. SZENCI O. – VARGA T. – NOVÁK N. – BIKSI I.: Szarvasmarha-állományokban előforduló nem fertőző és fertőző eredetű halvaszületések: Irodalmi összefoglaló. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2010. 132. 580–588.
73. SZENCI O. – NAGY K. – TAKÁCS L. – MÁDL I. – BAJCSY Á. Cs.: A menedzsment szerepe a halvaszületések előfordulási gyakoriságára egy hazai holstein-fríz gazdaságban. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2012. 134. 387–393.
74. SZENCI O. – SZELÉNYI Z. – LÉNÁRT L. – BUJÁK D. – KÉZÉR F. L. – HAN, B. – HORVÁTH A.: Az ellés körüli időszak ellenőrzésének jelentősége tejelő tehenészetekben Irodalmi összefoglaló. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2017. 139. 707–716.
75. SZÜCS E. – GULYÁS L. – CZISZTER L. T. – DEMIRKAN I. – SZENCI O.: Újabb kutatási eredmények a halvaszületés és a nehézülés témaköréből a szarvasmarhatartásban (Irodalmi áttekintés). *Állatteny. Tak.*, 2009. 58. 497–511.
76. TENHAGEN, B. A. – HELMBOLD, A. – HEUWISER, W.: Effect of various degrees of dystocia in dairy cattle on calf viability, milk production, fertility and culling. *J. Vet. Med. A.*, 2007. 54. 98–102.
77. TITLER, M. – MAQUIVAR, M. G. et al.: Prediction of parturition in Holstein dairy cattle using electronic data loggers. *J. Dairy Sci.*, 2015. 98. 5304–5312.
78. VASSEUR, E. – BORDERAS, F. et al.: A survey of dairy calf management practices in Canada that affect animal welfare. *J. Dairy Sci.*, 2010. 93. 1307–1315.
79. VESTWEBER, J. G.: Respiratory problems of newborn calves. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.*, 1997. 13. 411–421.
80. VILLETZ ROBICHAUD, M. – PEARL, D. L. et al.: Systematic early obstetrical assistance at calving: I. Effects on dairy calf stillbirth, vigor, and passive immunity transfer. *J. Dairy Sci.*, 2017. 100. 691–702.

Közlésre érk.: 2018. okt. 10.

Dr. Czinkotay Frigyes (1932–2018)

DR. CZINKOTAY FRIGYES 1955-ben szerezte diplomáját Budapesten az Állatorvos-tudományi Egyetemen. Mindig hálás tisztelettel gondolt néhai nagyhírű professzoraira, MANNINGER REZSŐRE és MÓCSI JÁNOSRA, akik olyan elméleti tudással látták el, ami bőséges útravalóul szolgált számára egész élete során.

Állatorvosi hivatását NYÍRI EDE kaposvári városi főállatorvosnál kezdte. A vágóhídi banális kórképek mellett, mint pl. a lépfenés marha, a nyári hónapokban Ádánd, Ságvár, Siójut somogyi községekben – a helyettesítés során – felmerült nehéz életheleztek jelentették számára az igazi kihívást. Sertéspestis végett udvar- és kihajtási zárlatot kellett elrendelnie az első udvar első betegénél, ahol a járványt sikeresen elfojtotta. Tetanuszos ló (durva gazda vasvillaszúrása következtében), pasteurellosis sertések, baromfipestisek, a Chiléből behozott kacsatáp salmonellosisa, a nagyüzemi termelés következtében ornithosis, mycoplasma elleni küzdelem, több ragadós száj- és körömfájás eset jelentették a mindennapok gondját.

A baromfiipar és -tartás a belső piac növekedésével és az export fejlesztésével, valamint akkori kiemelkedő állatorvosai TÓTH-BARANYI ISTVÁN és a tragikus sorsú DERZSI DOMOKOS is nagy hatással voltak rá. 1968-ban a Gödöllői Agártudományi Egyetemen baromfiipari, mezőgazdasági szakmérnöki diplomát szerzett. Munkássága során úgy az állatorvosi sebészet (sertéspetefészek, kutyaemlő-carcinoma), mint az állatorvosi belgyógyászat (cukorbetegségben szenvedő kutya) széles spektrumában nagy gyakorlatra tett szert. Kutatómunka keretében kutya modellekkel vett részt PÁLFFY GYÖRGY ideg- és elmegyógyász professzor sclerosis multiplex kutatásaiban, továbbá *Pasteurella aviseptica* kísérletekben dolgozott együtt BARON FERENC mikrobiológussal.

Fővárosi egyetemi évei alatt közeli kapcsolatba került a képzőművészettel, szülővárosába hazakerülve bekapcsolódott Somogy megye művészeti életébe is. 1969-ben felvételt nyert a Magyar Népköztársaság Művészeti Alapjába. Mestere MARTYN FERENC volt, akinek gazdag életpályájából merített a több évtizedes kapcsolat során, valamint széles



skálán mozgó kulturáltsága és humánuma is példaként állt előtte. Klasszikus mesterek műveit tanulmányozhatta Párizsban, Münchenben, Mannheimben, Velencében, Bécsben, Hamburgban, de még moszkvai tanulmányútja is művészete elmélyítését szolgálta. Harminckilenc önálló kiállításon mutatkozott be, emellett rendszeres résztvevője volt megyei és országos tárlatoknak. Munkái megtalálhatóak Somogy megye középületeiben, magángyűjtőknél és külföldön egyaránt. Munkásságát – többek között – KOVÁCS GYULA, PETHES GYÖRGY állatorvos-professzorok, valamint SOLYMÁR ISTVÁN, KOVÁCS GYULA, FARKAS ZOLTÁN, TASNÁDI ATTILA, GÉGER MELINDA, HORVÁTH JÁNOS MILÁN művészettörténészek méltatták. Művészeti tevékenységéről két könyv jelent meg Somogy megye, valamint Kaposvár város és a Nemzeti Kulturális Örökség Minisztériumának támogatásával. 1980-ban kiváló társadalmi munkáért a Kaposvári Városi Tanács díját, 1983-ban a Szocialista Kultúráért, 1995-ben Somogy Megye Művészeti díját, 1997-ben a Balatonalmádi Balaton Tárlaton Kaposvár Megyei Jogú Város díját kapta.

Felesége DR. DÓSA M. MAGDOLNA csecsemő- és gyermekgyógyász főorvos, diabetológus szakorvos pályája minden állomásán szerető és értő társként állt mellette. Orvos és jogász végzettséget szerzett FRIGYES fiával együtt élete mindennapjait a gyógyítás, az ember-állat kapcsolat tette ki. JOHN KNITTEL, az indiai születésű íróhoz hasonlóan vallotta: ha



még egyszer születnék, tudományomat újra az állatok gyógyító szolgálatába helyezném, s életem arra volt jó, hogy megismerjem az embereket és megszeressem az állatokat.

DR. CZINKOTAY FRIGYES személyében nyugalmazott főállatorvost, festőművészt gyászolunk. Gyászolunk egy jó férjet, egy szerető édesapát, s az unokákkal meleg nagyszülői kapcsolatot ápoló nagyapát. Gyászolunk egy hihetetlenül élénk szellemű, kitűnő memóriával párosult éles eszű, mindenre nyitott, kiválóan képzett embert, akinek széles körű tudását számos alkalommal megcsodálhattuk. Meglepően alapos ismeretekkel rendelkező hivatásán túl az

irodalom, a történelem, a művészet-történet, a társadalom és a gazdaság kérdéseiben is. Pozitív gondolkodású, jó humorú, az igazság iránt elkötelezett hite kötötte szeretett feleségéhez, egyetlen fiúk édesanyjához, aki mindenben támogatta és segítette pályája során. Szakmai és kulturális nézetazonosságuk tette harmonikussá 46 éves házasságuk teljes időtartamát, mint ahogy azt egy méltatója laudációjában írta „*családod valamiféle béke szigetet alkot körülötted*”.

Az emberi lét alapvető igazsága, hogy a születés magában hordozza a természetes elmúlást, a két véglet között van a tartalommal megtöltött élet. Céltudatos munkával eltöltött életpályát hagyott maga mögött mint

állatorvos és mint festőművész is. Számos kitüntetéssel mellett átvehette munkája megkoronázásaként 2005-ben az aranydiplomáját, ill. gyémántdiploma jogosultja 2015-ben az Állatorvostudományi Egyetemen.

Hiánya a tágabb családi körben, szakmában barátai közt is pótolhatatlan űrt hagy maga után. Nehéz tudomásul venni, egyáltalán elfogadni, de nincs más vigaszunk, mint Ovidius bölcsessége: „*A lélek nem ismer halált, előbbi székhelyét elhagyván, új lakást kap s tovább él.*”

Gyászoló szerettei

LOVAK CORONAVÍRUS-FERTŐZÉSÉNEK KÍSÉRLETI VIZSGÁLATA

SCHAEFER, E. – HARMS, C. – VINER, M. – BARNUM, S. – PUSTERLA, N.: Investigation of an experimental infection model of equine coronavirus in adult horses
J. Vet. Intern. Med., 2018. 1–6.

A lovak coronavirus okozta megbetegedései a közelmúltban kaptak nagyobb figyelmet. A lázzal, emésztőszervi tünetekkel és bágyadtsággal járó tüneteket világszerte megfigyelték már lovakban. Eddig, kísérletes módon, a betegséget csikókban sikeresen vizsgálták, azonban ezt kifejlett állatokban még nem végezték el. A jelen tanulmány során a vírusfertőzés klinikai, kórélettani és laboratóriumi diagnosztikai tüneteit vizsgálták.

A kísérletben 8 állatot használtak, amiből 4-et közvetlenül fertőztek 10^9 genom-egyenértékű ló-coronavírral (equine coronavirus – ECoV), gyomorszondán keresztül. 4 további ló környezetét pedig az így megfertőzött lovak trágyájával kontamináltak. A megfigyelés során fizikális vizsgálatot, orrtampon-, teljesvér- és bélsárgyűjtést végeztek molekuláris biológiai próbákhoz.

Mind a 8 ló kimutathatóan ürítette az ECoV-t. A lovak 75%-ának volt enyhe átmeneti emésztőszervi tünete lágy bélsárral és hurutos bélgörccsel valamint egy állat belázasodott. Az összes ló fehérvérsejtszáma élettani tartományban maradt, de 3 ló kissé lymphopeniás lett. Nem volt szignifikáns különbség a vírus ürítést illetően a két csoport között.

Összeségében a kutatók arra a következtetésre jutottak, hogy a kísérletes coronavirus-fertőzés lovakban enyhe és átmeneti emésztőszervi tüneteket és lymphopeniát okoz hasonlóan a természetes fertőződéshez, lóról lóra pedig a bélsár útján terjed.

A VALACYCLOVIR HATÁSA AZ EHV-5 KINETIKÁJÁRA MULTINODULARIS TÜDŐFIBROSISBAN SZENVEDŐ LOVAKBAN

EASTON-JONES, C. A. – MADIGAN, J. E. – BARNUM, S. – MAXWELL, L. K. – TAYLOR, S. D. – ARNESEN, T., – PUSTERLA, N.: Effect of valacyclovir on EHV-5 viral kinetics in horses with equine multinodular pulmonary fibrosis
J. Vet. Intern. Med., 2018. 32. 1763–1767.

Az EHV-5 vírusát gyakran mutatják ki a multinodularis fibrosisban (Equine multinodular pulmonary fibrosis – EMPF) szenvedő lovak tüdejéből, ami felveti kóroki szerepének gyanúját. Ennek ellenére máig semmilyen ismeret nem áll rendelkezésre a betegség lefolyását és a vírus kinetikáját illetően. Az EMPF-re jellemző a láz, nehezített légzés, fokozatos leromlás, vérben neutrofilia valamint előrehaladott állapotban röntgenen a tüdőben noduláris rajzolat megléte. A betegség kórjólata a jelenlegi terápiás eszközökkel kétes-rossz.

A szerzők vizsgálatának célja az volt, hogy felmérje a EHV-5 mennyiségének változását a valacyclovir 10 napig tartó szájon át végzett adagolása során. Ebben a prospektív klinikai kísérletben 6 beteg lovat kezeltek szájon át 30 mg/ttkg feltöltő adagban majd 20 mg/ttkg fenntartó adagban valacyclovirrel. Ez idő alatt a vérből és az orrváladékból, valamint a tüdőfolyadékból kvantitív PCR-vizsgálat segítségével meghatározták a vírusfertőzés lefolyását a vérből és az orrváladékból 2 naponta, a tüdőfolyadék-mintából pedig a 0 és a 10. napon.

A szerzők azt találták, hogy nem volt statisztikailag szignifikáns különbség az EHV-5 vírus mennyiségét illetően a 0 és a 10 napokon egyik mintában sem.

Ez alapján pedig arra a következtetésre jutottak, hogy a valacyclovir valószínűleg nem hatékony rövid távon, mint antivirális szer, de a hatékonysága a betegség kezelését illetően nem ismert. Itt azonban meg kell jegyeznünk, hogy a kísérlet során nem volt placebo csoport és az mintaszám is elég kicsi, ami feltételezés egyértelmű cáfolását nem teszi lehetővé.

Degus and chinchillas as laboratory animals and pets

Literature review

N. Hetényi*

K. Fodor

S. Gy. Fekete

Állatorvostudományi Egyetem,
Állattenyésztési, Takarmányozástani
és Laborállat-tudományi Tanszék
H-1078 Budapest, István u. 2.

*e-mail: Hetenyi.Nikoletta@univet.hu

A deguk és a csincsilák mint labor- és kedvencállat

Irodalmi összefoglaló

Hetényi Nikoletta*, Fodor Kinga, Fekete Sándor György

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők az irodalmi áttekintésben bemutatják a degut (*Octodon degus*) és a csincsilát (*Chincilla laniger* és *C. brevicaudata*) mint kedvenc- és laborállatot. A degu a cukorbetegség modellállata, valamint szociológiai és humán pszichológiai vizsgálatok alanya. A csincsilákat elsősorban a hallószervi megbetegedések tanulmányozására használják. Mindkét faj a vastagbelében fermentálja a növényi táplálékokat, rostigényük nagy (> 20%). Caecotroph állatok, de a kétféle bélsaruk között nincs szembeűnő fizikai különbség. A kedvtelésből tartott egyedek szárazanyagban kifejezett nyersfehérje igénye 15–18%, nyerszsírból elegendő 3% körüli mennyiséget biztosítani számukra.

SUMMARY

Degus (*Octodon degus*) and chinchillas (*Chincilla laniger* and *C. brevicaudata*) are not only popular pets but also widely used laboratory animals. Degus are models of diabetes and are also used in sociological and human psychological studies. As the anatomy of the chinchillas' ear is similar to that of the humans, they are predominantly used for examining aural disorders.

Both species are hindgut fermenters. The difference in appearance between caecotroph and faeces – contrary to rabbits – is not conspicuous. None of them can vomit. Animals being kept as pets have 15–18% crude protein and approximately 3% ether extract requirement on dry matter bases. Because of the high crude fibre requirement (> 20%, in chinchillas up to 30%), good quality meadow hay should be provided permanently. Alfalfa hay is only suitable for pregnant and lactating animals as it is high in protein and calcium. Diet low in fibre leads to diarrhoea and/or abnormal behaviour such as fur chewing. The latter may be caused by stress, high ambient temperature or high air humidity, as well.

Healthy animals have orange teeth and dental abnormalities are common in both species which are only partly caused by inadequate nutrition. Fruits high in carbohydrates should be avoided as they tend to develop diabetes. Both species but especially the degus are very sensitive to such carbohydrates. The activity of insulin receptors is low (insulin resistance) as well as the insulin production of the pancreas. A common consequence of diabetes is cataract and renal disorders. Contrary to guinea pigs degus and chinchillas do not require vitamin C supplementation.

To avoid injuries, they should not be held by the tail. Dust bath is necessary to keep the fur coat clean and healthy. Since in the nature they live in large groups, at least two individuals should be kept together.

LABORÁLLAT

A degut (*Octodon degus*) a rágcsálók rendjén belül, a *Cavimorpha* alrendben, az *Octodontidae* családba, azon belül pedig az *Octodon* nemzetségbe sorolják (1. ábra). Ebbe a nemzetségbe négy faj tartozik: *Octodon degus*, *O. bridgesi*, *O. lunatus* és *O. pacificus*. Ezek közül az első, Chile középső részén őshonos terjedt el, mint hobbi- és kísérleti állat (7, 24, 31). Az élettani adatokat az 1., 2. és 3. táblázat tartalmazza. Szőrzetük színe a háti részen szürkésbarna, a hason krémszínű, de kitenyésztettek már egyéb színváltozatokat (pl.: szürke) is. A deguk farka, ellentétben több más rágcsálóval, szőrrel fedett, amely a végén bojtszerű. A végtagokon az ötödik ujjak csökevényesek. A metszőfogak jellegzetesen sárgás-narancssárga színűek. Szőrrel borítottan, fejletlen születnek, két hetes korukban már szilárd táplálékot is fogyasztanak. A hímek nem agresszívek a kicsikkel, sőt a nőstények sem mutatnak hasonló viselkedést az emberrel szemben, ha a kicsinyeit kézbe veszik. A 4–5 hétig tartó szoptatás során fokozatosan csökken a tej cukortartalma ($3,1 \pm 0,3\%$ -ról $1,0 \pm 0,3\%$ -ra), a zsír- ($17,3 \pm 5,5\%$) és fehérje-tartalom ($4,4 \pm 0,4\%$) viszont nem változik (32).

A degu a rágcsálók rendjébe tartozó, Chilében őshonos hobbi- és kísérleti állat

1. ÁBRA. Felnőtt degu kölykökkel

FIGURE 1. Adult degu with pups



1. TÁBLÁZAT. A deguk élettani alapadatai (31)

TABLE 1. Biological data of degus (31)

| | |
|----------------------|--|
| Teljes testhosszúság | 25-31 cm, ebből 7,5-13 cm a farokrész |
| Testtömeg | felnőtt 170-300 g; újszülött 14 g |
| Fogazat | 20, fogképlet: I 1/1; C 0/0; PM 1/1; M 3/3 |
| Ivarérés | 6 hónapos kor körül |
| Vemhességi idő | 90-95 nap |
| Alomszám | 1-10 (átlagosan 6,8) |
| Választás | 5-6 hetes korban (testsúly 60-70 g) |

2. TÁBLÁZAT. A deguk fontosabb biokémiai paramétereit és az életkor hatása azok alakulására (18)**TABLE 2.** The most important biochemical reference values of degus and effects of age on the parameters (18)

| Paraméter | Növendék | | Felnőtt | | Életkor hatása |
|------------------------------|-----------------|--------------|-----------------|-------------|----------------|
| | Átlag és szórás | Tartomány | Átlag és szórás | Tartomány | |
| Összfehérje (g/l) | 54,7 ± 5,8 | 46,5–73,7 | 63,1 ± 7,5 | 45,8–77,7 | *** |
| Albumin (g/l) | 34,0 ± 2,9 | 28,6–40,6 | 33,1 ± 5,2 | 19,0–45,1 | NSZ |
| Globulin (g/l) | 21,7 ± 7,6 | 12,7–52,7 | 30,0 ± 6,1 | 16,5–47,8 | *** |
| Albumin:globulin arány | 1,7 ± 0,43 | 0,6–2,5 | 1,2 ± 0,3 | 0,40–2,6 | *** |
| Glükóz (mmol/l) | 9,4 ± 1,7 | 5,6–14,1 | 8,9 ± 1,7 | 5,4–13,1 | NSZ |
| Urea (mmol/l) | 15,1 ± 2,6 | 10,8–22,0 | 10,1 ± 1,8 | 6,6–14,9 | *** |
| Kreatin (μmol/l) | 56,5 ± 12,9 | 34,4–87,2 | 51,4 ± 9,5 | 29,9–77,3 | NSZ |
| Triglicerid (mmol/l) | 1,8 ± 1,0 | 0,01–4,5 | 1,9 ± 1,2 | 0,4–4,8 | NSZ |
| Koleszterin (mmol/l) | 2,5 ± 0,70 | 1,8–4,9 | 2,0 ± 0,4 | 1,2–2,7 | ** |
| ALT (NE/l) | 33,5 ± 18,3 | 12,6–107,2 | 18,0 ± 8,0 | 9,6–47,9 | *** |
| AST (NE/l) | 61,1 ± 35,4 | 10,2–192,8 | 47,9 ± 25,2 | 19,2–137,7 | * |
| ALP (NE/l) | 385,6 ± 247,3 | 167,7–1077,8 | 65,9 ± 15,0 | 40,7–105,9 | *** |
| Amiláz (NE/l) | 892,8 ± 298,4 | 409,6–1947,9 | 820,4 ± 234,0 | 481,4–1263 | NSZ |
| Lipáz (NE/l) | 43,7 ± 21,5 | 16,8–111,9 | 29,9 ± 5,4 | 2,9–39,5 | *** |
| GGT (NE/l) | 9,1 ± 1,5 | 1,8–10,2 | 6,0 ± 0,05 | 1,8–7,8 | NSZ |
| CK (NE/l) | 1159,3 ± 764,1 | 215,6–16012 | 958,1 ± 846,2 | 120,9–4245 | NSZ |
| LDH (NE/l) | 679,0 ± 333,1 | 35,3–1934 | 562,9 ± 111,0 | 313,2–894,0 | NSZ |
| Nátrium (mmol/l) | 142,3 ± 5,4 | 131,6–156,5 | 142,1 ± 6,3 | 123,0–151,2 | NSZ |
| Kálium (mmol/l) | 4,4 ± 1,0 | 2,9–8,1 | 3,8 ± 0,4 | 3,1–4,7 | ** |
| Klorid (mmol/l) | 104,9 ± 5,5 | 91,2–116,4 | 103,4 ± 5,5 | 91,8–113,8 | NSZ |
| Kalcium (mmol/l) | 3,2 ± 0,3 | 2,7–3,7 | 2,5 ± 0,2 | 2,1–2,9 | *** |
| Anorganikus foszfát (mmol/l) | 2,2 ± 0,6 | 1,1–3,7 | 1,5 ± 0,4 | 0,6–2,1 | *** |
| Összbilirubin (μmol/l) | 2,4 ± 1,4 | 0,9–5,4 | 2,8 ± 1,1 | 0,9–5,4 | NSZ |

NSZ = nem szignifikáns

3. TÁBLÁZAT. A deguk fontosabb hematológiai értékei (31)**TABLE 3.** Reference values of some of the important haematological parameters of degus (31)

| Paraméter | Átlag | Tartomány |
|--|-------|-----------|
| Vörösvérsejt szám ($\times 10^{12}/l$) | 8,7 | 7,0–12,6 |
| Fehérvérsejt szám ($\times 10^9/l$) | 6,2 | 1,8–11,4 |
| Neutrophil granulocyta ($\times 10^9/l$) | 3,4 | 1,3–6,3 |
| Lymphocyta ($\times 10^9/l$) | 2,0 | 0,3–5,3 |
| Monocyta ($\times 10^9/l$) | 0,8 | 0,1–1,9 |
| Eosinophil granulocyta ($\times 10^9/l$) | 0,06 | 0–0,3 |
| Basophil granulocyta ($\times 10^9/l$) | 0,02 | 0–0,07 |
| Hemoglobin (g/l) | 1,4 | 1,1–2,0 |
| Hematokrit (%) | 39,1 | 32,2–55,4 |
| MCHC (pg) | 15,9 | 14–18,5 |
| MCV (fl) | 44,7 | 41,5–52,2 |
| MCHC (g/dl) | 35,5 | 33–38,8 |

**A szintén rágcsló
csincillák az Andokban
őshonosak, puha és
sűrű bundájukról
ismertek**

Az Andokban őshonos csincillák a szintén a *Cavimorpha* alrendbe, de a *Chinchilidae* családba tartoznak, két faja ismert (*Chinchilla laniger* és *C. brevicaudata*). Az utóbbi sokkal természetesebb, farka rövidebb, fülei kisebbek, ma már ritkának számít a természetes élőhelyén. Téli álmod nem alszanak, sziklabarlangokban, odúban élnek (30). A deguhoz hasonlóan nagy csoportokat alkotnak, ezért nem szabad egyedül tartani őket. Az élettani alapadatokat a 4. és 5. táblázat tartalmazza.

4. TÁBLÁZAT. A csincillák élettani alapadatai (31)**TABLE 4.** Biological data of chinchillas (31)

| | |
|----------------------|---|
| Élettartam | átlagosan 8–10 év, maximum 18 év |
| Testtömeg | felelőtt 400–600 g (a nőstények nagyobbak); újszülött 30–60 g |
| Rektális hőmérséklet | 37–38 °C |
| Szívfrekvencia | 100–150/perc |
| Ivarérés | 6–8 hónaposan |
| Vemhesség | 111 nap |
| Alomszám | 1–6, átlagosan 2 |
| Választás | 6 hetesen |
| Fogazat | 2 \times I 1/1; C 0/0 ; P 1/1; M 3/3 |

5. TÁBLÁZAT. A csincillák fontosabb biokémiai és hematológiai alapadatai (31)**TABLE 5.** Some important blood biochemical and haematological reference values of chinchillas (31)

| | |
|--|----------------|
| Vörösvérsejt szám ($\times 10^{12}/l$) | 7 \pm 0,16 |
| Hematokrit (%) | 43 \pm 1,9 |
| Fehérvérsejt szám ($\times 10^9/l$) | 4,5 \pm 1,6 |
| Neutrophil granulocyta ($\times 10^9/l$) | 2,6 \pm 0,82 |
| Lymphocyta ($\times 10^9/l$) | 1,9 \pm 1,2 |
| Vérlemezke ($\times 10^9/l$) | 350 \pm 92 |
| Összfehérje (g/l) | 47 \pm 2,8 |
| Karbamid (mmol/l) | 8,0 \pm 1,4 |
| Kreatinin (μ mol/l) | 42 \pm 13 |
| ALT (NE/l) | 29 \pm 19 |
| ALKP (NE/l) | 72 \pm 49 |
| Ca | 2,3 \pm 0,24 |

Az anus és az húgycső kivezetése közötti távolság hímek esetében lényegesen nagyobb

A csincsilla puha és sűrű bundájáról ismert, ami a szőrmeipar miatt az 1900-as évek elején a kipusztulás szélére sodorta. Egy szőrtüszőből nagyjából 60 szőrszál ered, amelyek lazán kapcsolódnak, de a farkat rövid és durva szőr fedi. Az éjszakai életmódhoz igazodva a felső ajak két oldalán hosszú, tapintásra szolgáló bajuszszőrök erednek. Az eredeti színűk kékes-szürkés, de már számtalan más színváltozatuk is ismert. A homozigóta fehér és fekete színváltozat letális. A csincsillák minden foga nyitott gyökerű (hypsodont). A metszőfogak külső felülete a degukhoz hasonlóan citrom- és narancssárga pigmenteket tartalmaz. Pupillája függőleges. Az újszülöttek fejletlen, szőrrel borítottan és nyitott szemmel jönnek a világra.

Az ivarmeghatározás során az anus és az húgycső kivezetése közötti távolságot kell összehasonlítani, ugyanis az a hímek esetében lényegesen nagyobb (2. ábra). Szaporodásbiológiájuk és anatómiájuk is hasonló. Poliösztrozusos állatok, a csincsilla novembertől márciusig, 38 naponként ivarzik; a degu esetében 21 nap a ciklus hossza, szezonális nincs (17, 21, 27, 31). Mindkét fajra igaz, hogy ivarzáskor a vulva sötétvörösre színeződik, de nem duzzad meg, a vaginát az ivarzás és az ellés kivételével hártya védi. A csincsillának három pár (thoracalis, lateralis és inguinalis), a deguknak 4 pár emlőmirigy-komplexuma van. Mindkét faj nőtényeinek kettő méhszarva van, a csincsilla esetében a cervix és a clitoris is kettős. A szoptatás alatt könnyen kalciumhiány alakul ki (lactációs hypocalcaemia), ami izomgyengeséget és következményesen fölfúvódást okozhat. Ilyen esetben a képződött gáz lebecsátása és kalcium-glükonát injekció adása javasolt. A hímeknek nincs valódi herezacskója (scrotum), hanem a herék a lágyékgyűrűben vagy a hasüregben tartózkodnak. A mellékhere farki vége beelég a két kis posztanális zsákba. Inkább a csincsillákra jellemző, hogy a péniszre szőrgyűrű fűződhet le, ami paraphimosishoz vezethet. Gyakran a párázás során gyűlnek rá a szőrszálak, de spontán is kialakulhat. A hímeket ezért rendszeresen ellenőrizni kell, hogy kialakult-e a "fájdalmas szőrgyűrű" („penile fur ring”) és szükség esetén óvatosan el kell távolítani.

2. ÁBRA. A degu és a csincsilla ivarmeghatározása (31)

A hímek anogenitális távolsága nagyságrendileg a kétszerese a nőstényekének

FIGURE 2. Sex determination of the degu and the chinchilla (31)

Anogenital distance of the male is approximately twice as that of the females



A DEGU ÉS A CSINCILLA MINT LABORÁLLAT

A degu a kezdeti időszakban elsősorban a cukorbetegség modellállata volt, ma már szociológiai és humán pszichológiai vizsgálatok alanya is

A degu a kezdeti időszakban elsősorban a cukorbetegség modellállata volt, de ma már más területeken is használják. A társas viselkedés fontossága és sokszínűsége miatt szociológiai és humán pszichológiai vizsgálatok alanya is ez a faj (1, 21, 26, 30). Az újszülötteket az idegrendszer fejlődésének tanulmányozásához, az idősebb egyedeket pedig degeneratív megbetegedések vizsgálatához használják (14, 28). Ezek közé sorolható többek között az Alzheimer-betegség, mivel a degukban a humán elváltozással szinte megegyező (97,5%-ban) β -ami-

A deguk fogékonyak a *Pseudomonas*-fertőzésekre

loid- és tau-peptid fölhalmozódásokat figyeltek meg (16). Az éjszakai életmódot folytató egérrel és patkánnyal szembe a deguk nappali állatok, ezért a humán alvás/ébredés ritmus modellállata is (13, 25). Mivel – különösen a cukorbetegséghez társulva – hajlamosak a szürkehályogra, ezen elváltozás tanulmányozására is alkalmasak (3).

A deguk fogékonyak a *Pseudomonas*-fertőzésekre, ezért laborállatok esetében ajánlatos a kölykök ivóvizét 3 hónapos korig savanyítani (pl. betadinnel). Kisebb, 2–3 felnőtt egyedből álló csoportnak megfelelő egy 42×50×20 cm-es, tenyészállatoknak viszont egy 51×51×20 cm-es áttetsző műanyag dobozt kell biztosítani. Szükség esetén, egyedi elhelyezésre alkalmas a 42×22×19 cm-es ketrec. Alomanyagként kukoricacsutka vagy papírcsíkok jól használható. Ha a doboz áttetsző műanyagból áll, csökkenthető a túlzott mértékű aktivitás és a sikeres szaporodást is elősegíti. A nőstény általában nem épít fészket. A terem hőmérséklete 18–20°C legyen, ez némileg hűvösebb a rágcsálóknál általános ajánlásnál (21–25°C), de ennek meghatározó szerepe van a diurnális ritmus fenntartásában, különösen, ha mókuserék is van a ketrecekben. Napi 12 órás megvilágítás javasolt (17, 27, 31).

A csincillákat hallással kapcsolatos vizsgálatokban alkalmazzák

A csincillák bulla tympani-ja fejlett, hallása nagyon jó, ezért ehhez kapcsolódó kutatásokhoz gyakran használják a fajt. Ilyenek a hallásgyengüléssel és -vesztéssel járó állapotok, akusztikus trauma hatásai, dobhártyasérülés, de akár a középfül gyulladásának kezelési lehetőségei is (17, 31). Különösen alkalmassá teszi a fajt az ilyen irányú vizsgálatokra, hogy élettani és anatómiai szempontból a fül szerkezete megegyezik az emberével, hallástartományuk is közel azonos és humán kórokozókkal is megfertőzhető. Újabban különböző felső légúti megbetegedések kórfejlődésének, gyógykezelésének is modellállatai (17, 31). A gátreflex és a fenyegetési reflex nem váltható ki egészséges csincillákban, a corneareflex viszont igen, ezért a neurológiai vizsgálatnál nem használhatók az előbbieket (30).

Újabban felső légúti megbetegedések kórfejlődésének, gyógykezelésének is modellállatai

Laboratóriumi körülmények között elhelyezési igényei megegyeznek a nyúlra és a tengerimalacra vonatkozókkal. Rácso aljzat esetén legfeljebb 15 × 15 mm-es lyuknagyság javasolt a végtagsérülések megelőzésére, de ilyen esetekben biztosítani kell teli aljzatú részt is. Legalább 30 cm magas ketrecet és 0,1–0,2 m²/állat alapterületet kell biztosítani (17, 31). Napi 12 órás megvilágítás javasolt.

TARTÁS ÉS TÁPLÁLÁS

A csincillák gyomra együregű, összetett, a sertéséhez vagy a lóéhoz hasonló. Egy kifejlett egyed emésztőrendszerének hossza elérheti a 3 m-t. A vastagbél másfélszer hosszabb, mint a vékonybél. A deguk gyomra egyszerű, együregű. Hányoni nem tudnak. Mindkét faj a vastagbélben fermentálja a növényi táplálékokat. Caecotroph („bélhárvó”, „táplálóanyag-újrafelvető”) állatok, de a kétféle bélsár között nincs olyan szembetűnő fizikai különbség, mint a nyúl esetében (3. ábra). Ennek oka a colonban lévő szétválasztó folyamat különbségében keresendő (2, 7, 8, 31). Nyúlalakúaknál (*Lagomorpha*) a proximális colonban zajlik a szétválasztás („visszamosásos”, „wash-back” típus), amelynek során a könnyen emészthető kisméretű részecskék és a folyadék – a valódi bélsár érkezésekor – a gurdélyok körkörös mozgása és a falak melletti retrográd rétegmozgás révén visszajut a vakbélbe. A folyamatot a remese falának aktív folyadék kiválasztása segíti (8, 15, 23, 29). A lágy bélsár kiválasztásakor „kikapcsol” ez a mechanizmus. Rágcsálókban és néhány más rendbe tartozó fajban a „nyálka-csapda” („mucus-trap”) szeparáció fejlődött ki. Ennek során a remese barázdájában „csapdáznak” a tápanyagban gazdag részek és antiperisztaltikával jutnak vissza a vakbélbe. Ellentétben a „visszamosásos” – ahol időben elkülönül a két folyamat – elválasztással itt párhuzamosan zajlik a folyadék kiválasztása és a részecskék

Mindkét faj lágybélsárvó, caecotroph

passzázs, ezért nincs olyan szembetűnő eltérés a kétféle bélsár megjelenési formája között. Mivel ez egy lassabb módszer, hosszabb colont igényel, de hatékonysága így is elmarad a „visszamosásos” szeparálásétól (2, 23, 29). A folyamat végeredményeként az állatok külön ürítik a táplálóanyagokban gazdag vakbél-tartalmat és a normál bélsarat. Ez a mechanizmus rendkívül fontos a kistestű növényevők megfelelő energiaellátásához, mivel a passzázs idejük jóval rövidebb, mint a nagytestű növényevőké (pl.: ló), de a vakbelük fermentációs képessége azonos (2). Ebből egyértelműen látható, hogy a fermentációs sebesség túl lassú, a passzázs pedig túlzottan gyors ahhoz, hogy az önmagában biztosítsa az állat energiaellátását. Deguk 24 órás időszakon belül az ürített bélsár 38%-át ismét fölveszik, a csincsillákhoz hasonlóan jellemzően az éjszakai órákban (22, 23).

3. ÁBRA. A csincsilla lágy (bal) és kemény (jobb) bélsara

FIGURE 3. The soft (left) and hard (right) faeces of the chinchilla



Mindkét faj, de különösen deguk esetében kerülni kell a nagy cukortartalmú gyümölcsök etetését

A helytelenül táplált degukban gyorsan kialakul a cukorbetegség

A deguk vakbelében taeniák és divertikulumok is vannak, a remesében viszont az utóbbiak hiányoznak. A természetben füveket, cserjéket, virágokat és különböző magokat fogyasztanak. Kísérletek során előnyben részesítették a kis rost- és nagy fehérjetartalmú növényeket a rostosokkal szemben (4, 5, 9, 10). Ennek háttérében a többi kistestű rágcsálóhoz (pl. tengerimalac) képest kisebb nyersrostemésztő-képesség állhat (29). Az egyes táplálóanyagokra vonatkozó szükségleti értékei még nem meghatározottak, ásványianyagok tekintetében a patkányra vonatkozó adatok használatosak (Ca: 8,5 g/tak-kg; P: 5,1 g/tak-kg). A relatív foszfortúlsúlyos (9,1 g kalcium; 9,5 g/kg foszfor; Ca:P arány 0,96:1) táp etetése egy 14 hónapig tartó kísérlet során a fogelváltozások mellett kalciumlerakódások miatt súlyos vesekárosodás is kialakult (19). Mindkét faj, de különösen deguk esetében – a diabetesre való hajlam miatt – kerülni kell a nagy cukortartalmú gyümölcsök etetését. Ennek háttérében egy élettanilag is meglévő inzulinrezisztencia – az inzulinreceptorok csökkent aktivitása – és a hasnyálmirigy csökkent inzulintermelő képessége, továbbá az inzulin kisebb biológiai aktivitása áll (1). Az utóbbi csak mintegy 10%-a az emlősök értékének (7, 31). Emiatt a helytelenül táplált degukban gyorsan kialakul a cukorbetegség, amihez vesekárosodás és cataracta is társul. Ez a cukorbetegség kialakulása után akár 4 héten belül megjelenhet. A deguk vércukorszintje normál esetben megegyezik az emlősökre jellemző értékkel (7, 21, 31).

Lucerna csak vemhes, szoptató állatoknak és kölyköknek (6 hónapos korig) adható heti egy-két alkalommal (7, 31). Minden életszakaszban megfelelő szá-

mukra a 16% körüli neutrális detergens (NDF) rost, ill. a 6,7% savdetergens (ADF) rosttartalmú táp, ami akár elérheti a 49,7%-es NDF és 31,7%-es ADF szintet (7). Nyersfehérje-igényük 15% körüli, nyerszsírból pedig kb. 3% szükséges. Laktáció alatt és növendékeknek 3 hónapos korig viszont nagyobb energiatartalom szükséges, akár 10,7%, antioxidánsal kiegészített nyerszsír (7, 31). A felnőtt tápra való átállás 10 hetes és 6 hónapos kor között ajánlott. Deguknak a nagy szénhidrát-tartalom és következmények cukorbetegség kialakulásának veszélye miatt még jutalomfalatként sem tanácsos gyümölcsöt és gyökérzöldséget adni. Szárazanyag-fölvételük $45,2 \pm 8,0 \text{ g/kg}^{0,75}/\text{nap}$, a passzázs ideje $22,2 \pm 5,3 \text{ óra}$ (11). Felnőtt egyedek napi életföntartóenergia-igénye $0,13\text{--}0,16 \text{ MJ}$ -azaz kb. 1 dkg táp (7).

Természetes élőhelyükön vízigényüket elsősorban a fölvett táplálékból fedezik. A nyár forró és száraz, a tél pedig hideg és esős, így jól alkalmazkodtak a vízhiányhoz. Ennek megfelelően koncentrált vizeletet és nagy szárazanyag-tartalmú bélsarat ürítenek. Egy felnőtt degu esetében a vízigény 24 óra alatt $144 \pm 19 \text{ g/kg}^{0,75}$ vagy máshogy kifejezve $2,6 \pm 0,3 \text{ ml/g}$ elfogyasztott sz.a. takarmány. A deguk – ellentétben a nyulakkal és csincillákkal – nem részesítik előnyben az itatótálat az önitatóval szemben.

A degukat nem szabad farkuknál fogva fölemelni

A degukat nem szabad farkuknál fogva fölemelni, ilyenkor jellemzően gyors pörgő mozgásba kezdenek, ami sérüléshez, gyakran a fark lenyúzásához vezet. Legjobb, ha két kézzel alájuk nyúlva fogjuk meg őket, ügyelve arra, hogy lábuk alatt szilárd talaj legyen, így ugyanis biztonságban érzik magukat. Homokfürdőt lehet biztosítani számukra (21), de több generáción át végzett megfigyelés során ennek hiánya sem okozott kóros eltérést az állatok viselkedésében (24, 31).

Mindkét faj nagy csoportban érzi jól magát, így legalább párban tartasuk őket

Nagy csoportokban érzik jól magukat, így legalább párban tartasuk őket. Társuk elvesztése akár az egyedül maradt állat elhullásához is vezethet, de saját tapasztalatok alapján több egyedből álló csoportban is jelentős hangulatromlást, csökkent aktivitást eredményezhet az egyik degu elhullása. Tapasztalatok alapján a nőstényeket kifejlett korban is gond nélkül össze lehet szoktatni, az ivarérett hímek esetében viszont ez legtöbbször sikertelen (31). Egyedül tartott felnőtt deguk kifejlett korukban félték fajtársaiktól és az emberrel szemben is agresszívek voltak (28), így az elárvult egyedek fölnevelésekor figyelmet kell fordítani a szocializációra. Ha kísérleti célra szánt állatokról van szó, – amelyeknél szükséges lehet az egyedi elhelyezés – a későbbi kóros, agresszív viselkedés megelőzhető, ha 6 hónapos korig a lehető legaktívabb társas kapcsolatot (legalább 2–3 állat/csoport) lehetővé tevő környezetben vannak az állatok (13, 28, 31).

Csincillák a tápjukban 15–18% nyersfehérjét, 2–4% nyerszírt és 30% körüli nyersrostot igényelnek (17, 31, 33). Ezek az adatok – az élettani, rendszertani hasonlóságok miatt – valószínűleg degukra nézve is alkalmazhatóak, bár annak rostfogyasztása nagyobb, mint a többi rágcsálódé: 200 g szá./ttkg (5). A granulált táp kizárólagos etetése nem megfelelő számukra. Szoktatás után, jutalomfalatként kis mennyiségű gyümölcs vagy zöldségféle is adható.

A csincillák homokfürdőt igényelnek

A csincillák is párban vagy csoportosan kell tartani. Ez lehet azonos ivarból álló vagy hímek és nőstények 1:5 arányban. Mivel előszeretettel ugrálnak és másznak, több szintes ketrecre van szükségük. Két kézzel kell megfogni őket, egyik kézzel a fark tövénél, a másikkal az elülső testfélénél tartva (4. ábra). „Furslip” – szőrvesztés: a szőre kihullik, ha a bőrt fogjuk meg; ezért inkább vagy a faroktövet ragadjuk meg, vagy csavarjuk törülközőbe a rögzítéshez. Homokfürdőt igényelnek, amelyhez a 2–3 cm mély homokot olyan méretű ládába kell tenni, amelyben az állat könnyedén hempereghet. Hetente 3–4 alkalommal érdemes behelyezni a ketrecbe, a túlzott mértékű „fürdőzés” érzékenyebb egyedeknél irritatív kötőhártya-gyulladás okozhat. A homokba gombaellenes

szer is keverhető. Elléshez közeli nőtényeknek és szoptató anyáknak azonban ne helyezzünk be homokfürdőt, mert a homok mastitist és húgyúti fertőzést okozhat (31). Természetes élőhelyükből adódóan jól tolerálják az hűvösebb hőmérsékletet és páratartalmat (30–60%), 18–27 °C között érzik jól magukat. A 28 °C feletti páras meleget nem kedvelik, ez akár hőgutához is vezethet. Búvóhelyet kell számára biztosítani, tapasztalatok alapján, többféle lehetőség közül legjobban a 10–15 cm átmérőjű, elágazó cső vált be.

4. ÁBRA. A csincillákat két kézzel kell megfogni, a fark tövénél és az elülső testfélénél tartva

FIGURE 4. Chinchillas should be held with two hands at the base of the tail and at the thorax



A nagy rostigény miatt deguknak és csincilláknak is folyamatosan biztosítani kell jó minőségű szénát

A csincillák anyagcsere-testtömegre eső napi vízfogyasztása jóval kevesebb: 9–25 g/kg^{0,75} azaz 1,9 ± 0,4 ml/g sz.a.-fölvétel), mint deguké. Takarmány-fölvételük 30–40 g/nap vagy 5,5/100g/nap sz.a-ban kifejezve. A passzázs ideje 12–15 óra (31, 33).

A nagy rostigény miatt deguknak és csincilláknak is folyamatosan biztosítani kell a jó minőségű szénát (7, 9, 31, 33). Ennek más kistestű növényevő esetében is fontos szerepe van az unalom és ennek következtében fellépő kóros viselkedési formák megelőzésében is, valamint folyamatosan koptatja a fogakat. Általánosságban igaz ezen fajokra, hogy ez a táplálékuknak nagyjából 75%-át teszi ki (7). Emellett hatékony környezetgazdagítási módszer, ha ágakat, szőlővenyigét helyezünk a ketrecükbe, de kerüljük a tűlevelűek és citrusfélék ágait, mert a gyanta- és fenoltartalom miatt mérgezést okozhatnak.

Ellentétben a rokonságban lévő tengerimalaccal, mindkét faj termel L-gulonolakton-oxidázt, így nincs szükség C-vitamin-kiegészítésre. Mindkét fajra jellemző, hogy a hátulsó végtagon ülve a mellsőkkel tartják a táplálékot evés közben, ezért a granulátumok hosszabbak, mint a nyúl vagy a tengerimalac esetében (31).

TÁPLÁLÁSI HIBÁVAL KAPCSOLATOS MEGBETEGEDÉSEK

A kedvtelésből tartott kisemlősök elhullásának leggyakoribb oka a helytelen táplálás

A kedvtelésből tartott kisemlősök elhullásának leggyakoribb oka a helytelen táplálás. Ezért fontos az állattartók megfelelő tájékoztatása, különös tekintettel a tiltott elesésekre (pl. nagy cukortartalmú takarmányfélések). Mindkét faj kis energia- és nagy rosttartalmú eleséget igényel. A jó minőségű réti szénára alapozott etetést, kis mennyiségű, az adott állatfajnak speciálisan összeállított granulált takarmánnyal lehet kiegészíteni. Deguknak egyáltalán nem, csincilláknak is csak alkalmanként, kis mennyiségben adnak zöldség- és gyümölcsféléket. Takarmányozási eredetű bántalmi

Hasmenés alakulhat ki rosthányos táplálás vagy hirtelen tápváltás következtében

közül megemlítendő a nyelőcsőeltömődés, amely gyakoribb a mazsolával, diófélékkel etetett egyedeknél, de hajlamosít rá az alomanyag elfogyasztása is.

Hasmenés alakulhat ki rosthányos táplálás vagy hirtelen tápváltás következtében, de a fertőző okok kizárására (pl.: *Salmonella* Enteritidis, *Salmonella* Typhimurium, *Proteus* spp., *Yersinia* spp.), bélsárvizsgálat elvégzése javasolt. Súlyos fokú hasmenés ill. obstipatio is vezethet végbélelőéséshez. A 10%-nál kevesebb rostot tartalmazó, energiában és fehérjében gazdag táp széna nélküli etetése, a kiszáradás vagy szőrlabda (zootrichobezoár) képződése obstipatiohoz vezethet (7, 31). Ezt parafinolajjal kezelhető, majd lucernagranulátum etetését kezdjük meg. A kizárólagos lucernaetetés azonban kalcium-karbonát és kalcium-oxalát húgykövek kialakulásához vezethet.

A csincSTALLÁKban gyakori lehet a szőrrágás, ami szőrlabda kialakulásához vezet

Szőrlabda képződését okozhatja az emésztőrendszerben a fokozott szőrrágás, amely rendellenes viselkedés és a csincSTALLÁKnak akár 30%-át is érintheti (31). Kiváltója lehet az unalom, stressz vagy túl meleg és párás környezet. Az ilyen anyák kicsinyei sokszor eltanulják ezt a kóros viselkedést. Főleg az állat válla, oldala, talpa érintett, ezek a területek sötétebbek az előtűnő aljszőrzet miatt. Táplálási hibák közül elsősorban a rosthányra kell gondolni és itt fontos kiemelni a strukturális rost fontosságát, tehát a szénát szálal formában kell fölkinálni. A szoktatás nélküli takarmányváltás és túlevés is fölfúvódáshoz vezethet. A hirtelen kialakuló fölfúvódott és fájdalmas has bélcsavarodásra, bélbetüremkedésre is utalhat, amely jellemzően a caecumot és/vagy a colont érinti. A gázzal kitelt belek röntgenvizsgálattal jól láthatóak.

A fogazattal kapcsolatos elváltozások nagyon gyakoriak mindkét fajnál

A fogazattal kapcsolatos elváltozások nagyon gyakoriak mindkét fajnál (19). Nyulak és elodont fogazattal rendelkező növényevő rágcsálók esetében ennek hátterében a fogak rendellenes illeszkedése mellett a kalcium és D₃-vitamin hiánya is állhat (6, 12, 20). A fogak kifehéredése, tehát a természetes sárga szín elvesztése is az említett hiánybetegségekre utalhat. Ugyanakkor a túlzott mértékű kalciumbevitel (pl.: lucerna) csökkentheti az állat étvágyát, ezen keresztül pedig a táplálékfelvételt, ami szintén a fogak túlnövéséhez vezethet. Fogproblémákkal küzdő csincSTALLÁKON sok esetben a szérum megemelkedett kalcium- és magnéziumszintje és kisebb foszfátkoncentráció figyelhető meg (31).

Ellés után 2–3 héttel az anyaállaton hypocalcaemia léphet föl, amely a csökkent bélmotilitás miatt szintén fokozott gázképződéssel járhat. Ilyenkor a bélrendszerben 2–4 órán belül jelentős mennyiségű gáz gyűlik föl, amely légzési nehézséget is kiválthat. Fiókákban gyomorfekélyt okozhat a túl durva, rostos vagy éppen penészes takarmány. Az ilyen egyedek étvágytalanok, de akár tünetmentesek is lehetnek, sok esetben csak az elhullás utáni boncoláskor derül fény az elváltozásra.

A linolén- és arachidonsav hiánya és/vagy a takarmány nem megfelelő antioxidánsstartalma száraz, pikkelyező bőrgyulladást és a bőr kifehéredését okozhatja. A pantoténsav és cink hiánya is hasonló elváltozásokhoz vezethet. CsincSTALLÁKON a túl nagy fehérjetartalmú (> 28%) takarmány etetésekor a szőrszálak elvékonyodnak és hullámossá válnak. Az elégtelen kolin- és metioninellátás a bőr sárgás-narancsos elszíneződését okozhatja, ez különösen a szőrrel kevésbé fedett fülön szembetűnő. Ilyenkor nem megfelelő a szervezetben a karotinnak A-vitaminná való átalakulása, ennek következtében szaporodásbiológiai és pigmentációs zavarok is fölléphetnek. Mivel a tiamin (B₆-vitamin) megtalálható a jó minőségű szénában és leveles zöldekben, hiánya súlyos táplálási zavarokra utal. Ezen vitamin szükséges a megfelelő szénhidrát-anyagcseréhez és fehérjeszintézishez is. Ilyenkor, a perifériás motoros idegek károsodása miatt, az állatok idegrendszeri tüneteket is mutathatnak, mint remegés, körkörös mozgás vagy bénulás.

Az elhízás veszélye miatt az olajos magvakat, diót csak jutalomfalatként szabad fölkinálni

A vemhesség utolsó szakaszában és a laktáció elején különösen hajlamosak lehetnek a ketózisra

Az elhízás veszélye miatt az olajos magvakat, diót csak jutalomfalatként szabad fölkinálni. Hajlamos a II-es típusú diabetes kialakulására. A hystri-cognath rágcsálók (tengerimalac, csincsilla, degu) inzulinjának biológiai hatékonysága kicsi, így a humán, vagy a sertésinzulinnal való kezelés könnyen hypoglycaemiát vált ki. A vemhesség utolsó szakaszában és a laktáció elején különösen hajlamosak lehetnek az ilyen állatok a ketózisra, ha valamilyen okból csökken a takarmányfölvételük, így akár az elülső lábak mechanikai sérülése miatt. Mindkét esetben a máj patológiás zsíros infiltrációja alakulhat ki (7, 31).

A csincsilla számos kórokozóra érzékeny, és fertőzés esetén a kórjósolat általában rossz. Ezek közül kiemelhető a *Pseudomonas*, a yersiniák, a *Listeria*, a *Clostridium*-enterotoxaemia, a salmonellák és a klebsiellák, de hordozója lehet a humán herpeszvírus I-nek is. Megfertőződhet a *Toxoplasma gondii*-vel, a Giardiák fakultatíve patogén kórokozói. Az *Eimeria chinchilla* coccidiosisist vált ki. Hajlamos a *Trychophyton mentagrophytes* fertőződésre, ami nem fluoreszkál a Wood-lámpa alatt és embernek, valamint más állatfajoknak is átadhatja.

IRODALOM

- ARDILES, A. – EWER, J. et al.: *Octodon degus* (Molina 1782): A Model in Comparative Biology and Biomedicine. *Cold Spring Harb. Protoc.*, 2013. 4. 312–318.
- BJÖRNHAG, G. – SNIPES, R. L.: Colonic Separation Mechanism in Lagomorph and Rodent Species Comparison. *Zool. Reihe*, 1999. 75. 275–281.
- BROWN, C. – DONNELLY, T. M.: Cataracts and reduced fertility in degus (*Octodon degus*), contracts secondary to spontaneous diabetes mellitus. *Lab. Anim.*, 2001. 30. 25–26.
- BOZINOVIC, F.: Nutritional energetics and digestive responses of an herbivorous rodent (*Octodon degus*) to different levels of dietary fiber. *J. Mammal.*, 1995. 7. 627–637.
- BOZINOVIC, F. – NOVOA, F. F. – SABAT, P.: Feeding and digesting fiber and tannins by an herbivorous rodent, *Octodon degus* (Rodentia: Caviomorpha). *Comp. Biochem. Physiol. A*, 1997. 118. 625–630.
- CROSSLEY, D. A.: Clinical aspects of rodent dental anatomy. *J. Vet. Dent.*, 1995. 12. 131–135.
- EDWARDS, M. S.: Nutrition and behavior of degus (*Octodon degus*). *Vet. Clin. North Am. Exot. Anim. Pract.*, 2009. 12. 237–253.
- FEKETE, S.: Állatorvosi takarmányozástan és dietetika, II. kiadás, SZIE-ÁOTK, Budapest, 2009. 395–406.
- FODOR, K.: Mit egyenek a kisállataim? – Kedvenceink helyes táplálása. Duna International Kft., 2009.
- GUTIÉRREZ, J. R. – BOZINOVIC, F.: Diet selection in captivity by a generalist herbivorous rodent (*Octodon degus*) from the Chilean coastal desert. *J. Arid Environ.*, 1998. 39. 601–607.
- HAGEN, K. B. – DITTMANN, M. T. et al.: Retention of solute and particle markers in the digestive tract of chinchillas (*Chinchilla laniger*). *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.*, 2016. 100. 801–806.
- HARCOURT-BROWN, F. M.: The progressive syndrome of acquired dental disease in rabbits. *J. Exot. Pet Med.*, 2007. 16. 146–157.
- HUMMER, D. L. – JECHURA, T. J. et al.: Gonadal hormone effects on entrained and free-running circadian activity rhythms in the developing diurnal rodent *Octodon degus*. *Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.*, 2007. 292. 586–597.
- HOMAN, R. – HANSELMAN, J. C. et al.: Atherosclerosis in *Octodon degus* (degu) as a model for human disease. *Atherosclerosis*, 2010. 212. 48–54.
- HIRAKAWA, H.: Coprophagy in leporids and other mammalian herbivores. *Mammal Rev.*, 2001. 31. 61–80.
- INESTROSA, N. C. – REYES, A. E. et al.: Human-like rodent amyloid-beta-peptide determines Alzheimer pathology in aged wild-type *Octodon degu*. *Neurobiol. Aging*, 2005. 26. 1023–1028.
- JAMES, F. – ANDERSON L. C., et al., *Laboratory Animal Medicine*, 3rd ed. Academic Press, USA, 2015.
- JEKL, V. – HAUPTMAN, K. et al.: Selected haematological and plasma chemistry parameters in juvenile and adult degus (*Octodon degus*). *Vet. Rec.*, 2011. 169. 71–75.
- JEKL, V. – GUMPENBERGER, M. et al.: Impact of pelleted diets with different mineral compositions on the crown size of mandibular cheek teeth and mandibular relative density in degus (*Octodon degus*). *Vet. Rec.*, 2011. 168. 641.
- JEKL, V. – REDROBE, S.: Rabbit dental disease and calcium metabolism – the science behind divided opinions. *J. Small Anim. Pract.*, 2013. 54. 481–490.
- JOHNSON, D.: What veterinarians need to know about degus. *Exotic DVM*, 2002. 4. 39–42.
- KENAGY, G. J. – VELOSO, C. – BOZINOVIC, F.: Daily rhythms of food intake and feces reingestion in the degu, an herbivorous Chilean rodent: optimizing digestion through coprophagy. *Physiol. Biochem. Zool.*, 1999. 72. 78–86.
- KOHLES, M.: Gastrointestinal Anatomy and Physiology of Select Exotic Companion Mammals. *Vet. Clin. Exot. Anim.*, 2014. 17. 165–178.
- LEE, T. M.: *Octodon degus*: A Diurnal, Social, and Long-lived Rodent. *ILAR J.*, 2004. 45. 14–24.
- LEE, T. M. – LABYAK, S. E.: Free-running rhythms and light- and dark-pulse phase response curves for diurnal *Octodon degus* (Rodentia). *Am. J. Physiol.*, 1997. 273. 278–286.

26. LONG, C.: Vocalisations of the degu *octodon degus*, a social caviomorph rodent. *Bioacoustics Int. J. Anim. Sound Record.*, 2007. 16. 223–244.
27. PALACIOS, A. G. – LEE, T. M.: Husbandry and Breeding in the *Octodon degu* (Molina 1782) *Cold Spring Harb. Protoc.*, 2013. 4. 350–353.
28. PÖEGGEL, G. – NOWICKI, L. – BRAUN, K.: Early social deprivation alters monoaminergic afferents in the orbital prefrontal cortex of *Octodon degus*. *Neuroscience*, 2003. 116. 617–620.
29. SAKAGUCHI, E. – ITOH, H. et al.: Comparison of fibre digestion and digesta retention time between rabbits, guinea-pigs, rats and hamsters. *Br. J. Nutr.*, 1987. 58. 149–158.
30. SNOW, R. – MANS, C. – RYLANDER, H.: Neurological examination to healthy chinchillas (*Chinchilla lanigera*). *Lab. Anim.*, 2017. 51. 629–635.
31. SUCKOW, M. A. – STEVENS, K. A. – WILSON R. P.: *The Laboratory Rabbit, Guinea Pig, Hamster, and Other Rodents*, 1st ed. Elsevier, Oxford, UK, 2012.
32. VELOSO, C. – KENAGY, G. J.: Temporal dynamics of milk composition of the precocial caviomorph *Octodon degus* (Rodentia: Octodontidae). *Rev. Chilena Hist. Nat.*, 2005. 78. 247–252.
33. WOLF, P. – SCHRÖDER, A. et al.: The nutrition of the chinchilla as a companion animal – basic data, influences and dependences. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.*, 2003. 87. 129–133.

Közlésre érkező: 2017. okt. 12.

The economic impact of African swine fever on game management in the north-eastern part of Pest county and Nógrád county, with special regard to the earlier experiences relating to classical swine fever eradication

M. Battay^{1*}
A. Dobos²
B. Cs. Illés³
L. Ózsvári¹

1. Állatorvostudományi Egyetem,
H-1078 Budapest, István u. 2.

*e-mail: battay.marton@univet.hu

2. CEVA Phylaxia,
Budapest

3. Szent István Egyetem,
Gödöllő

Az afrikai sertéspestis gazdasági hatásai Észak-Kelet Pest és Nógrád megye vadgazdálkodására, különös tekintettel a klasszikus sertéspestissel kapcsolatos korábbi tapasztalatokra

Battay Márton^{1*}, Dobos Attila², Illés Bálint Csaba³, Ózsvári László¹

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők jelen vizsgálatukban az afrikai sertéspestisnek a vadásztársaságok gazdálkodására gyakorolt hatását mutatják be esettanulmányokon keresztül. Az afrikai sertéspestis 2018-as magyarországi megjelenése a vadászatra jogosultak számára jelentős változásokat hozott. Az érintett területek vadgazdálkodását a hatósági intézkedések miatti korlátozások és többletköltségek mellett a vaddisznóhús felvásárlási árának, ill. a felvásárlási feltételeknek a kedvezőtlen változásai is érzékenyen érintik. A szükséges és arányos hatósági jogalkalmazás és az ehhez kapcsolódó, megfelelő kártalanítási rendszer biztosítása mellett, a vadászatra jogosultaknak is felül kell vizsgálniuk és a helyzethez optimalizálniuk gazdálkodási gyakorlatukat.

SUMMARY

Background: In this paper the authors show the impact of African swine fever outbreaks on the management of the Hungarian hunting associations through case studies. African swine fever (ASF) was detected in wild boars in North-East Hungary in 2018. This situation has brought about significant changes in wildlife management in the affected areas. The game management is also severely affected by the restrictions and additional costs of the control measures, as well as the unfavourable changes of market conditions for wild boar meat.

Objectives: The purpose of this research is to study the effects of African swine fever cases and the preventive and control measures on the management of hunting associations in Nógrád and Pest counties.

Materials and Methods: The authors personally interviewed the managers of two hunting associations affected by the ASF control measures, one from Nógrád county and the other one from the north-eastern part of Pest county, considering their current game management practices and their plans. The prevailing market prices for wild boar meat in the ASF affected and high risk areas, and the low risk areas were also presented. The authors also collected the state compensation costs of the earlier classical swine fever (CSF) outbreaks between 2008 and 2011 in the north-eastern part of Pest county, and it can be stated that they are relatively comparable to the current ones being paid after ASF.

Results and Discussion: The control measures against ASF and the state compensation play a significant role in the game management of hunting associations. The authorities can substantially help hunters to overcome the economic difficulties caused by ASF in the game management, thereby ensuring the effective participation of hunters in the eradication program. However, it can also be concluded that the hunting associations themselves can do a lot in their own interest by improving their current game management practices.

Az afrikai sertéspestisnek (ASP) az élő sertések és vaddisznók, valamint a belőlük származó hús és húskészítmények nemzetközi kereskedelmét érintő korlátozások miatt jelentős társadalmi-gazdasági hatása van mind a fejlett, mind a fejlődő világban (2). A betegséggel kapcsolatban az Európai Unió és a hazai jogalkotás is szigorú és részletes szabályozást alkotott, amelyek közül néhányat érdemes kiemelni. A közösségi jogszabályok közül az afrikai sertéspestis elleni védekezésre vonatkozó külön rendelkezések megállapításáról, valamint a fertőző sertésbénulás (Teschén-betegség) és az afrikai sertéspestis tekintetében a 92/119/EK irányelv módosításáról szóló 2002/60/EK tanácsi irányelv állapítja meg a védekezésre különleges rendelkezéseket. Ezek egyfelől a szükséges vizsgálatok elvégzésére és az érintettek tájékoztatására irányulnak, másfelől pedig a betegség felszámolására határoznak meg intézkedéseket.

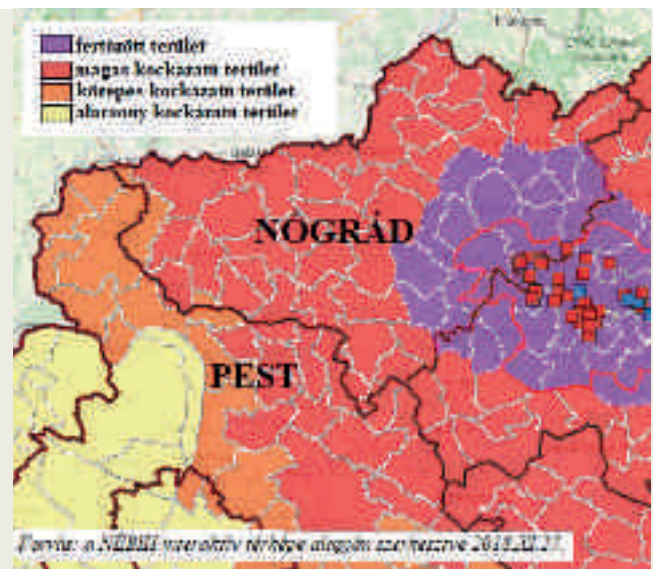
A szigorú korlátozó intézkedések miatt az afrikai sertéspestisnek jelentős társadalmi-gazdasági hatása van

Az ASP elleni védekezés feladatait az országos főállatorvos határozatai rögzítik

Az irányelv, jellegéből fakadóan, csak az elérendő eredmény tekintetében kötelező a tagállamokra nézve, a tagállami jogalkotásnak kell az alkalmazást saját szabályzóival biztosítani. Hazánkban ezt az afrikai sertéspestis elleni védekezésről szóló 98/2003. (VIII.22.) FVM rendelet teszi meg, amely az irányelv rendelkezéseire tekintettel szabályozza a betegség megelőzésére, ill. felszámolására alkalmazandó járványügyi intézkedéseket. A közösségi jogszabályok körében megemlítendő a Bizottságnak a 2014/709/EU számú, többször módosított végrehajtási határozata, amelynek mellékletei előírják a tagállamok ASP kockázati besorolására vonatkozó, ill. az érintett tagállami régiókra vonatkozó korlátozásokat. A jogszabályi előírásoknak megfelelően az országos főállatorvos (OFÁ) határozatai rögzítik a betegség elleni védekezés és a surveillance program időszzerű feladatait. Ezek a határozatok az ország egész területére tartalmazznak előírásokat, ezeken túlmenően pedig külön rendelkeznek az alacsony, a közepes és magas kockázatú területeken alkalmazandó szabályokról. Az 1. ábra mutatja be az ASP miatt kijelölt fertőzött és kockázati területeket a vizsgált megyékben.

1. ÁBRA. ASP-vel fertőzött, valamint magas és közepes kockázatú területek Nógrád és Pest megyében

FIGURE 1. ASF affected, and high and medium risk areas in Nógrád and Pest counties



Vaddisznók vonatkozásában az ASP kapcsán figyelembe kell venni a fertőzött és kockázati területeken a helyi éghajlati viszonyokat és a vaddisznó ökológiai jellemzőit. Különösen fontos a vaddisznóra szabott takarmányozási tilalom és a helyi viszonyokat tekintetbe vevő szelektív vadászat lehetőségeinek, hatékonyságának vizsgálata, valamint az intézkedések mennyiségi, térbeli és időbeli

kereteinek megadása. Ezeket hosszú időn keresztül kell végrehajtani. A takarmányozási tilalom azokon a kedvezőtlen adottságú területeken hatékony, ahol a takarmányozás biztosítja mesterségesen a vaddisznó stabil állományát (3).

Amikor az ASP vadászati ágazatra gyakorolt gazdasági hatásait vizsgáljuk, értelemszerűen nem vonatkoztathatunk el az adott területek jellegzetességeitől. A nagyvad területi eloszlása alapvetően határozza meg az adott térségek vadgazdálkodásának gazdálkodási kereteit, hiszen a vadászatból származó bevételeket leginkább a nagyvad határozza meg (5). A nagyvadgazdálkodás eredményessége ingadozó, a bevételek növelésének lehetősége korlátozott (1). A vadászatra jogosultaktól a lőtt vad jelentős része, mintegy 70–80%-a vadhúsfeldolgozóhoz kerül. A közvetlen értékesítés rendszere – tekintettel annak jelentős beruházási igényére és a feldolgozatlan vadhús iránti csekély keresletre – hazánkban még jelentős fejlesztésre szorul. A változó és gyakran alacsony árak azonban időnként a saját fogyasztás útján történő hasznosítás felé terelik a vadászatra jogosultakat (4). Az értékesítés, amelynek tárgya döntően nagyvad, 90–95%-ban külföldre történik, ahol a magyar vadhús keresett árucikknek számít. A belföldi felhasználás messze elmarad a nyugat-európaihoz képest. A vadászatra jogosultaktól a feldolgozatlan vad forgalmazókon keresztül kerül a vadfeldolgozókhöz és onnan a külföldi nagykereskedőkhöz. Mindezen körülmények bizonytalan és kiszámíthatatlan piaci folyamatokat eredményeznek, amit ráadásul a fertőző állatbetegségek is érzékenyen befolyásolnak (5).

A szerzők célja az ASP és vele kapcsolatos intézkedések hatásának vizsgálata a vadgazdálkodásra

ANYAG ÉS MÓDSZER

Jelen kutatás célja az ASP, ill. annak megelőzésére és felszámolására hozott intézkedéseknek a vadászatra jogosultak gazdálkodásában közvetlenül megjelenő hatásainak vizsgálata. A tanulmány elkészítéséhez két, nagyjából azonos nagyságú területen működő vadásztársaság vezető tisztségviselőjével 2018 novemberében folytatott – kérésükre anonim formában közölt – interjúkat dolgoztunk fel esettanulmány formájában. Az érintett, ASP szempontjából magas kockázatú területről, ill. más alacsonyabb kockázatú területről származó vadhús-felvásárlási árjegyzékek birtokában vizsgáljuk meg, hogy az ASP elleni védekezésre vonatkozó hatósági előírások, továbbá a betegség által befolyásolt piaci viszonyok milyen hatással lehetnek a vadásztársaságok gazdálkodására. A vizsgálathoz – mivel az érintett területeken jelen tanulmány megírásáig nem találtak fertőzött vaddisznót, továbbá az ASP alapján járó állami kártalanításra vonatkozó kifizetések sem történtek még a vizsgált társaságok részére – viszonyításként az állategészségügyi hatóságtól korábban gyűjtött, eddig nem publikált, 2008–2011. évi észak-kelet-Pest megyei klasszikussertéspestis-mentesítés megelőzéssel és elhárítással kapcsolatos költségeit is elemeztük.

A 2008–2011. évi észak-kelet-Pest megyei klasszikussertéspestis-mentesítés költségeit is elemezték

EREDMÉNYEK

I. ESETTANULMÁNY

A vadásztársaság Nógrád megyében, több mint 4500 hektáron gazdálkodik, 60 fő feletti taglétszámmal. A területen mintegy ezerhatszáz földtulajdonos rendelkezik földterülettel.

A társaság egyesületi formában működik, ám gazdálkodása szükségszerűen vállalkezési szemléletű irányítást igényel. A terület nagy részén elvadult zártkertek találhatóak, amelyek ideális élőhelyet biztosítanak a vadállománynak. A területen évente mintegy 200–250 vaddisznó esik kizárólag egyéni vadászaton, disznóhajtást ugyanis a társaság nem szervez. Gímszarvas 100 körül kerül terítékre, ebből a bikák trófeasúlya akár 9 kg is lehet, az éves őzteríték 100 egyed, amelyből 30 körüli a kilőtt bak. Muflon nincs a területen.

A Nógrád megyei vadásztársaságban az ASP tekintetében már a közepes kockázati besorolás is komoly gondokat okozott

A társaság éves költségvetése mintegy 40 000 000 Ft. Haszonbérleti díjat 1200 Ft fölötti mértékben fizetnek hektáronként évente (5 000 000 Ft feletti összeg). Két hivatásos vadászt foglalkoztatnak, akik éves szinten mintegy 8 000 000 Ft költséget jelentenek a társaság működésében. A vadkár jelentős, mintegy 10 000 000 forint évente, aminek döntő részét a 400–500 hektáron termelt nagyértékű növényi kultúrákban okoz a vadállomány. Ez ellen a vadkárrelhárító vadászatok mellett nagy alapnyomvonalra kiterjedő villanypásztorral is védekeznek. Orvvadászat nem jellemző a területen, köszönhetően a nagyszámú vadkamerának, ill. az éjjellátó eszközök elterjedésének. A bevételi források között a bérvadásztatás kevésbé jellemző, meghatározott mennyiségű csomagos ajánlatot értékesítenek. A bevétel jórészt a tagi befizetésekből (13 000 000 Ft feletti összeg), ill. vadhús-értékesítésből származik.

A társaság működésében már a közepes kockázati besorolás is jelentős gondokat okozott. (Megjegyzés: a 2/2018. számú OFÁ határozat 4.4. pontja értelmében a közepes kockázatú területeken valamennyi vadászat során kilőtt vaddisznóból

2. ÁBRA. Vadhűtő a Nógrád megyei vadásztársaságban

FIGURE 2. Cooling chamber in the hunting association in Nógrád county



1. TÁBLÁZAT. Vadhús árak összehasonlítása a nógrádi esettanulmányhoz kapcsolódóan

TABLE 1. Comparison of wild boar meat prices relating to the ASF case study in Nógrád county

| Minősítés | Alacsony kockázatú területen megadott árak | Vizsgált területre adott árak |
|-----------------------------|--|-------------------------------|
| Lőtt vaddisznó I. osztály | 230 Ft/kg + ÁFA | 130 Ft/kg + ÁFA |
| Lőtt vaddisznó II. osztály | 160 Ft/kg + ÁFA | 80 Ft/kg + ÁFA |
| Lőtt vaddisznó III. osztály | 110 Ft/kg + ÁFA | 30 Ft/kg + ÁFA |

A járványvédelmi feladatok és a vaddisznó árának a besorolás miatti árcsökkenése komoly költségeket és bevételkiesést hoztak a vadásztársaságban

véralvadék és mandulamintát kellett szolgáltatni, a 3/2018. számú OFÁ határozat 4.6 pontja ezt a kötelezettséget már csak a diagnosztikai célú kilövésekre korlátozta.) Ugyan az infrastrukturális hátteret – betonozott zsigerelőhely, fehér-fekete öltöző, húsipari műgyantával kiöntött padozatú hűtők, hűtésfigyelő regisztrációs hőmérők, külön zsigerhűtő – már a klasszikus sertéspestis időszakában kialakították (2. ábra), ám a járványvédelmi feladatok, a jelentős mennyiségben használt fertőtlenítőszer, vegyszerek és a vaddisznó árának a besorolás miatti árcsökkenése komoly költségeket és bevételkiesést hoztak. A vaddisznó felvásárlási árának alakulását az országban máshol érvényes árakhoz képest az 1. táblázat foglalja össze (2018. októberi adatok).

Ez azt jelenti, hogy egy I. osztályú, 50 kg zsigerelt súlyú süldő felvásárlási átlagára 6500 Ft + ÁFA. A kötelező vér- és mandulavizsgálatra szállítás üzemanyag-költsége mintegy 6000 Ft, az eredmény megérkezéséig a hűtés költsége 1000 Ft. A hivatásos vadász által a minta beszállítására fordított munkaidő bérköltsége mintegy 2000 Ft. Ha a minta vizsgálata elhúzódott, a lőtt vadhús könnyen III. osztályúvá vált, ami már csak 1500 Ft + ÁFA árbevételt eredményezett, miközben a költség ugyanannyi maradt. A nagyobb, 80 kg feletti zsigerelt súlyú vad már eleve II. osztályban került felvásárlásra, ami azt jelenti, hogy egy 120 kg-os vaddisznó 9600 Ft + ÁFA-ért volt eladható, az előbbiekhöz hasonló költségek mellett. Az esetlegesen elhúzódó ASP-vizsgálatok eredményére váró vaddisznók miatt (3. ábra), higiéniai okokból külön hűtőt kell üzemeltetni a lőtt szarvas és őz tárolására.

3. ÁBRA. Az ASP-vizsgálat eredményére váró vaddisznó

FIGURE 3. Wild boar waiting for the result of ASF test



A társaság később magas kockázatú területi besorolást kapott, ami a lőtt vaddisznó felvásárlását teljes mértékben megszüntette

Mindezek arra kényszerítették a társaságot, hogy a lőtt vaddisznók után 5000 Ft-os térítést szedjenek a tagoktól, amennyiben nem vásárolták meg azt a mintavételt követően saját célra. Mintavételi költségtérítés (10 000 Ft) ugyanis, az OFÁ 2/2018. számú határozat 2.4. pontja, ill. az OFÁ 3/2018. számú határozat 2.3 pontja alapján csak az elhullottan talált vaddisznóból származó minta után jár.

A társaság később magas kockázatú területi besorolást kapott, ami a lőtt vaddisznó felvásárlását teljes mértékben megszüntette. A vadhúsfelvásárló ugyanis jelentős mértékben exportálja a lőtt vadat, amit magas kockázatú területről nem vállal. Ez így évi 6 000 000 Ft veszteséget jelentene a korábbi időszakhoz képest.

Emiatt a társaság számít az állami kártalanításra, amelyre még nem került sor, de a zsigerek nélküli becsült tömeg alapján nettó 340 Ft/kg, ill. egy év alatti egyedek esetén ennek duplája, nettó 680 Ft/kg jár. A hűtési és mintaszállítási költségek miatt ebből mintegy 240 Ft/kg, ill. 580 Ft/kg marad a társaságnál bevételként. Ez nagyjából a korábbi időszak bevételi szintjét biztosítaná, ugyanakkor a tagság körében tapasztalható, hogy az adminisztráció, és a szigorú fertőtlenítési kötelezettségek miatt jelentősen csökkent a vaddisznóvadászat népszerűsége. A társaság előírászerűen végzi a szervezett hullakeresést és az állománygyérítést szolgáló diagnosztikai célú vadászatot is.

Komoly különbséget a klasszikus sertéspestis időszakához képest abban látnak, hogy az állami kompenzáció a klasszikus sertéspestis időszakában összességében is nagyobb volt, a „megtérítés jobb volt”, ill. fontos különbség, hogy akkor a negatív eredményű laboratóriumi vizsgálat után a vadhúsfelvásárló megvette a vaddisznót is. Álláspontjuk szerint az afrikai sertéspestis tönkreteszi a vadászatot.

II. ESETTANULMÁNY

A Pest megyei vadász-társaság magas kockázati besorolást kapott

A vadásztársaság Pest megye észak-keleti részén, közel 4000 hektáron gazdálkodik, taglétszáma 20 fő körüli. A területen évente körülbelül 180 vaddisznó esik egyéni vadászaton, disznóhajtást a társaság nem szervez. Gímszarvas 60 körül kerül terítékre, az éves őzteríték is mintegy 60 egyed, amelyből 18 a kilőtt bak. Muflon nincs a területen.

A társaság éves költségvetése, mintegy 20 000 000 Ft. Haszonbérleti díjat 350 Ft körül fizetnek hektáronként évente. Egy hivatásos vadászt foglalkoztatnak. A vadkár jelentős, tavaly 9 000 000 forint volt, de ez alapvetően attól függ, hogy mennyi kukoricát vetnek a gazdák, idén a kukoricatermés nem volt számottevő, ezért lényegesen kevesebb vadkár várható. Orvvadászat van a területen, de nem jelentős.

A bevételi források között a bérvadásztatás kevésbé jellemző, meghatározott mennyiségű csomagos ajánlatot, lesbérletet, ill. vadkárelhárítási lehetőséget értékesítenek. A bevételben jórészt a tagi befizetések és a különböző csomagos értékesítés a meghatározó (nagyjából 10 000 000 Ft körüli összeg). A bevétel másik felét a vadhúsértékesítés adja, amelynek mintegy kétharmad része származik vaddisznóhúsból, egyharmada pedig őz- és szarvashúsból.

A társaság működésében az afrikai sertéspestis hatása a vaddisznóhús felvásárlási árának év eleji drasztikus csökkenésében jelentkezett. I. osztályban egészen 110 Ft/kg + ÁFA szintig süllyedt a felvásárlási ár. Ennek folyamánként a társaság döntése az volt, hogy az elejtők vásárolják meg a vaddisznót. A közelmúltban a társaság vadászterülete ASP szempontjából magas kockázatú besorolást kapott. A vadhúsfelvásárlást ez nem befolyásolta, sőt az árak a korábbi alacsony szintről az országban máshol is jellemző mértékig emelkedtek.

Az állománygyérítésre előírt diagnosztikai célú kilövést teljesítették. A szükséges infrastrukturális háttér nem jelent gondot, mivel azt a vadhúsfelvásárló

biztosítja. A vad hűtött tárolása is a felvásárló által üzemeltetett hűtőben történik, ezért a hűtési költség sem a társaságnál jelentkezik. A vér- és mandulamintákat hetente két alkalommal, hétfőn és csütörtökön szállítja be a hivatásos vadász Vácra.

A vaddisznó felvásárlási árának alakulását az országban máshol érvényes árakhoz képest a **2. táblázat** foglalja magába.

2. TÁBLÁZAT. Vadhús árak összehasonlítása a Pest megyei esettanulmányhoz kapcsolódóan

TABLE 2. Comparison of wild boar meat prices relating to the ASF case study in Pest county

| Minősítés | Alacsony kockázatú területen megadott árak | Vizsgált területre adott árak |
|-----------------------------|--|-------------------------------|
| Lőtt vaddisznó I. osztály | 230 Ft/kg + ÁFA | 240 Ft/kg + ÁFA |
| Lőtt vaddisznó II. osztály | 160 Ft/kg + ÁFA | 190 Ft/kg + ÁFA |
| Lőtt vaddisznó III. osztály | 110 Ft/kg + ÁFA | 140 Ft/kg + ÁFA |

Ez azt jelenti, hogy a másik esethez képest, egy I. osztályú, 50 kg zsigerelt súlyú süldő felvásárlási átlagára 12 000 Ft Ft + ÁFA. A kötelező vér- és mandulavizsgálatra való szállítás üzemanyagköltsége a fix napok miatt eloszlik, de Vácra az oda-visszaút egyébként is 20 km-en belül van. Az eredmény megérkezéséig a hűtés költsége a vadhúsfelvásárlónál jelentkezik. A hivatásos vadász által a minta beszállítására fordított munkaidő bérköltsége a szervezett beszállítások és a rövid menetidő miatt kicsi.

A társaság jelenleg a lőtt vad vonatkozásában mind az értékesítés, mind a diagnosztikai célú kilövés, mind a kártalanítás kapcsán a korábbi elvárásainak megfelelő bevételi adatokkal számol, nagy veszteségre nem számít. Állami kártalanításra még nem került sor, de itt is a zsigerek nélküli becsült tömeg alapján az országos előírásoknak megfelelően nettó 340 Ft/kg, ill. egy év alatti egyedek esetén ennek duplája, nettó 680 Ft/kg jár. A hűtési és mintavételi költségek esetükben nem számottevők. A társaság előírászerűen végzi a szervezett hullakeresést és a diagnosztikai célú vadászatot is. Kiemelték, hogy a hatóság részéről minden tájékoztatást megkapnak, jó a kommunikáció, jó az információellátottság. A klasszikus sertéspestis időszakához képest a gazdálkodásban nem látnak komoly különbséget. Véleményük szerint tenivaló lesz, de alapvetően a fejlesztésben gondolkodnak.

A társaság jelenleg a lőtt vad vonatkozásában a korábbi elvárásainak megfelelő bevételi adatokkal számol, nagy veszteségre nem számít

A KLASSZIKUS SERTÉSPESTIS KAPCSÁN ALKALMAZOTT KORÁBBI KÁRTALANÍTÁSI GYAKORLAT

A vaddisznókban előforduló klasszikus sertéspestis (KSP) elleni védekezésnek egyik jelentős eszköze volt 2008–2011 között az állami kártalanítás, amely gyakorlatot az interjúalanyok egyértelműen jónak tartották a vadászatra jogosultak szempontjából. A hatóság által korábban gyűjtött adatok alapján a váci állategészségügyi kerületben ebben az időszakban 4103 vaddisznó elkobzására került sor, amely Pest megye korlátozás alá vont területein elkobzott mennyiség (6081 egyed) több mint kétharmadát tette ki. Az összesen kifizetett kártalanítás a váci kerületben 88 874 142 Ft-ot tett ki, a megyei összes 131 135 689 forinthez képest 2008–2011 között. A hűtőhasználati díj, a hullák szállítási költsége és a kislétszámú sertésállományok monitoring vizsgálatának költsége megyei szinten mindösszesen 27 271 941 Ft-tal növelték meg

a védekezési költségeket a vizsgált időszakban. Ez elkobzott vaddisznóként 26 050 Ft kiadást jelentett az állami költségvetésnek, amihez akkor EU társfinanszírozás is járult.

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A hatóság kártalanítási gyakorlata segít az ASP okozta gazdasági nehézségek leküzdésében

A hatósági előírások és a kártalanítási gyakorlat nem csupán az ASP elleni védekezésben játszik kiemelt szerepet, de jelentős mértékben befolyásolja a vadászatra jogosultak egyébként is ingadozó eredményességű gazdálkodását. A hatóság érdemben tudja segíteni a vadászatra jogosultakat az ASP által közvetlenül és közvetve okozott gazdasági nehézségek leküzdésében, ezzel is biztosítva a vadászatra jogosultak járványvédelemben való hatékony közreműködését. Ugyanakkor a vadászatra jogosultak is sokat tehetnek a saját érdekében, érdemes felülvizsgálni - gazdálkodási folyamataikat és az eddigi gyakorlatukat.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A munka az Emberi Erőforrások Minisztériuma UNKP-18-3-III kódszámú új Nemzeti Kiválóság Programjának támogatásával, ill. az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap (ESZA) társfinanszírozásával (a támogatási szerződés száma: EFOP- 3.6.2-16-2017-00012, projekt címe: Funkcionális, egészséges és biztonságos élelmiszer termékpálya modell kidolgozása a szántóföldtől az asztalig elv alapján, tematikus kutatási hálózatban) készült.

IRODALOM

1. BÍRÓ Zs. – BLEIER N. – SZEMETHY L.: A kiegészítő takarmányozás jelentősége a nagyvadgazdálkodásban. In: Csányi S. (szerk.) *Vadbiológia 14.* SZIE - Vadvilág Megőrzési Intézet Gödöllő, 2010. 55–64.
2. GALLARDO, C. – NIETO, R. et al.: Assessment of African swine fever diagnostic techniques as a response to the epidemic outbreaks in eastern European Union countries: how to improve surveillance and control programs. *J. Clin. Microbiol.*, 2015. 53. 2555–2565.
3. LANGE, M.: Alternative control strategies against ASF in wild boar populations. *EFSA supporting publication*. 2015. EN-843. 1–29.
4. PECHTOL L.: A lőtt vad értékesítésének lehetőségei és feltételei In: NAGY E. – BÍRÓ G. (szerk.): *A hazai vadhús hasznosítás helyzete és távlatai*. Dénes Natur Műhely az OMKV megbízásából, Budapest, 2013. 47–53.
5. STARK M. – SCHIBERNA E. – LETT B. – JÁGER L. – ROMÁN J.: Vadgazdálkodás ökonómiai kérdései. FARAGÓ SÁNDOR által szerkesztett *Vadgazdálkodás* című könyv 6. fejezetének bővített kézirat. Nyugat-magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Kar Sopron, 2010. 1–54.

FELHASZNÁLT JOGSZABÁLYOK

- A TANÁCS 2002/60/EK IRÁNYELVE (2002. június 27.) az afrikai sertéspestis elleni védekezésre vonatkozó külön rendelkezések megállapításáról, valamint a fertőző sertésbénulás (Teschen-betegség) és az afrikai sertéspestis tekintetében a 92/-119/EK irányelv módosításáról
- A BIZOTTSÁG 2014/709/EU VÉGREHAJTÁSI HATÁROZATA (2014. október 9.) az egyes tagállamokban előforduló afrikai sertéspestissel kapcsolatos járványügyi intézkedésekről és a 2014/178/EU végrehajtási határozat hatályon kívül helyezéséről
- Az afrikai sertéspestis elleni védekezésről szóló 98/2003. (VIII.22.) FVM rendelet
- Az Országos Főállatorvos 2/2018. számú határozata, Földművelésügyi Értesítő, 2018. LXVIII. évf. 6. szám, 170–208.
- Az Országos Főállatorvos 3/2018. számú határozata, Földművelésügyi Értesítő, 2018. LXVIII. évf. 8. szám, 267–306.
- Közlésre érk.: 2018. dec. 3.

Lung aspergillosis in roe deer (*Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758)

Case study

M. Hoitsy^{1*}
G. Kiss²
J. Gál³
Á. Bacsadi⁴

Tüdőaspergillosis európai őzben (*Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758) Esetismertetés

Hoitsy Márton^{1*}, Kiss Gerda², Gál János³, Bacsadi Árpád⁴

1. Fővárosi Állat- és Növénykert
H-1146 Budapest, Állatkerti krt. 6-12.

*e-mail: hoitsym@gmail.com

2. Állatorvostudományi Egyetem,
Állathigiéniai, Állomány-egészségtani
és Állatorvosi Etológiai Tanszék
Budapest

3. Állatorvostudományi Egyetem,
Egzotikusállat- és Vadegészségügyi
Tanszék és Klinika
Budapest

4. NÉBIH ÁDI, Debreceni Kórbonctani
és Bakteriológiai Laboratórium
Debrecen

ÖSSZEFOGLALÁS

Egy Békés megyei vadásztársaság egy elpusztult őz tetemét küldte be a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Debreceni Állat-egészségügyi Diagnosztikai Igazgatóság Laboratóriumába. A kísérőiratból kiderült, hogy a szomszédos vadászterületen már diagnosztizáltak lépfenében elhullott őzeket. Az agancsa alapján 4 évesnek becsült állat gyenge tápláltsági állapotú volt. A szerzők a boncolás során a tüdőben, elszórtan elhalásos góccokat találtak. Az érintett szervből vett mintákon elvégzett kiegészítő vizsgálatok alapján az elhullott őzben aspergillosist állapítottak meg.

SUMMARY

Background: The roe deer (*Capreolus capreolus*, Linnaeus, 1758) is one of the most widespread and important game species in Hungary. An adult, approximately 4 years old roe deer was found dead in a hunting area in Békés county by a local hunter and submitted for necropsy and histopathologic and bacteriologic examination to the National Food Chain Safety Office Laboratory of Pathology and Bacteriology of Veterinary Diagnostic Directorate, in Debrecen (NFCSO, Hungary).

Objectives: Pathogenic mycosis was identified in a wild roe deer, where the lung was quilted with several necrotic granulomas. The authors have also found parasitic infection in the gastrointestinal tract.

Materials and Methods: The authors performed the dissection on the roe deer according to the standard ruminant necropsy techniques. Samples from the internal organs were put into 8% buffered formalin for fixation. After sectioning slides were examined with Nikon Optiphot-2 microscope. Samples from the lung were cultured on Sabouraud Dextrose and Columbia's agar. The inoculated media were incubated for 24 hours at 24 °C in Labor IncuCell V222 type incubator.

Results and Discussion: The lung mycosis was caused by *Aspergillus* sp. The hyphae of the fungi infiltrated the tissues. On the histological slides of the lung granuloma proliferation proceeded from the bronchial wall and several necrotic granulomas of 0.5 cm diameter were found in the lung. Aspergillosis can particularly cause pathological lesions when the animal is exposed to immunosuppressive effects. In this case, probably the external and internal parasitic infection (*Ixodes* spp. *Trichostrongylus* spp.) and poor body condition were the causing agents.

Common drugs for the therapy of aspergillosis are itraconazole or ketoconazole but their application on the free-living wild animals of hunting areas is impractical. The infection can be prevented by the eradication of the causative agents, in this case, the feed contaminated by fungi.

Az európai őz (*Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758) a magyar vadászterületek egyik kedvelt, a szarvasfélék családjába tartozó nagyvada. A 2014–15-ös évek vadászati statisztikáin jól látható a növekvő kilövési szám. A bérvadásztatás miatt beáramló jelentős külföldi, ill. hazai tőke érdekeltté teszi a vadásztársaságokat abban, hogy odafigyeljenek a vadállományaik állategészségügyi helyzetére (5).

Az európai őzet számos vírus, baktérium, parazita, ill. gomba is megbetegítheti

A vadon élő őzeket vírusok, baktériumok, paraziták, valamint gombák is megbetegíthetik. A vírusok közül érdemes kiemelni a *Pestivirus* nemzetségbe tartozó BVD (Bovine Viral Diarrhea) vírusát, a *Reoviridae* család kéknyelv betegség okozó vírusát, ami terjedését tekintve arbovírus. Említést érdemel még a *Lyssavirus* nembe tartozó veszettség vírusa, amely a 80-as 90-es évek adatai alapján az állomány 13%-át érintette. Továbbá az állatok fogékonyak lehetnek még a ragadós száj és körömfájásra, ill. a fertőző orr-légcsőhurutra (IBR) (4, 7). Az őzek fontosabb bakteriális megbetegedései közé tartozik a mycobacteriosis (*Mycobacterium bovis*) vagy a paratuberculosis, más néven *Johne*-féle betegséget okozó *Mycobacterium avium* subspecies *paratuberculosis* (MAP). Az MAP sokszor évekig lappanghat az állományban, majd hirtelen kóros hasmenés és lesóványodás következtében okozza az állatok elhullását. Érdemes még megemlíteni, hogy az állatok a *Pasteurella multocida*-ra és a *Bacillus anthracis* által okozott a lépfenére is érzékenyek. Parazitás fertőzéseik rendkívül sokrétűek lehetnek. Egysejtűek közül őzekben, kifejezetten gyakori a bélcoccidiosis (*Eimeria* spp.), amely a legyengült, legyengült immunrendszerű állatokban okoz főleg megbetegedést. A *Sarcocystis*-fajok által okozott fertőzöttség viszonylag nagy gyakorisággal megtalálható az őzekben (99,7%-os előfordulás), azonban tünetmentes marad, szerepük köztigazdaként jelentős. A leggyakoribb féregfertőzések közé tartozik a gyomor- és bélférgesség, amelynek okozói a *Trichostrongylida* fajok (*Trichostrongylus axei*, *Trichostrongylus capricola*, *Trichostrongylus colubriformis*, *Trichostrongylus vitrinus*). Az *Anaplocephalidae* családba tartozó paraziták (*Moniezia* spp.) a fiatal őzgidákat fertőzik tünetmentesen. Gyakori a tüdőférgesség, amelyet a különböző *Dictyocaulus* fajok, többek között a *Dictyocaulus noeneri* idéz elő, vadon élő állományban lefolyása tünetmentes, kóros elváltozások zárttéri tartásnál figyelhetőek meg. Őzekben kifejezetten gyakori a *Taenia hydatigena*, valamint a *Taenia cervi* által okozott hólyagférgesség, amely a vadászkutyákra való tekintettel fokozott figyelemmel kezelendő. A vadászkutyák védelme érdekében a vadászatok során nyers zsigerrel tilos etetni. Az állatok máját támadja meg az amerikai májmétey (*Fasciola magna*), őzekben már akár néhány féreg is elég ahhoz, hogy az állat elhullását okozzák. A lápos, mocsaras, ártéri területeken előforduló őzek gyakran fertőződnek tünetmentesen bendőmétey (*Paramphistomum* spp.) fajokkal (2, 4).

Leggyakrabban az *A. fumigatus*, az *A. flavus* és az *A. niger* okozhat aspergillost

A gombás megbetegedések közül kiemelendő az aspergillózis jelentősége (4). Az egyes *Aspergillus* nembe tartozó szaprofita fonalas gombafajok közül leggyakrabban az *A. fumigatus*, az *A. flavus* és az *A. niger* okozhatnak aspergillost (3, 14). Több mint 250 fajuk ismert, amelyek közül csak néhány idéz elő megbetegedést. Az *Aspergillus* fajok megtalálhatóak a talajban, a penészes szénában, az alomban, a tárolt takarmányon, vagy a komposztban is (8, 9, 14). Megbetegíthetik mind a változó, mind pedig az állandó testhőmérsékletű állatokat is. Az *Aspergillus* nembe tartozó fajok előfordulnak az élővilág egyszerűbb szintjein található korallokban, méhekben, de kimutatásra kerültek már halakból, kételtűekből és hüllőkből is (14). Az első, *Aspergillus* sp. által okozott megbetegedést tűzokból (*Otis tarda* Linnaeus, 1758) írták le az 1800-as évek során (6). A fertőzés madár fajokban, akár csak a tűzokban, légszák- és tüdőmycosist okozhat (15). A kutyafélék családjába tartozó állatoknál számos esetben írtak

már le bronchopneumoniát, ill. az orr és melléküregeinek fertőzését (1, 11). Lovakban a gomba megtelepedhet a légzacskóban is, ahol az ereket és az idegeket károsítva az állat elhullását okozhatja (12, 14). Az *Aspergillus* fajok fertőző hatása alól még a cetfélék sem kivételek, ahol elsődleges, vagy másodlagos megbetegedésként is előfordulhat az aspergillosis.

A betegség megeredéséhez rendszerint valamilyen immunszuppresszív hatás szükséges

A vérerekbe jutott gomba hifákkal átszótt thrombusok formájában szóródik a szervezetben

A betegség megeredéséhez rendszerint valamilyen immunszuppresszív (stressz, éhezés, toxinok, vírus-, vagy baktériumfertőzés) hatás szükséges. A fertőződésnek a gombaspórák szervezetbe történő bejutása szempontjából több módja is ismert. A spóra leggyakrabban a légutakon keresztül kerül be, ahol az alveolusok falában megtapadva növekedni kezd és a tüdő szöveteiben miliáris gócot képez (8, 14). Egy másik lehetséges fertőződési mód, amikor a gomba a nyálkahártya szerzett sérüléseinek vagy állatorvosi beavatkozás során jut a szervezetbe (14). Amennyiben a kórokozó haematogen úton hatol a szervezetbe, akkor a gomba a vérerekbe törve, ott hifákkal átszótt thrombusokat képezhet, ami aztán eljut a különböző szervekbe, ahol infarktust okoz, vagy miliáris granulomákat alakít ki (10, 13).

SAJÁT VIZSGÁLAT

ANYAG ÉS MÓDSZER

KÖRELŐZMÉNY

Egy Békés megyei vadásztársaság területén különböző korú és ivarú őzek elhullását észlelték

Az állat tetemével együtt kapott kísérőlevél arról számolt be, hogy a vadásztársaság területén különböző korú és ivarú őzek elhullását észlelték a vadőrök. A Békés megyei vadásztársaság nagyrészt alföldi mezőgazdasági terület, erdőszomszéga a megyei átlag felett van. A beküldő állatorvos által írt kísérőirat alapján a szomszéd vadásztársaság területén több „lépfenyegyanús elhullás” is volt azonban ez nem nyert megerősítést.

BONCOLÁS

Egy 4 évesnek becsült őztek tetemét boncolták

A tetemet a Debreceni Állat-egészségügyi Diagnosztikai Igazgatóság laboratóriumába szállították boncolásra. A lépfenyegyanús miatt elsőként a vérkenet toluidinkék festéses vizsgálata történt meg. Csak ennek eredménye után folytattuk a további vizsgálatokat. A szakma szabályainak megfelelően először a külső szemrevételezés történt meg, megvizsgáltuk az állat fejlettségét, tápláltságát, a kültakaró és a szőrzet állapotát, épségét, a látható nyálkahártyákat, a testnyílásokat és a lábvégeket. A testüregek szakma szabályai szerint történő megnyitása után a belső szervek makroszkópos vizsgálata következett. A kóros elváltozást mutató szervekből kórszövet-tani vizsgálatokhoz mintákat vettünk.

KÓRSZÖVETANI VIZSGÁLATOK

A szervminták (máj, lép, tüdő, nyirokcsomó, bél) fixálására 8%-os pufferolt formaldehid-oldatot használtunk, amelyben a minták 24 órán keresztül álltak. A minták fixálását később paraffinos beágyazás követte. 3–4 µm vastagságú metszeteket készítettünk a blokkokból, amelyeket hematoxilinnal és eozinnal, továbbá PAS- és Grocott-eljárásokkal festettünk meg. A vérkeneten és a lépkeneten Foth-, a bélkeneten pedig Ziehl-Neelsen-festést alkalmaztunk. A metszeteket Nikon Optiphot-2 típusú fénymikroszkóppal vizsgáltuk.

GOMBAIZOLÁLÁS, AZONOSÍTÁS

A mintákat steril oltókacccsal Columbia-véresagarra, valamint Sabouraud-Dextrose-agarra, a klinikai mintákból származó gombák izolálására és tenyésztésére oltottuk ki. A táptalajokat ezt követően 24 órán át 24 °C hőmérsékleten

inkubáltuk Labor IncuCell V222 típusú inkubátorban. A táptalajon kinőtt gombatelepeket makroszkópos telepmorfológiájuk, valamint a mikroszkópos képük alapján azonosítottuk. A telepekből mintát véve, azokat metiltionium-klorid vizes oldatával (metilénkék oldat) festettük meg a meghatározás megkönnyítése végett.

EREDMÉNYEK

KÓRBONCTANI VIZSGÁLAT

A külső vizsgálat elvégzése során a szőr csapzott, több helyen sárral szennyezett volt. Az őz kültakaróján nagy számban találtunk kullancsokat (*Ixodes* spp.). A fartájék beszáradt, híg bélsárral volt szennyezett. Az állat tápláltsági állapota kifejezetten gyenge volt. Az agancs felépítése alapján az őz korát megközelítőleg 4 évre becsültük.

A hasüreg megnyitása után a lép, a máj és a vesék makroszkóposan épnek bizonyultak. Az előgyomorokban nagy mennyiségű, friss, zöld, megfelelő nedvtartalmú szálalakarmány volt. Az oltógyomorban közepes fokú gyomor- és bélférgességet (*Trichostrongylus* spp.) találtunk. A vékonybélben nagy mennyiségű, félig emésztett tartalom volt megfigyelhető. A vastagbélben felhígult, világoszöld bélsár volt.

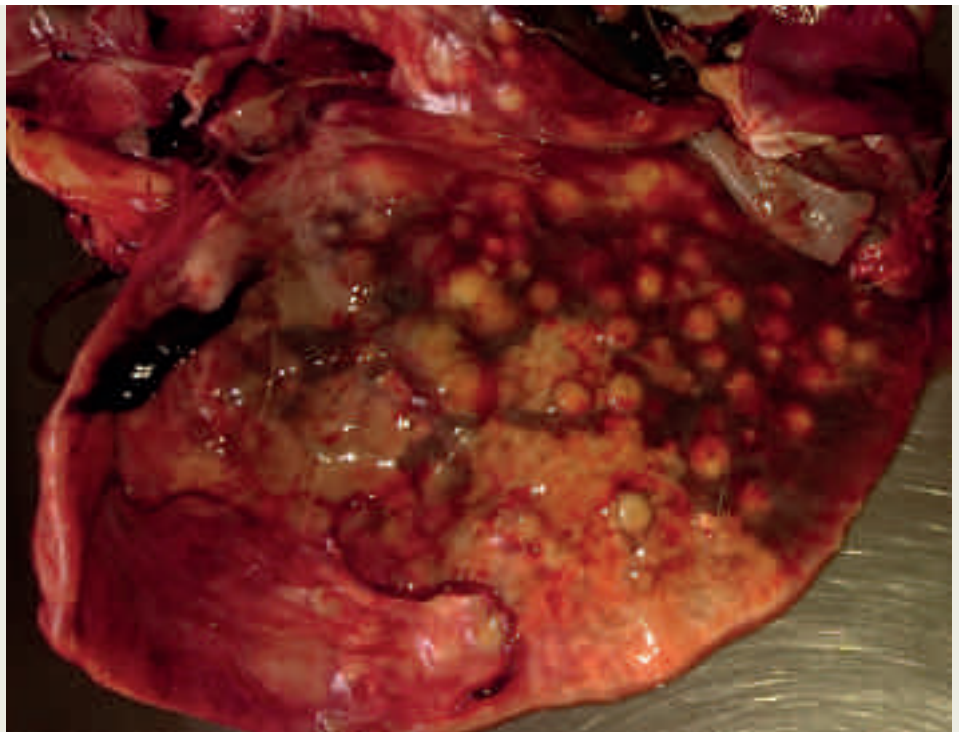
A tüdő állományában egyenletesen elszórtan, nagy számban, általában mogorónyi méretű, vékony, kötőszövetes fallal körülvevett elsajtosodott, morzsalékony anyaggal kitöltött góccok voltak láthatók (1., 2. ábra). A mellhártya helyenként kötőszövetesen megvastagodott volt. A gátorközi nyirokcsomók mérsékelten megnagyobbodtak, állományukban gennyes beolvadást nem tapasztaltunk. A szívizom, szívbillentyűk kóros elváltozást nem mutattak. A szívburok ép, üregében szabad tartalom nem volt. A koszorús barázdákat kocsonyás anyag töltötte ki. Az endocardium és a szívbillentyűk épek voltak. A vérkenet, valamint a lépkenet vizsgálata negatívnak bizonyult *Bacillus anthracis* nézve, továbbá a bakteriológiai tenyésztéses vizsgálat is negatív eredménnyel zárult. A bélkenet, valamint a tüdőszövet-lenyomatok Ziehl-Neelsen-festése kizárta a paratuberculosist, ill. a tuberculosist.

Az oltógyomorban közepes fokú gyomor- és bélférgességet találtak

A tüdő állományában egyenletesen elszórtan, mogorónyi méretű, morzsalékony anyaggal kitöltött góccokat figyeltek meg

1. ÁBRA. Mogorónyi méretű góccok elszórtan a tüdő állományában

FIGURE 1. Several necrotic granulomas of 0.5 cm diameter in the lung



2. ÁBRA. Elhalásos góccok az őz (*Capreolus capreolus*) tüdejében

FIGURE 2. Necrotic granulomas in the lung of the roe deer (*Capreolus capreolus*)



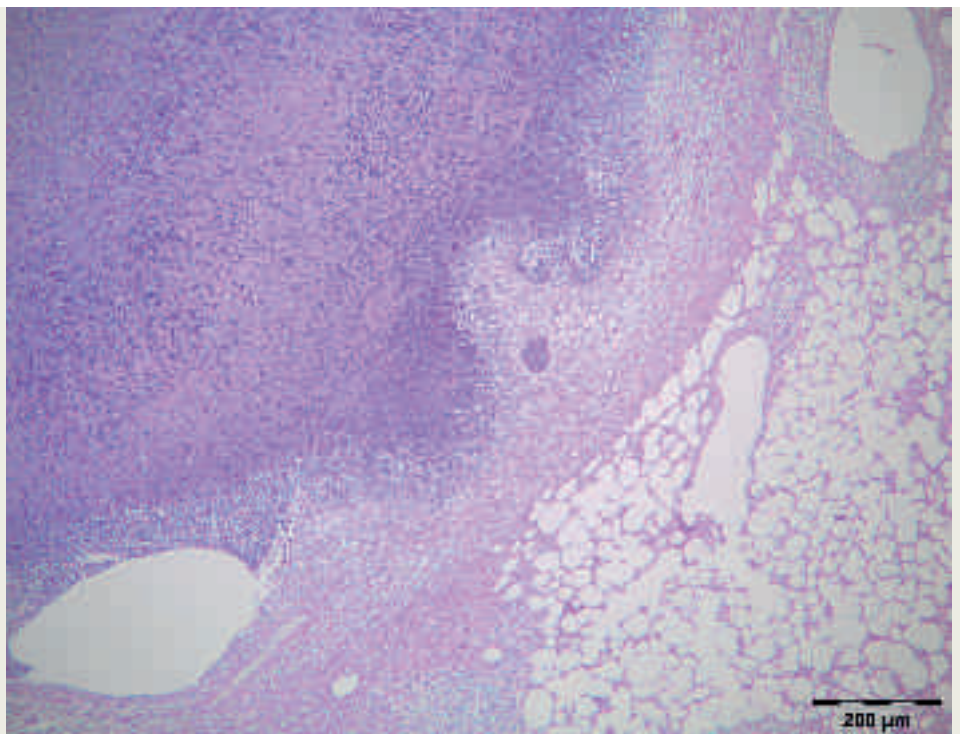
A kórszövettani vizsgálattal gombafonalakkal átszótt granulomákat találtak

KÓRSZÖVETTANI VIZSGÁLATOK

A tüdőmetszeteken megfigyelhető volt, a bronchusok falából kiinduló és a lumenbe terjedő proliferatív granulomaképződés. A granulomák közepén az elhalt területet histiocytákból, valamint fibroblastokból és lymphocytákból álló demarkációs szövet vette körül (3. ábra). A szöveteket átszövő gomba elágazó, szeptált fonalakat képezett (4., 5., 6. ábra).

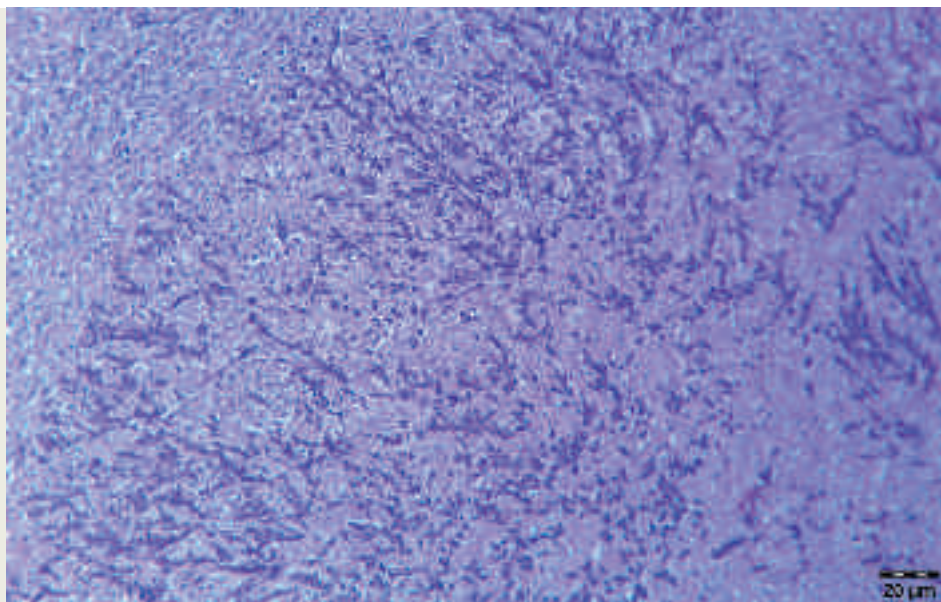
3. ÁBRA. Kötőszövetes fallal körülvevett aspergillus-granuloma a tüdőben
H.-E., 40×, Bar = 200 µm

FIGURE 3. *Aspergillus* granulomas having a connective tissue in the lung



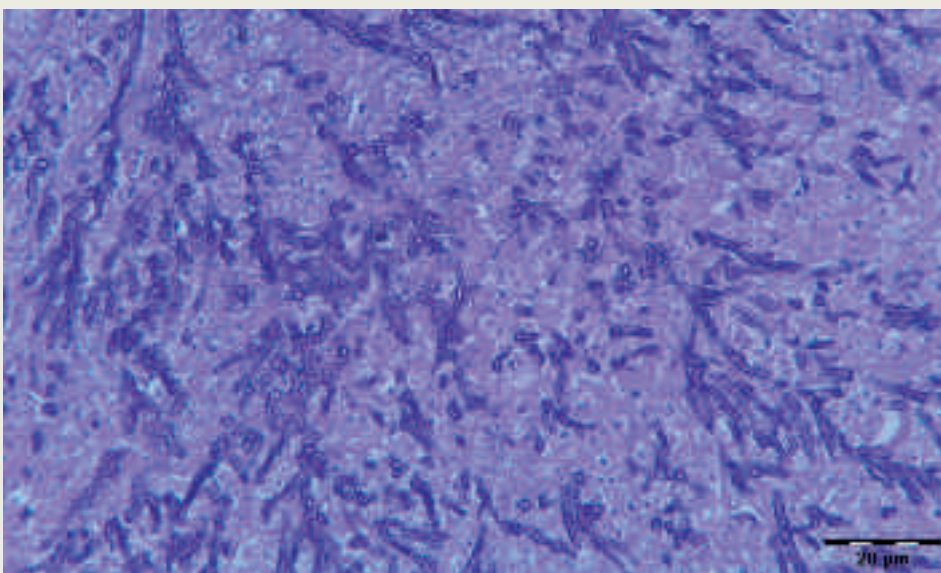
4. ÁBRA. Hifaszövedék a granulomában
H.-E., 100×, Bar = 20 µm

FIGURE 4. Hyphae in the granuloma



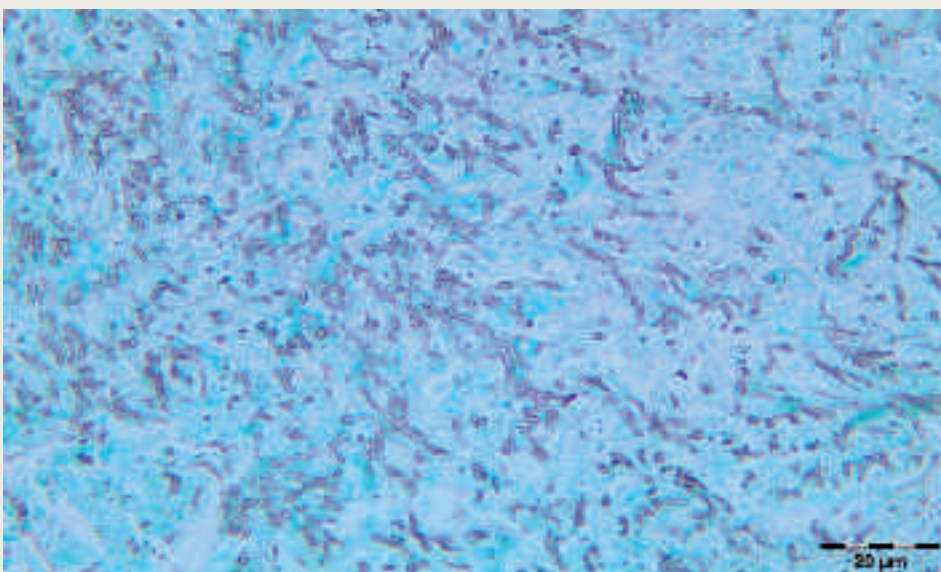
5. ÁBRA. Elágazó gombaformák
H.-E., 200×, Bar = 20 µm

FIGURE 5. Branching hyphae in the tissue



6. ÁBRA. Aspergillus sp. hifák
Grocott-festés, 200×
Bar = 20 µm

FIGURE 6. Aspergillus sp. hyphae



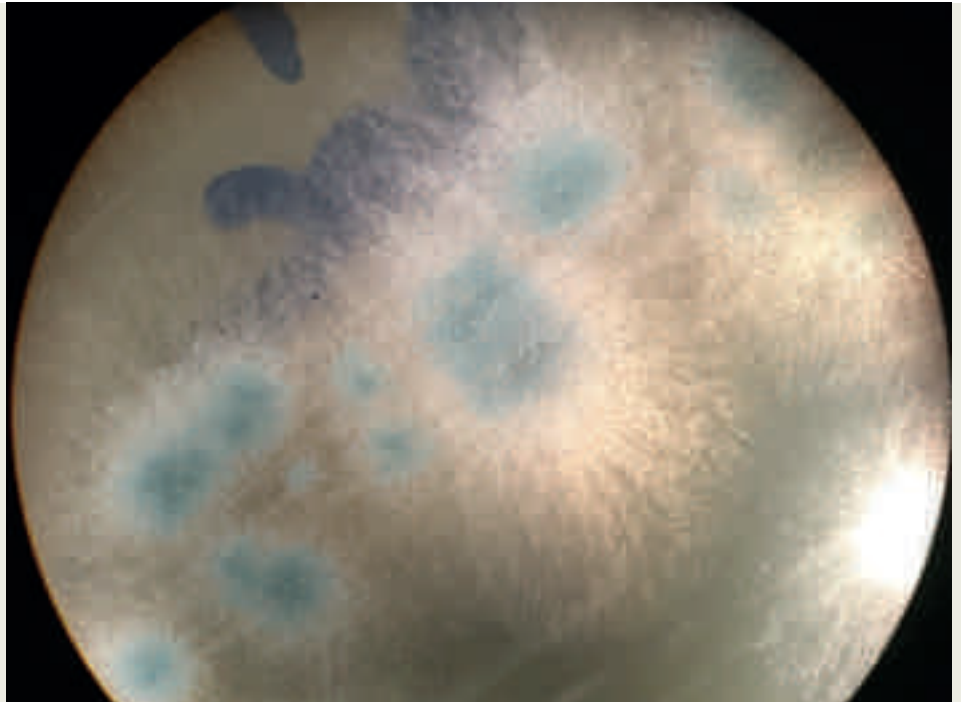
A Sabouraud–Dextrose-agaron gombatelepek nőtték ki a tüdőmintákból

A GOMBA AZONOSÍTÁSA

A Sabouraud–Dextrose-agaron kinőtt gombatelepek makroszkóposan fehér színűek, közepükön pedig zöldes árnyalatú konídiospórák voltak láthatóak (7. ábra). A gombatelepről vett, metilénkék-oldattal megfestett mintát morfológiai alapon vizsgáltuk. A mikroszkóp alatt jól láthatóak voltak az *Aspergillus vesiculumai*, amelyeken az elhelyezkedő konídiumtartók sorokba rendeződtek. Ezeken láncokba összeállva helyezkedtek el a konídiumok (8. ábra).

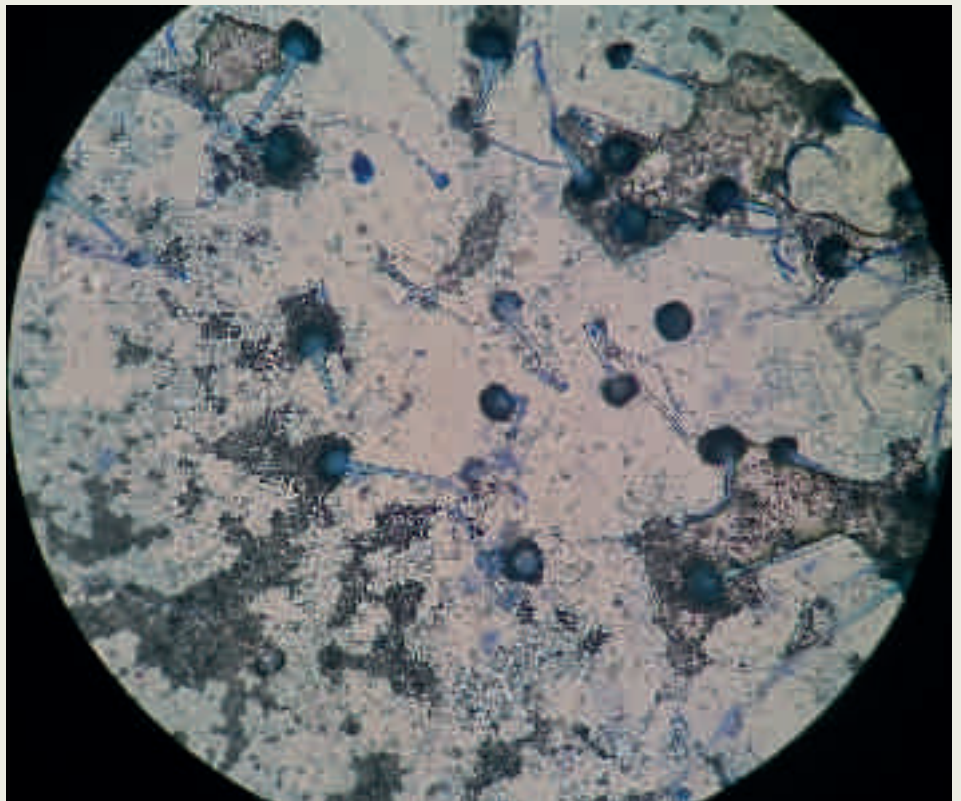
7. ÁBRA. *Aspergillus sp.* gombatelepek Sabouraud–Dextrose-agaron

FIGURE 7. *Aspergillus sp.* mycelium on Sabouraud–Dextrose-medium



8. ÁBRA. Metilénkék-oldattal megfestett *Aspergillus sp. vesiculumok*

FIGURE 8. *Aspergillus sp. vesicles painted with methylene blue stain*



MEGVITATÁS

**Az állat elhullását
súlyos fokú
tüdőaspergillosis
okozta**

**A hajlamosító tényező
feltehetőleg a kóros
soványság miatti
immunszuppresszió volt**

Az állat elhullását feltehetően valamilyen immunszuppresszív tényező hatására kialakult súlyos fokú tüdőaspergillosis okozta. Jelen esetben egy korábbi, súlyos fokú parazitózis okozta kóros soványság, senyveség befolyásolhatta károsan az immunrendszer megfelelő működését. Azáltal, hogy napjainkban egyre népszerűbb és jövedelmezőbb sport a vadászat, a vadásztársaságok egyre nagyobb vadállományt tartanak a vadászterületükön (5). Ezeket az állatokat azonban megfelelő mennyiségű és minőségű takarmánnyal kell ellátnia a terület kezelőjének. Ez azért szükséges, mert sok esetben a vadászterület nem képes eltartani a rajta élő vagy odatelepített kis és nagyvadakat. Az állatokkal feletett takarmány minősége hatással lesz a későbbiek során azok növekedésére, fejlődésére és a vadászati értékükre is. Ha olyan növényi eredetű táplálékot helyeznek ki a szórókra, amely különféle patogén baktériumokkal és gombákkal szennyezett, az jelentős hatást fejt ki a vadállomány egészségére. Mivel nem egy háziállatról vagy állatkerti állatról van szó, ezért a gyógykezelés ilyen esetekben nagyon nehéz, vagy kivitelezhetetlen. Az *Aspergillus*-fajok ellen hatásos itrakonazol vagy ketoconazol alkalmazása nem megoldható a vadászterületeken szabadon mozgó állatoknál (8, 14). A hangsúly jelen esetben az általunk valószínűsített kiváltó ok, a fertőzött takarmány felszámolásának fontosságán van. Magas színvonalú vadgazdálkodást csak úgy lehet folytatni, hogy az állatok táplálása és állategészségügyi háttere biztosított. Ellenkező esetben az állomány egészségügyi állapota romlásnak indul, amellyel párhuzamosan vadászati értékük is csökken, így kevesebb vadászt vonzanak majd a vadászterületre.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönjük a segítséget a NÉBIH Állat-egészségügyi Diagnosztikai Igazgatóság Debreceni Kórbonctani és Bakteriológiai Laboratórium munkatársainak, akik nagy segítségünkre voltak az eset kapcsán.

IRODALOM

- ADAMAMA-MORAITOU, K. K. – PARDALI, D. et al.: *Aspergillus fumigatus* Bronchopneumonia in a Hellenic Shepherd Dog. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 2011. 47. 13–18.
- AGUIRRE, A. A. – BRÖJER, C. – SOURCE, T. M.: Descriptive epidemiology of roe deer mortality in Sweden. *Journal of Wildlife Diseases*, 1999. 35. 753–762.
- BARDANA, E. J. – SILVA-HUTNER, M.: The Clinical Spectrum of Aspergillosis–Part 1: Epidemiology, Pathogenicity, Infection in Animals and Immunology of *Aspergillus*. *CRC Crit. Rev. Clin. Lab. Sci.*, 1980. 13. 21–83.
- BICSÉRDY G. – EGRİ B. – SUGÁR L. – SZTOJKOV V.: *Vadbetegségek*. Mezőgazdasági Kiadó, 2007. II. Köt. 149.
- CSÁNYI S. – KOVÁCS I. – CSÓKÁS A. – PUTZ K. – SCHALLY, G.: 2015. *Vadgazdálkodási Adattár - 2014/2015. vadászati év*. URL: http://ova.info.hu/vg_stat/VA-2014-2015.pdf. Megtekintve/Letöltve: 2016.11.26.
- FRESENIUS, G.: *Beiträge zur mykologie*. Frankfurt a. M., Heinrich Ludwig Brömmner Verlag. 1850. 156.
- FRÖLICH, K. – HOFMANN, M.: Isolation of Bovine Viral Diarrhea Virus-like Pestiviruses from Roe Deer (*Capreolus capreolus*). *Journal of Wildlife Diseases*, 1995. 31. 243–246.
- GAVIER-WIDEN, D. – MEREDITH, A. – DUFF, J. P.: *Infectious Diseases of Wild Mammals and Birds in Europe*. Wiley-Blackwell. 2012. 568.
- GREGORY, P. H. – LACEY, M. E.: Liberation of spores from mouldy hay. *Trans. Br. Mycol. Soc.*, 1963. 46. 73–80.
- KARDEVÁN A.: *A háziállatok korbonctana*. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó. 1976. kiad. II. Köt. 735.
- KIM, S. H. – YONG, H. C. et al.: *Aspergillus niger* pulmonary infection in a dog. *J. Vet. Med. Sci.*, 2003. 65. 1139–1140.
- MARKUS, R. – DEEGEN, E. et al.: Guttural pouch mycosis. *J. Equine Vet. Sci.*, 2005. 25. 150–156.
- SEVERO, L.C. – BOHRER, J.C. et al.: Invasive aspergillosis in an alpaca (*Lama pacos*). *J. Med. Vet. Mycol. Bi-Mon. Publ. Int. Soc. Hum. Anim. Mycol.*, 1989. 27. 193–195.
- SEYEDMOUSAVI, S. – GUILLOT, J. et al.: *Aspergillus* and aspergilloles in wild and domestic animals: a global health concern with parallels to human disease. *Med. Mycol.* 2015. 53. 765–797.
- Sós E.: A túzok (*Otis tarda* Linnaeus, 1758) állat-egészségügyi vizsgálata Magyarországon. 2012.

Közlésre érck.: 2018. aug. 7.

**The biology of
African swine fever**

Literature review

I. Mészáros¹
F. Olasz¹
V. Tamás²
Á. Bálint³
Z. Zádori^{1*}

1. MTA ATK

Állatorvos-tudományi Intézet
H-1143 Budapest Hungária krt. 21.

*e-mail: zadori.zoltan@agrar.mta.hu

2. Eötvös Loránd Tudományegyetem

TTK Biológiai Intézet
Budapest

3. NÉBIH Állat-egészségügyi

Diagnosztikai Igazgatóság
Budapest**Az afrikai sertéspestis
vírusának biológiája
Irodalmi összefoglaló****Mészáros István¹, Olasz Ferenc¹, Tamás Vivien², Bálint Ádám³,
Zádori Zoltán^{1*}****ÖSSZEFOGLALÁS**

A 2007-es évtől az afrikai sertéspestis (ASP) megállíthatatlannak tűnően terjedt a kaukázusi régióból nyugati irányba, hogy idén elérje Magyarországot is. Hatékony vakcina hiányában az ASP egyre gyorsuló terjedése jelenti a legnagyobb egészségügyi és gazdasági fenyegetést a hazai és nemzetközi sertéságazatra. A szerzők az alábbi irodalmi összefoglalóban bemutatják az afrikai sertéspestis vírusára (ASPV) vonatkozó leglényegesebb biológiai ismereteket, részletesebben kitérve a vírus immunológiai jellemzőire, replikációjára és bejutására a sejtbe.

SUMMARY

Starting in 2007, the African swine fever (ASF) advanced seemingly unstoppable from the Caucasus region toward the western part of Europe, and in 2018 it reached Hungary. In the lack of vaccine, the spread of ASF constitutes the biggest economical and animal health threat to the Hungarian and worldwide swine industry.

The African swine fever virus (ASFV) is the causative agent of the disease. ASFV is an enveloped virus with a large (170–190 kilo base pair) double stranded DNA genome that contains around 200 open reading frames. The virus is the sole member of the Asfviridae family. ASFV has high genetic and antigenic variability, so far 23 genotypes and at least 8 serotypes were identified. It is the only known DNA arbovirus, its natural hosts are soft ticks belonging to the genus *Ornithodoros*, and African wild pig species (common warthog (*Phacochoerus africanus*) and bushpig (*Potamochoerus larvatus*)). In domestic pigs (*Sus scrofa*) the virus replicates mainly in macrophages. ASFV utilizes both clathrin-mediated endocytosis and macropinocytosis to enter the macrophages and it replicates in the cytoplasm. At least fourteen ASFV protein was shown to contain strong immunodeterminant epitops and some of them are able to induce at least partially neutralizing antibodies. It seems that cellular immunity, natural killer cells and CD8+ lymphocytes play crucial role in the induction of protective immunity against ASFV.

In this paper the authors present the most essential biological knowledge about the ASFV and review its entry, replication and immunology in more details.

Az afrikai sertéspestis (ASP) az egyik legnagyobb elhullási aránnyal járó sertésbetegség. Házisertésben (*Sus scrofa domestica*) és vaddisznókban (*Sus scrofa scrofa*) vérzéses, lázas megbetegedést vált ki, amely gyakran a fertőzött állatok 100%-os elhullásához vezet. A betegség kórokozója az afrikai sertéspestis vírusa (ASPV). Az ASPV az egyetlen olyan ismert DNS-vírus, amely bizonyítottan képes replikálódni emlős és ízeltlábú gazdában is. Afrika szubszaharai részén ma is endémiás a betegség: itt a fertőzési ciklus résztvevői a házisertések, a természetes gazdának számító folyami disznók (*Potamochoerus larvatus*), varacskos disznók (*Phacochoerus aethiopicus*) és az *Ornithodoros* nembe tartozó lágy kullancsok (óvantagok). Az ASPV perzisztens módon képes megfertőzni a természetes gazdákat, bennük azonban – a házisertéssel és a vaddisznóval ellentétben – genotípustól és törzstől függetlenül semmilyen betegséget nem okoz.

Az afrikai sertéspestis az egyik legnagyobb elhullási aránnyal járó sertésbetegség

Az ASP megjelenése Magyarországon a sertések reprodukciós zavarokkal és légzőszervi tünetekkel járó szindrómájának (PRRS) elterjedése óta a legkomolyabb gazdasági fenyegetést jelenti a hazai sertéstartók számára (23). Ebben az összefoglaló cikkben összegyűjtöttük az ASP vírusára vonatkozó legfontosabb biológiai ismereteket, amelyek hozzásegíthetik a gyakorló állatorvosokat a betegség és az azt okozó vírus természetének jobb megértéséhez.

RENDSZERTAN ÉS SZEROTÍPUSOK

Az ASPV nagy genetikai változékonyságú DNS-vírus, az Asfarviridae családon belüli Asfivirus nemzetség egyetlen tagja

Az ASPV az *Asfarviridae* családon belüli *Asfivirus* nemzetség egyetlen tagja. Az *Asfarviridae* legközelebbi rokonai a *Poxviridae* és a *Baculoviridae* család a nagy nukleo-citoplazmatikus DNS- (nucleo-cytoplasmic large DNA viruses [NCLDV]) vírusok kládján belül (16, 19). Ahhoz képest, hogy DNS vírus, az ASPV, genetikai változatossága meglehetősen nagy: a p72-es fehérje (B646L gén) egy darabjának nukleotidszekvenciáját felhasználva eddig 23 genotípusát azonosították (1). Afrikában megtalálható mind a 23 genotípus. Az európai, valamint a dél- és közép-amerikai régióban egészen 2007-ig a főleg Nyugat-Afrikában gyakori I-es genotípus okozott járványkitöréseket. A kaukázusi régióban 2007-ben feltűnt vírus azonban a II-es genotípusba sorolható, amelyet addig csak a kelet-afrikai országokban észleltek (14, 15).

Eddig 23 genotípust azonosítottak, az európai járványt a 2-es okozta

Az ASPV-k hemadszorpció-gátlási (hemadsorption inhibition, HAI) teszt alapján szerotípusokra különíthetők. A szerotípusok jelentőségét az adja, hogy a megfigyelések szerint a vakcinázás, vagy egy fertőzés átvételése általában csak az adott szerotípuson belül ad védelemet (9), keresztvédelem sokszor nem alakul ki. Orosz kutatók legalább nyolc szerotípust különítettek el a rendelkezésükre álló izolátumok között, amely valószínűsíti, hogy ennél akár sokkal több is létezik (21). Az izolátumok jellemzését nehezíti, hogy míg a genotipizálás a B646L gén nukleotidszekvenciája alapján történik, addig a szerotípus kialakításáért nagy részben a hemadszorpció CD2v (EP402R) és az anti-apoptotikus tulajdonságokkal rendelkező C-típusú lektin homológ EP153R gén terméke felelős. Összehasonlító vizsgálatok alapján egyértelmű, hogy a szerotípus és a B646L alapú genotípus nem mindig esik egybe. Például az I-es genotípusba 1-es, 2-es és 4-es szerotípusú ASPV-k is tartoznak. A X-es genotípus is hasonlóan változatosnak tűnik: ebben a genotípusban találtak már az 5-ös, 6-os és 7-es szerotípusba tartozó vírusokat is. Ugyanakkor a II-es genotípusra jellemző 8-as szerotípus a VIII-as genotípusra is jellemző. Emiatt a CD2v és EP153R nukleotidszekvenciája alapján végzett genotipizálás sokkal előnyösebb lenne, mint a p72-vel végzett, mivel jobban reflektálna a vírus biológiai tulajdonságaira (21, 22). Ezt azonban egyáltalán nem biztos, hogy könnyű feladat lenne megvalósítani, mivel egy ilyen rendszertan megteremtéséhez azonosítani kellene azokat

az epitopokat a CD2v és EP153R fehérjéken és az ezeket kódoló génekben, amelyek kombinációi döntő fontosságúak a szerotípusok kialakításában.

A GENOM ÉS A VIRION

Az ASPV nagyméretű, burkos, ikozaéder szimmetriájú vírus

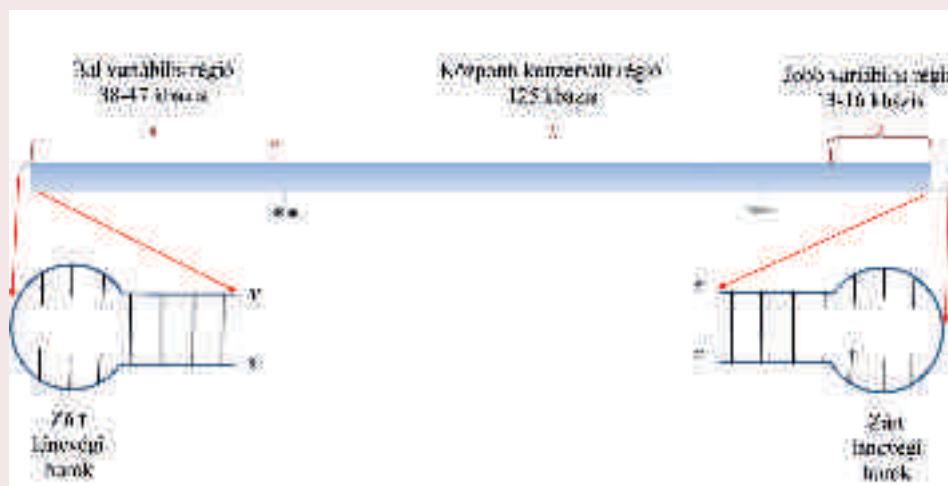
Az ASPV nagyméretű, burkos, ikozaéder szimmetriájú vírus, átlagos átmérője 200 nm. Genomszerkezete nagyon hasonlít a rokon poxvírusokéhoz, genomja duplaszálú lineáris DNS (dsDNA), amelynek végein hajtúszerkezetet képező, kovalensen zárt, fordítottan ismétlődő szekvenciák találhatók (1. ábra). A genom tartalmaz egy jól konzervált, egy kópiás géneket tartalmazó központi részt, amely körülbelül 125 kilobázis hosszú, és mindkét végen egy-egy változó hosszúságú régiót, amelynek nagy részét öt multigén családba (multi gene family [MGF]) tartozó fehérjéket kódoló gének teszik ki. Az egy MGF-be tartozó gének egymás paralógjai, szekvenciájuk nagyon hasonló valószínűleg génduplikáció útján alakultak ki. Az MGF-be tartozó fehérjéknek meghatározó szerepük van a gazda ASPV-fertőzésre adott immunválaszának gátlásában. A genom teljes hossza izolátumtól függően 170 és 193 kilobázis pár (kbp) között van, és több mint 200 fehérjekódoló szakaszt (open reading frame [ORF]) tartalmaz (7, 12).

1. ÁBRA. Az ASFV kétszálú lineáris DNS genomja

Három részre tagolható: egy központi konzervált részből és a két szárnyon egy-egy változó hosszúságú genomszakaszból áll. A genom két vége kovalensen zárt hurokban végződik

FIGURE 1. The linear, double strand DNA genome of ASFV

It can be divided into three parts: it consists of a more preserved central area and two variable regions at the ends of the genome. The ends of the genome are covalently closed



Az ASPV virionjában 68 különböző vírus- és 21 sejteredetű fehérjét azonosítottak

Az ASPV virionjában a legkorszerűbb tömegspektroszkópiai módszerrel 68 különböző vírus- (a genom kb. 40%-os kódoló kapacitását reprezentáló) és 21 sejteredetű fehérjét sikerült azonosítani. A virionban levő összfehérje-mennyiség 2/3-át a fő kapszidfehérje (p72) és két poliproteinből, a pp220-ból (hasítási termék: p150, p37, p34 és p14) és a pp62-ből (hasítási termék: a p35 és a p15) származó fehérjetermékek alkotják. A legtöbb fehérje nagyon kis mennyiségben van jelen: a felsoroltakkal együtt mindössze 20 fehérje lépi túl az összfehérje-mennyiségre vonatkoztatott 1%-os határt. Nem fertőzött sejtekben a sejt eredetű fehérjék nagy része a plazmamembránban helyeződik, ami valószínűsíti, hogy az érett vírus lefűződése során (bimbózás) a sejt külső membránjával együtt épülnek a virionba (3).

A vírus szerkezete rendkívül összetett, több, egymástól jól elhatárolható rétegből épül fel

A vírus szerkezete rendkívül összetett, több, egymástól jól elhatárolható rétegből épül fel (2. ábra). A belső mag (vagy nukleoid) tartalmazza a genomot, és itt található a 68 vírusfehérje legtöbbször. A legnagyobb mennyiségben a belső mag kialakításáért felelős két DNS-kötő fehérjét, a p10-et és a hisztionszerű pA104R-t tartalmazza. Ezenkívül, főleg olyan fehérjék találhatók itt, amelyek a vírus replikációjáért és transzkripciójáért felelősek. A nukleoid egy mátrixba (core vagy belső maghéj) ágyazódik. Ez adja a virion tömegének nagy részét,

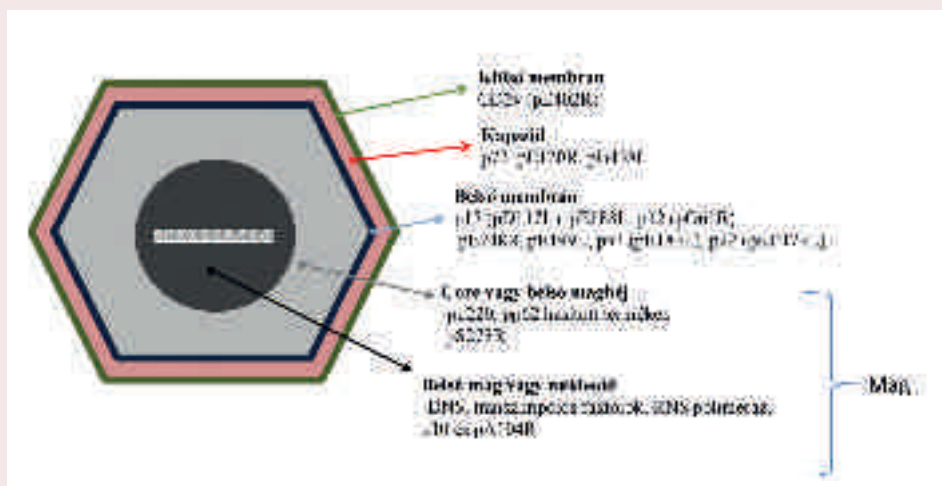
és a két már említett poliprotein (pp220 és pp62) termékeiből épül fel. A két poliproteint a S273R ciszteinproteáz darabolja fel. A belső két réteget egy belső membrán borítja, ebben több transzmembrán fehérje található, amelyek egy része a virion összeépüléséhez szükséges (p17 [pD117L] és pE183L). A fehérjék másik csoportjának (p12 [pO61R], pE248R, pE199L, p54 [pE183L] és p22 [pKP177L]) funkciója a belső membrán és az endoszómamembrán fúziójának elősegítése, ezáltal a nukleoid és a core által képzett vírusmag bejuttatása a citoplazmába. A sejten belüli érett virionok legkülső rétegét a kapszid képezi, ez főleg a p72 fehérjéből épül fel. Rajta kívül még két másik kapszidalkotó fehérjét azonosítottak, az egyik a pE120R, amely a virionnak a sejtmembrán felé történő transzportjában játszik szerepet, a másik a pB438L amely a vírus ikozaédes szerkezetének kialakításáért felelős (3, 12). Az extracelluláris virionoknak ezenkívül van még egy külső membránburka is, amely a bimbózási folyamat során jön létre a plazmamembrán lefűződésével. A már említett gazda eredetű fehérjéken kívül ebben helyezkedik el a CD2v (amely homológ a sertés T-lymphocytáinak egyik antigén-felismerést elősegítő sejtfelszíni fehérjéjével, a CD2-vel), ami a fertőzött sejtek hemadszorpciójában, az immunválasz szabályozásában, és a lymphocyták gátlásában tölt be fontos szerepet (3, 12, 22).

2. ÁBRA. Az ASFV-virion szerkezete

A legfontosabb vírusfehérjék lokalizációja a virion öt szerkezeti rétegében (3)

FIGURE 2. Structure of ASFV virion

The localization of different structural proteins in the five structural domains of the ASFV (3)



A VÍRUS BEJUTÁSA ÉS SEJTEN BELÜLI TRANSPORTJA

Az ASPV sertésekben főleg macrophagokban szaporodik, míg puhatestű kullancsokban először a középbél emésztősejtjeit fertőzi meg

Az ASPV sertésekben főleg macrophagokban szaporodik, míg puhatestű kullancsokban először a középbél emésztősejtjeit fertőzi meg, amelyek a vörösvérsejtekkel együtt veszik fel a kórokozót. Innen kijutva a vírus a hematocytákat, a nyálmirigy, a coxális mirigy és a szaporítószervek sejtjeit fertőzi, amelyek váladékával a vírus folyamatosan ürül (8).

A főleg az endocytosis különböző formáit gátló kémiai szerekkel végzett kísérletek alapján a macrophagokba legalább kétféle módon juthat be az ASPV: az egyik a macropinocytosis, másik a dinamin-függő, klathrin-mediált endocytosis. Ezek mellett vannak még a phagocytosisra mint lehetséges útvonalra utaló adatok is. A klathrin-mediált endocytosis szerepe ekkora vírus esetében különlegesnek mondható, mivel ennek az útvonalnak a használata főleg 50–100 nm méretű vírusokra jellemző. A sejtekhez makropinocytosist gátló anyagokat, mint pl. EIPA-t (Na^+/H^+ antiporter gátlót), IPA-3-at (hatékony szerin/treonin protein-kináz 1 [Pak1] inhibitor) vagy cytochalasin D-t (aktin polimerizáció gátlót) adva, a virionok felvétele szignifikánsan csökken és hasonlókat figyeltek meg a klathrin-mediált endocytosist gátló inhibitorokkal történő kezelés után is. Ilyen vegyület a

chloropromazine, ami egy klathrin-inhibitor vagy a dynasore, ami egy dinamofehérje-gátló (11, 13, 18). A kutatások azt is megerősítették, hogy a membrán koleszterintartalma befolyásolja a fertőzést. Nystatin (koleszterinkötő vegyület, amely megzavarja a koleszterin sejtmembránba épülését) jelenlétében 87%-os csökkenést tapasztaltak az ASPV ferzözőképességében, és hasonló eredményre jutottak a membránok koleszterintartalmának csökkenését okozó Methyl- β -cyclodextrin jelenlétében is (11, 13). A vírus fehérjéi közül a p12 és p54 tűnik felelősnek a receptor kötéséért, de a p30-ról is bizonyították, hogy valamilyen eddig nem tisztázott módon elősegíti a vírus internalizációját.

Egyelőre nem ismert, hogy a vírus pontosan mely sejtmembrán-receptorokhoz kapcsolódik

Továbbra sem ismert, hogy a vírus pontosan mely sejtmembrán-receptorokhoz kapcsolódik. Az erre irányuló vizsgálatokat bonyolítja, hogy mind az érett intracelluláris (kapsziddal rendelkező, de külső membrán nélküli) mind az extracelluláris (külső membránnal rendelkező) virionok fertőzőképesek (12), valamint ezeknek a formáknak nagy tisztaságú előállítás és elválasztása nem megoldott. A legtöbb bejutásra vonatkozó vizsgálatot extracelluláris virionokkal végezték, azonban ezek tisztítás során hajlamosak külső membránjukat elveszteni így különböző mennyiségben a sejten belüli formának megfelelő külső membrán nélküli virionokat is tartalmaznak (5, 28). Mivel a két fertőző forma felszíne szükségképpen teljesen különböző, ezért valószínű, hogy más sejt felszíni fehérjékhez is kötődnek.

In vivo az ASPV macrophagokon kívül endothel-sejteket, májsejteket és hámsejteket is fertőz

A korlátozott sejt tropizmus miatt feltételezték, hogy a virionok csak macrophagokra jellemző receptorokhoz kötődnek. *In vitro* kísérletek alapján egyik ilyen receptorjelöltnek a CD163 scavenger receptort találták (27). Későbbi kutatások azonban bizonyították, hogy ha a sertés genomból génszerkesztéssel eltávolítják a CD163 génjét, a fertőzött mutáns állatoknál nem történik változás a betegség lefolyásában, ami egyértelműen bizonyítja, hogy a bejutásban más receptorok játszanak fő szerepet. Ezt a bizonyítékot az is erősíti, hogy *in vivo* az ASPV macrophagokon kívül endothel-sejteket, májsejteket és hámsejteket is fertőz (25). Habár a bejutással kapcsolatos ismeretek hiányosak, az biztosnak látszik, hogy a felvett vírusrészecskék végighaladnak az endoszomális-lizoszomális kompartmenteken. A korai endoszómában a virion még rendelkezik kapsziddal és fertőző formától függően külső membránnal is, a dekapszidációt a késői multivezikuláris endoszómák savas, 5 alatti pH-ja idézi elő. Az endoszómák savasodását gátló szerek (pl. bafilomycin A1) gátolják a dekapszidációt és a fertőzést is (18).

A kapszid leválása után a belső burok fehérjéi szabaddá válnak, megtörténik a fúzió a vírus belső membránja valamint az endoszóma membránja között, majd a sejt plazmába kerülő vírusmag a citoplazma perinukleáris részébe szállítódik. A membránfúzió elősegítésében sikerült igazolni a virális pE248R transzmembrán fehérje szerepét. A pE248R mutációi nem akadályozzák a vírus kijutását a sejtből, ám fertőzés során az ilyen mutációt szenvedő vírusok a lizoszómákban halmozódnak fel (18).

REPLIKÁCIÓ ÉS SEJTBŐL VALÓ KIJUTÁS

Az ASPV genomreplikációja a citoplazmában a perinukleáris részen történik

Az ASPV genomreplikációja a citoplazmában a perinukleáris részen történik, közel a mikrotubulus-szervező központhoz (microtubule organizing center, MTOC). A DNS-replikáció előtt az azonnali és a korai gének expressziója kezdődik, a replikáció után a „közbenső” és a kései gének átírása történik. Mivel a gének körülbelül 20%-a a transzkripcióért és az mRNS-termékek szerkesztéséért felelős, a vírus transzkripciója bizonyos mértékben független a gazdasejtől (12). A replikációs központ létrejöttéhez elengedhetetlenek a mikrotubulusok, az ezek polimerizációját gátló nocodazole képes megakadályozni működőképes replikációs központ létrejöttét (12). A szerkezeti fehérjék közül a p54 játszik fontos szerepet abban, hogy a virionok hozzákötődjenek a dineinhez és a mikrotubulus-mediálta

A vírusgenom kisebb darabjai a sejtmagba is bejutnak

Az ASPV több ponton gátolja a fertőzött sejtek apoptózisát és a gyulladást elősegítő citokinek termelődését

Mind a sejt, mind a humorális immunválasz fontos a betegség elleni védekezés kialakításában

vírustranszporttal az MTOC-hez szállítódjanak (4). Érdekes, hogy a vírusgenom kisebb darabjai a sejtmagba is bejutnak, ott a replikáció korai stádiumában kimutathatók, azonban ezeknek a nukleáris fragmenteknek a funkcionális szerepe a vírus életciklusában nem tisztázott.

Az endoplazmatikus retikulumnak (ER) viszont központi szerepe van az ASPV replikációjában és a virionok érésében. A vírusok az életciklusuk során stresszt váltanak ki az ER-ben, amely képes a vírusok szaporodását lassítani vagy teljesen gátolni. Az ASPV több fehérjéje pont ennek a válasznak a kialakulását gátolja. A pDP71L az eukaryotic translation initiation factor 2 alpha (eIF2) defoszforilációját okozza, ezzel megakadályozza a hatékony a selejtfehérje-válasz (unfolded protein response [UPR]) aktivációját, amely leállíthatná a vírus fehérjék szintézisét (12).

Az ASPV-fertőzés után bekövetkező ER-stressz válasz a kaszpáz 12 aktivációjával is jár, ami a programozott sejthalál (apoptózis) egyik kulcslépése. Az idő előtti apoptózis gátlására az ASPV egy Bcl-2-vel homológ fehérjét termel, ezt az A179L gén kódolja. Egy másik korai fehérje, az pA224L is az apoptózis gátlásában játszik fontos szerepet. Ez nemcsak a proapoptotikus kaszpáz 3-at gátolja, hanem aktiválja NF- κ B út vonalat, ezzel növelve az anti-apoptotikus gének expresszióját (10). Érdekes, hogy a vírus kódol egy I κ B-szerű késői fehérjét (pA238L) is, amely viszont az NF- κ B transzkripciós faktorhoz kötődve megakadályozza annak sejtmagba kerülését, ezzel csendesíti az útvonaltól függő gének transzkripcióját és a gyulladást elősegítő citokinek termelődését, pl. alulszabályozza az indukált nitrogén-oxid-szintáz (iNOS) gén átírását. A nitrogén-oxid termelése elengedhetetlen a macrophagok hatékony antimikrobiális aktivitásához (17, 29).

Az említett példák rávilágítanak arra, hogy az ASPV redundáns módon szabályoz több a vírus replikációja szempontjából fontos útvonalat (pl. antiapoptotikus szabályozó útvonalak), sőt a replikációs ciklus különböző fázisaiban sokszor egymással ellentétes hatású fehérjék termelésével biztosítja a szaporodásához legkedvezőbb körülmények kialakítását (10).

Az érett virionok mikrotubulus-mediált transzporttal jutnak a sejtmembránhoz, és ebben a folyamatban fontos szereppel rendelkezik az pE120R virális fehérje. A sejtből a vírus bimbózással jut ki, amelynek során a kapszid megkapja a külső membránréteget is.

IMMUNOLÓGIA

Úgy tűnik, hogy egyelőre távol állunk az ASPV-re adott, az egyedi gazdától és a vírustörzstől is függő heterogén immunválasz teljes megértésétől, ám az eddigi kutatások világossá tették, hogy mind a sejt, mind a humorális immunválasz fontos a betegség elleni védekezés kialakításában. Amennyiben az állat túléli az ASPV-fertőzést, a vérsavójában nagy mennyiségben és hosszú időn át kimutathatók a vírussal szembeni ellenanyagok. Az enyhébb virulenciájú ASPV-fertőzést túlélő sertések védekezést szereznek a közeli rokon, virulensebb törzsekkel történő felülfertőzés ellen, emellett bizonyos mértékű keresztvédekezés kialakulhat akár genotípusok között is (6, 26). Sajnos a legtöbb ilyen dokumentált esetben sem a szerotípust, sem a vírus genomok közti különbséget nem jellemezték, így a keresztvédekezés kialakulását meghatározó tényezők nagyrészt ismeretlenek maradtak (6). A passzív immunizálás ASPV-ellenanyagokat tartalmazó szérummal vagy kolosztrummal képes részleges vagy teljes immunitást adni egy homológ törzssel történő fertőzéssel szemben, ami az ellenanyagok fontosságát igazolja a védekezés kialakításában (26). Legalább 14 ASPV-fehérje képes erős ellenanyag-képződést kiváltani, ezek közül több olyan virális fehérjét is azonosítottak, amelyek neutralizáló hatású ellenanyag termelődését indukálták (6). A hemabszorpció-

Úgy tűnik, hogy az ellenanyagoknak főleg a komplement-mediált sejtízisben és az ellenanyag-mediált citotoxicásban lehet szerepük

óért felelős CD2v fehérjével immunizált állatok széruma gátolta az ASPV-fertőzést *in vitro* és részleges védekezést adott *in vivo* homológ ASPV-ráfertőzés esetén (26). A p30-cal (CP204Lp) szembeni ellenanyag képes gátolni *in vitro* az ASPV internalizációját és hasonló gátló hatást észleltek anti-p72 és anti-p54 esetén is (6, 20). Ám ezekkel a fehérjékkel történő immunizálás sem adott teljes védelmet fertőzéssel szemben, emiatt a teljesen neutralizáló hatású ellenanyagok jelenléte vagy hiánya ASPV-fertőzés során továbbra is a viták tárgyát képezi (26). Az eddigi eredmények alapján úgy tűnik, hogy az ellenanyagoknak főleg a komplement-mediált sejtízisben és az ellenanyag-mediált citotoxicásban (ADCC) lehet szerepük (6, 20, 26). A sejtes immunitás jelentősége a vírus elleni védekezés kialakításában jóval egyértelműbb. Egy kísérletben avirulens ASPV-törzsszel történő vakcinázás után eltávolították a malacok egyik csoportjából a CD8+ (sertésben főleg a citotoxikus sejtekre jellemző marker) T-sejteket, és a vakcinatörzs egy virulens változatával fertőzték őket. Ellentétben azokkal az állatokkal, amelyekben nem történt depléció, a csökkentett CD8+ T-lymphocytaszámmal rendelkező malacok jelentős mértékű viraemiát mutattak, és egy részük el is pusztult. A kísérlet megmutatta, hogy a viraemia és a tünetek kialakulásának megakadályozásához erőteljes CD8+ T-sejtek által közvetített immunitás is szükséges (24, 26). Úgy tűnik, hogy a természetes ölősejtek (natural killer, NK) is fontosak a védelem kialakításában. Nem virulens törzsekkel történő fertőzés esetén egyes állatokban 7 nappal a fertőzés után szignifikánsan megnőtt az NK-sejtek citotoxikus aktivitása, miközben tünetmentesek maradtak. Más állatokban, amelyek viszont tüneteket mutattak, az NK-sejtek aktivitása szignifikánsan kisebb volt, és hypergammaglobulinaemia alakult ki bennük (30).

A vírustörzstől függően 11–15 gént tartalmazó MGF 360-as és a 9–10 gént tartalmazó MGF 505-ös géncsalád tagjai α - és β -interferonaktivációt gátló hatásúak, amelynek kulcsszerepe lehet a gazda immunválaszának blokkolásában. A virulens ASPV-fertőzés során az interferon α termelődése 4 óra után gátlódik, és 16 órával később teljesen megszűnik. Ha azonban olyan mutáns vírussal fertőztek, amelyből hat MGF360 és két MGF505 gént kiütöttek, az INF- α kifejeződése kimutatható szintre emelkedett a fertőzött macrophagokban, ugyanakkor a mutáns ASPV szaporodása jelentősen lecsökkent (2).

Tekintettel a téma aktualitására és jelentőségére, az ASP járványtanára és az ellene való védekezés lehetőségeire vonatkozó ismereteket egy külön cikkben foglaljuk össze, amit várhatóan a lap következő számában jelentünk meg.

IRODALOM

1. ACHENBACH, J. E. – GALLARDO, C. et al.: Identification of a new genotype of African swine fever virus in domestic pigs from Ethiopia. *Transbound. Emerg. Dis.*, 2017. 64. 1393–1404.
2. AFONSO, C.L. – PICCONE, M. E. et al.: African swine fever virus multigene family 360 and 530 genes affect host interferon response. *J. Virol.*, 2004. 78. 1858–1864.
3. ALEJO, A. – MATAMOROS, T. et al.: A proteomic atlas of the African swine fever virus particle. *J. Virol.*, 2018. 5. pii: JVI.01293–18.
4. ALONSO, C. – MISKIN, J. et al.: African swine fever virus protein p54 interacts with the microtubular motor complex through direct binding to light-chain dynein. *J. Virol.*, 2001. 75. 9819–9827.
5. ANDRÉS, G. – GARCÍA-ESCUADERO, R. et al.: African swine fever virus structural protein pE120R is essential for virus transport from assembly sites to plasma membrane but not for infectivity. *J. Virol.*, 2001. 75. 6758–6768.
6. ARIAS, M. – DE LA TORRE, A. et al.: Approaches and Perspectives for Development of African Swine Fever Virus Vaccines. *Vaccines (Base)*, 2017. 5. E35.
7. ARIAS, M. – JURADO, C. et al.: Gaps in African swine fever: Analysis and priorities. *Transbound. Emerg. Dis.*, 2018. 65. 235–247.
8. BURRAGE, T. G.: African swine fever virus infection in Ornithodoros ticks. *Virus Res.*, 2013. 173. 131–139.
9. BURMAKINA, G. – MALOGOLOVKIN, A. et al.: African swine fever virus serotype-specific proteins are significant protective antigens for African swine fever. *J. Gen. Virol.*, 2016. 97. 1670–1675.

10. DIXON, L. K. – SÁNCHEZ-CORDÓN, P. J. et al.: Investigations of pro- and anti-apoptotic factors affecting African swine fever virus replication and pathogenesis. *Viruses*, 2017. 9. pii: E241.
11. DOMÍNGUEZ, J. – ALONSO, C.: African swine fever virus infects macrophages, the natural host cells, via clathrin- and cholesterol-dependent endocytosis. *Virus Res.*, 2015. 200. 45–55.
12. GALINDO, I. – ALONSO, C.: African swine fever virus: a review. *Viruses*, 2017. 9. E103.
13. GALINDO, I. – CUESTA-GEIJO, M. A.: African swine fever virus infects macrophages, the natural host cells, via clathrin- and cholesterol-dependent endocytosis. *Virus Res.*, 2015. 200. 45–55.
14. GALLARDO, C. – FERNÁNDEZ-PINERO, J. et al.: Genetic variation among African swine fever genotype II viruses, eastern and central Europe. *Emerg. Infect. Dis.*, 2014. 20. 1544–1547.
15. GALLARDO, C. – MWAENGO, D. M. et al.: Enhanced discrimination of African swine fever virus isolates through nucleotide sequencing of the p54, p72, and pB602L (CVR) genes. *Virus Genes*, 2009. 38. 85–95.
16. GAO, L. – QI, J.: Whole genome molecular phylogeny of large dsDNA viruses using composition vector method. *BMC Evol. Biol.*, 2007. 7. 41.
17. GRANJA, A. G. – SABINA, P. et al.: Regulation of inducible nitric oxide synthase expression by viral A238L-mediated inhibition of p65/RelA acetylation and p300 transactivation. *J. Virol.*, 2006. 80. 10487–10496.
18. HERNÁNDEZ, B. – GUERRA, M. et al.: African swine fever virus undergoes outer envelope disruption, capsid disassembly and inner envelope fusion before core release from multivesicular endosomes. *PLoS Pathog.*, 2016. 12. e1005595.
19. IYER, L. M. – ARAVIND, L. et al.: Common origin of four diverse families of large eukaryotic DNA viruses. *J. Virol.*, 2001. 75. 11720–11734.
20. JIA, N. – OU, Y. et al.: Roles of African swine fever virus structural proteins in viral infection. *J. Vet. Res.*, 2017. 61. 135–143.
21. MALOGOLOVKIN, A. – BURMAKINA, G. et al.: African swine fever virus CD2v and C-type lectin geneloci mediate serological specificity. *J. Gen. Virol.*, 2015b. 96. 866–873.
22. MALOGOLOVKIN, A. – BURMAKINA, G. et al.: Comparative analysis of African swine fever virus genotypes and serogroups. *Emerg. Infect. Dis.*, 2015a. 21. 312–315.
23. OLASZ F. – BÁLINT Á. – BALKA Gy. – KÁDÁR-HÜRKECZ E. – ZÁDORI Z.: A sertés reprodukciós zavarokkal és légzőszervi tünetekkel járó szindrómája (PRRS) és a betegséget okozó vírus biológiája: Irodalmi összefoglaló. *Magy. Állatorvosok Lapja*, 2016. 138. 523–538.
24. OURA, C. A. – DENYER, M. S. et al.: In vivo depletion of CD8+ T lymphocytes abrogates protective immunity to African swine fever virus. *J. Gen. Virol.*, 2005. 86. 2445–2450.
25. POPESCU, L. – GAUDREAU, N. N. et al.: Genetically edited pigs lacking CD163 show no resistance following infection with the African swine fever virus isolate, Georgia 2007/1. *Virology*. 2017. 501. 102–106.
26. ROCK, D. L.: Challenges for African swine fever vaccine development—"... perhaps the end of the beginning." *Vet. Microbiol.*, 2017. 206. 52–58.
27. SÁNCHEZ, E. G. – PÉREZ-NÚÑEZ, D. et al.: Mechanisms of entry and endosomal pathway of African swine fever virus. *Vaccines (Basel)*, 2017. 5. E42.
28. SCHLOER, G. M.: Polypeptides and structure of African swine fever virus. *Virus Res.*, 1985. 3. 295–310.
29. TAIT, S.W. – REID, E. B. et al.: Mechanism of inactivation of NF-kappa B by a viral homologue of I kappa b alpha. Signal-induced release of I kappa b alpha results in binding of the viral homologue to NF-kappa B. *J. Biol. Chem.*, 2000. 275. 34656–34664.
30. TAKAMATSU, H. H. – DENYER, M.S. et al.: Cellular immunity in ASPV responses. *Virus Res.*, 2013. 173. 110–121.

Közlésre érk.: 2018. nov. 6.

LEVÉL A SZERKESZTŐSÉGHEZ

A juh embrióátültetési eljárás felhasználása egy új fajta, a Fehér Suffolk hazai honosítása érdekében

Az asszisztált reprodukciós technikák (ART) – bármelyik fajról legyen is szó – elősegítik, támogatják az adott faj szaporodását. Emberben az ART-ket gyógykezelési céllal alkalmazzák, és segítségükkel gyermekük lehet olyan pároknak, akik esetében több éves próbálkozás után sem sikerül ezt elérni természetes úton. Az ART csoportjába tartozó ún. „lombik bébi” eljárás (*in vitro* fertilizáció; IVF) eredményeként 1978-ban született meg az első gyermek (Luis Brown, Anglia) a világon. Azóta az eljárásnak köszönhetően nagyon sok meddő házaspárnak született gyermeke, akiknek egyébként ez nem adatott volna meg. Becslések szerint az IVF eredményeként 1978 óta kb. 8 millió gyermek jött a világra. Magyarországon az adatok azt jelzik, hogy kb. 6000–7000 IVF-ciklust végeznek évente a meddőségi centrumokban.

Az állattenyésztésben az ART-k alkalmazásának indikációja eltérő az emberétől, hiszen az esetek 90%-ában egészséges állatokban alkalmazzák őket. Az állattenyésztésben a következő ART-ket használják a leggyakrabban: ivarzásszinkronizálás és -indukció, mesterséges termékenyítés, superovuláció + embrióátültetés és embriófagyasztás). Az embrióátültetés alkalmazásának elsődleges célja, hogy a tenyésztés szempontjából előnyös genetikai tulajdonságokkal rendelkező ún. „donor” állatoktól/egyedektől és szülőpároktól minél több utód szülessen az életük során (pl. nagyobb tej- és hústermelés, nagyobb/kisebb tejfehérje/tejsír stb.). Természetes körülmények között, a fajra jellemző szaporodási ciklus mellett lényegesen kevesebb utód megszületése lenne várható. Napjainkban például szarvasmarhában egy nagy tejtermelő képességű tehéntől kb. 4–5 borjú remélhető csak a selejtezéséig. Ez a néhány utód azonban az előnyös tulajdonságoknak csak nagyon lassan tenné lehetővé az állományon belüli terjedését. Az embrióátültetés alkalmazásával – amikor a tehenet nem vemhesítik, hanem 2–3 havonta „csak” embriótermelésre használják és a kinyert embrióit ún. recipiens egyedekbe beültetve azok „béryanaként” hozzák világra az értékes donor tehen utódait – ez a szám több tucatra növelhető. Az embrióátültetés elősegíti a földrészek/országok közötti tenyészállat-kereskedelmet is. Az élő állatok helyett,



1. KÉP. Fagyasztott embriókból született Fehér Suffolk bárányok

Fotó: Dr. EGERSZEGI ISTVÁN

embriók formájában (különösen fagyasztott embriók formájában) történő tenyészállat-forgalmazás könnyebben megszervezhető és lebonyolítható (szállítás), lényegesen kevesebb állategészségügyi kockázattal jár és szállítási veszteséggel sem kell számolni. A Nemzetközi Embrióátültető Társaság (International Embryo Transfer Society) minden évben közzétett adatai szerint napjainkban kb. 500 000–600 000 szarvasmarha-embrió (*in vivo* előállított) ültetnek be évente az egész világon. A legtöbbit Észak-Amerikában (kb. 300 000) és Európában (kb. 100 000).

Természetesen nem csak a szarvasmarhában, hanem más fajokban is jelentkeznek az embrióátültetéstől várható előnyök. A szarvasmarha után a juh a másik olyan faj, amiben nagy számban végzik az embrióátültetést, de korántsem olyan nagyságrendben, mint a szarvasmarhában. Juhban kb. 15 000–30 000 embrió ültetnek évente a világon, de megfigyelhető, hogy igen nagy ingadozás tapasztalható az évek között az embrióátültetések számában. A juhban az ART-ket elsősorban a juhtenyésztés terén nagy hagyományokkal bíró ún. angolszász országokban alkalmazzák, mint pl. az Egyesült Királyság, Ausztrália, Új-Zéland, Dél-Afriai Köztársaság.



2. KÉP. Laparoscópiás termékenyítés juhban

Fotó: Dr. CSEH SÁNDOR

Több intézmény (Szent István Egyetem, Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ, Debreceni Egyetem AKIT DTTI, Debreceni Egyetem AKIT Karcagi Kutatóintézet, Állatorvostudományi Egyetem) összefogásával alakult meg egy biotechnológiai kutatócsoport (VASS NÓRA, BODÓ SZILÁRD, EGERSZEGI ISTVÁN, OLÁH JÁNOS, MONORI ISTVÁN, CSEH SÁNDOR), ami kiskérődzőkre szakosodott. Elsődleges feladatának tekinti az ART-nek a kiskérődzőkben történő alkalmazásának terjesztését, továbbá ilyen irányú kutatási együttműködések kialakítását és elindítását. Az említett csoport felkérést kapott 150, Ausztráliából (Murray River Genetics) importált White Suffolk (Fehér Suffolk) donorokból kinyert, fagyasztott embriókat a beültetésére egy magán juhtenyésztő gazdaságban (LAJKÓ LEVENTE, Üllés). A Fehér Suffolk napjainkban Ausztrália egyik legjelentősebb és legnagyobb számban tenyésztett, hústípusú juhajtájának számít, mert a legkülönbözőbb természeti/éghajlati viszonyok között is megállja a helyét és kiválóan teljesít. A Fehér Suffolk fajta az Európai Unión belül egyelőre csak Magyarországon van jelen és a program segítségével elindítható a honosítása.

Napjainkig két program keretében 116 embrió lett felmelegítve és beültetve. Mindegyik embrió kiváló és nagyon jó minősítést kapott a fagyasztást megelőzően. Az első program során 70 embrió került beültetésre recipiensekbe és az állatok fele (52%) vemhesült. A beültetett embriók 47%-a megtapadt és bárány született belőlük. A második program alkalmával 46 embrió került beültetésre és a recipiensek 60%-a vemhesült. A beültetett embriók 51%-ából, mindösszesen 56 fehér suffolk bárány született. A bárányok teljesen egészségesen jöttek a világra, semmilyen rendellenességet nem tapasztaltunk. A bárányok honosítása, a termelési adatok/eredmények nyomon követésével és dokumentálásával folyamatban van.

Összefoglalva megállapítható, hogy az ART-k alkalmazása számos előnnyel járhat a tenyésztők számára. A tenyésztési elképzelések megvalósításában viszonylag gyorsan lehet általa látható és a termelésben „kitápnítható” változásokat elérni. A példaként említett esetről is az embrióátültetés felhasználásával egy – az Európai Unióban, és így hazánkban sem honos – új fajta, a Fehér Suffolk elterjesztésével kapcsolatos tenyésztői munka indulhatott meg és ma már a fajta honosítása van folyamatban és az embrióból megszületett utódok vemhesítése is elindult. Az embrióátültetésből megszületett bárányok esetében nem kellett akklimatizációs problémákkal számolni, szemben az élő/felnőtt állatként érkező egyedekkel és a helyi betegségekkel szemben is kellő védettségre tettek szert a recipiens állatoknak köszönhetően (kolusztrum stb.).

A Fehér Suffolk fajtának több előnyös tulajdonsága is van, mint pl. nagyon hatékony hústermelés, nagyon jó adaptációs képesség még akár szélsőséges éghajlati viszonyok esetén is. A Fehér Suffolk nem csak fajtatiszta tenyésztésben, hanem akár keresztezési partnerként is hasznos lehet a tenyésztőknek. A fagyasztott embriók felhasználásával végzett embrióbeültető programokkal jól kompenzálhatóak voltak a nagy távolságból és a szezonális reprodukciós aktivitásból eredő nehézségek (Ausztráliában március–június között van a tenyészidőszak).

Az embrióátültető programok az Európai Állatszaporodásbiológus Kollégium által befogadott specialista-képzési (rezidens) programnak részét képezik.

**Dr. Vass Nóra, PhD
állatorvos szaporodásbiológus, ECAR-rezidens**

**Bodó Szilárd, PhD
embrióológus**

**Dr. Cseh Sándor, MTA Doktor
a rezidensprogram vezetője**



HERMAN OTTÓ INTEZET

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





Hirdetési
felületek már
60 000 Ft-tól

Többszöri megjelenés esetén
további engedményeket
biztosítunk

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

Most kedvező áron tesszük közzé hirdetését!

| Felület | Méret (mm) | Nettó ár (Ft) |
|------------|------------|---------------|
| 1/1 | 170 X 245 | 130 000 |
| 1/2 | 170 X 118 | 110 000 |
| 1/3 | 170 X 76 | 75 000 |
| 1/4 | 170 X 55 | 60 000 |
| B2, B3, B4 | 170 X 285 | 155 000 |
| PR | - | 100 000 |



1/1 tükrő
méret



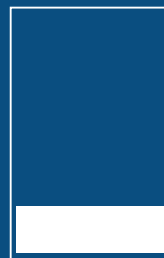
1/1 kifutó
tükrő



1/2
méret



1/3
méret



1/4
méret



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