

The incidence of bovine neosporosis and its role in abortions in the region of the Carpathian Basin

J. Sáfár^{1*}

M. Antós-Nizsalóczy²

Á. Cs. Bajcsy³

1. Vet-Med-Labor Kft.,
H-1141 Budapest, Szugló u. 89.

e-mail: safar.janoss@gmail.com

2. Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági
Hivatal Élelmiszer- és
Takarmánybiztonsági Igazgatóság
Engedélyköteles Élelmiszer-előállítás
Felügyeleti Osztály

3. Stiftung Tierärztliche Hochschule
Hannover, Klinik für Rinder

Szarvasmarhák neosporosisának előfordulása és vetélésekben betöltött szerepe a Kárpát-medence térségében

Sáfár János^{1*}, Antós-Nizsalóczy Magda², Bajcsy Árpád Csaba³

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők a *Neospora caninum* – a szarvasmarha fertőző eredetű vetéléseinek egy jelentős részéért felelős egysejtű élősködő (Apicomplexa: Sarcocystidae) – környező országokbeli előfordulását foglalják össze. A kórokozó szeroprevalenciája a Kárpát-medencében országonként eltérő, helyenként nagyon nagy. A vetélt állatok között az áthangolódott egyedek aránya jóval nagyobb, mint a nem vetéltek között. Emellett a szeropozitivitás az idősebb állatokban és a szeropozitív tehének utódai között is gyakoribb, vagyis szarvasmarhákban a vertikális és a horizontális fertőződés is kialakulhat. Utóbbiban az együtt tartott kutyák (végleges gazdák) jelentős szerepet játszanak.

SUMMARY

Background: The authors summarized the results of studies from the region of the Carpathian Basin, which deal with a protozoan parasite, *Neospora caninum* (Apicomplexa: Sarcocystidae) being responsible for a significant percentage of infectious abortions in cattle. Affected cows typically abort during the mid-term of gestation. The most typical histopathological findings in aborted fetuses are multifocal encephalitis and inflammatory lesions in other organs. Nevertheless, in most cases, the new-born calf will be a clinically healthy carrier, which contributes to the maintenance of neosporosis in the herd.

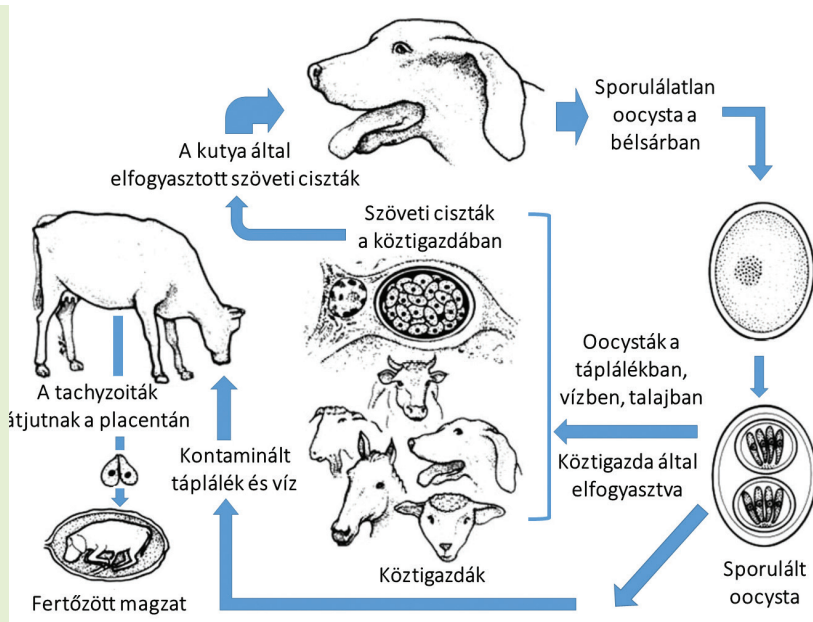
Objectives: The aim was to summarize available serological data of bovine neosporosis and its role in abortions in the region of the Carpathian Basin.

Materials and Methods: The authors reviewed reports from the region of the Carpathian Basin that describe the prevalence of *N. caninum* and its role in bovine abortions, and compared the seroprevalences of different countries.

Results and Discussion: *Neospora caninum* is widespread in the world, and it occurs in the region of the Carpathian Basin, as well. Although its seroprevalence shows variation in the different countries, it is usually high, and it is higher in aborted cattle, than in cattle where abortion did not occur. Nevertheless, the rate of seropositivity is higher among older animals and in off-springs of seropositive cattle, supporting the fact that both vertical and horizontal routes of infections are significant. In the latter case, dogs (definitive hosts) kept together with cattle may play a crucial role. Seropositivity in hunting dogs and cows that live together with shepherd dogs was higher. On the other hand, breed, herd size and sometimes even age do not seem to have any significant influence on seroprevalence, however, this may differ among various husbandry systems. Currently, a specific treatment for neosporosis does not exist, neither are commercial vaccines available in this region, therefore, improvement of hygienic conditions is the only effective way to prevent significant economic losses caused by *N. caninum*.

SZARVASMARHA

A szarvasmarhák esetén a baktériumok, vírusok és gombák mellett gyakran a heteroxen élősködő *Neospora caninum* protozoon kórtani szerepe is felmerülhet a vetélések során, amely kórokozó korábbi vizsgálatok szerint a fertőző eredetű vetélések 10–14%-áért felelős (28). A végleges gazdák (kutya és prérifarkas) fertőződése szempontjából jelentős a sporulált oocysta vagy a fertőzött tehenektől származó placentában és vetélt magzatban lévő ciszták felvétele. Ezzel szemben a szarvasmarhák mint legfőbb köztigazdák esetén megkülönböztethető az **exogén** transzplacentáris fertőződés (ekkor a vemhes állat a környezetből veszi fel a kórokozót), ill. az **endogén** transzplacentáris fertőződés (ez esetben a fertőzött anyaállat szöveteinek cisztáiban nyugvó bradyzoiták reaktiválódnak), amelynek során a *N. caninum* a vérárammal a magzatba jut (42). A *N. caninum* fejlődési ciklusát az 1. ábra szemlélteti.



1. ÁBRA. A *N. caninum* fejlődési ciklusa
DUBEY nyomán (8)

FIGURE 1. The life cycle of *Neospora caninum*
After DUBEY (8)

Méhen belüli fertőzést követően a magzat legtöbbször túlél, de a választ befolyásolja, hogy ez a magzati élet mely időszakában következett be

KLINIKAI TÜNETEK ÉS KÖRBONCTANI ELVÁLTOZÁSOK

A *Neospora caninum* okozta elváltozásokat nagyban befolyásolja az anyaállat immunállapota is: a vemhesség alatti immunszuppresszió – amelynek hátterében állhatnak például a mikotoxikózisok, a BVD vírusával való fertőzöttség, vagy egyéb tényezők is – reaktiválhatja a látens fertőzöttséget. A szarvasmarhák neosporosisának leggyakoribb tünete a vetélés, amely akár járványos méreteket is ölthet, és főleg a vemhesség középső szakaszában, a 3–8. hónap között következik be. Az 5. hónap előtt elpusztult magzatok akár mumifikálódhatnak is, majd még hónapokig a méhben maradhatnak, míg a korai stádiumban történő magzatelhalás esetén a magzatok felszívódása és visszaivarzás is előfordul (1, 9). Összességében a *N. caninum* fertőzött tehenek esetében 2–3,5-szer nagyobb a vetélések aránya, mint a nem fertőzött teheneknél, a veleszületett fertőzöttség pedig a későbbi vetéléseket illetően jelent nagyobb kockázatot. Mindazonáltal azok a vetélt tehenek, amelyeknél nem tapasztalhatók egyéb klinikai tünetek, általános megbetegedés jelei, újra ciklusba lendülhetnek, és azonnal vemhesülhetnek is (10).

Legtöbbször azonban a fertőzött magzat túlél, de a választ befolyásolja annak életkora: míg a vemhesség közepén nem vetélt állatok utódai gyengék és perzisztensen fertőzöttek születésükkor, addig a magasvemhes tehenek borjainál nem következnek be végzetes változások, azok klinikailag egészségesen, de szintén perzisztensen fertőzötten szülehetnek (6).

Ritkán idegrendszeri tünetek is jelentkezhetnek a fertőzött borjakban, amely jelenthet enyhe ataxiát, de akár mind a négy végtag teljes működési zavarát is. Ez esetben a borjak első és/vagy hátsó lábai hajlítottak vagy túlnyújtottak, továbbá exophthalmus, vagy aszimmetrikus szemek, scoliosis, hydrocephalus és a gerincvelő elvékonyodottsága jellemezheti az állapotukat (7). A vetélt magzatokban nincs jellemző makroszkópos körbonctani elváltozás, kórszöveti vizsgálattal leggyakrabban multifokális agyvelőgyulladás

A *Neospora caninum* fertőző eredetű vetélések 10–14%-áért felelős szarvasmarhában

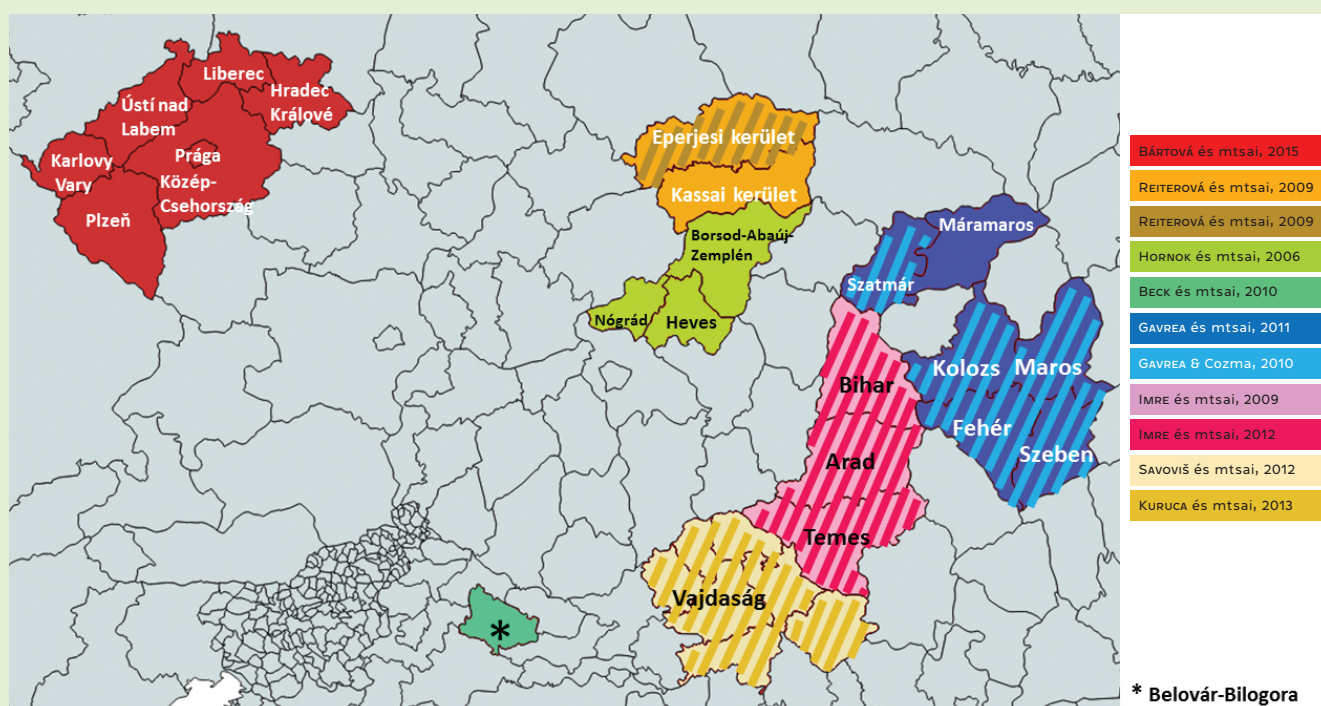
és más szervek (vázizmok, szív, máj, tüdő, vese és placenta) gyulladással elváltozása észlelhető.

A *N. CANINUM* OKOZTA FERTŐZÖTTség ELŐFORDULÁSA A KÁRPÁT-MEDENCÉBEN

A *Neospora caninum* első hazai kimutatása egy basset hound-ból történt 1992-ben, majd 1998-ban szerológiai vizsgálatokkal vetélt teheneknél is igazolták az áthangolódást

A *Neospora caninum* első hazai kimutatása egy basset hound-ból történt 1992-ben (40), majd 1998-ban szerológiai vizsgálatokkal vetélt teheneknél is igazolták a kórokozóval szemben képződött ellenanyagok jelenlétét (23). Az első magyarországi kórszövettani és mikrobiológiai módszerekkel bizonyított *Neospora caninum* okozta vetélést 2001-ben írták le szarvasmarhában (3). Észak-Magyarországon a vizsgált állatok 2,5%-a bizonyult szeropozitívnak, és az állományok 38%-a volt érintett, de a szeropozitivitás mértéke nagyobb volt tejelő tehenekben, mint húsmarhában, noha fajta-predispozíció nem volt megállapítható (22). Ez azonban valószínűleg függ az eltérő tartástechnológiától, a fertőző forrásokhoz való hozzáféréstől, a termelési feltételektől, és attól, hogy meddig tartják tenyésztésben az állatokat, így gyakoribb az idősebb állatok körében, amely a horizontális fertőződésre hívja fel a figyelmet. A hazai és a környező országokbeli *N. caninum* szeroprevalencia-felmérésre vonatkozó vizsgálatok eredetének földrajzi eloszlását a 2. ábra mutatja be.

Bár számos vizsgálatot végeztek a Kárpát-medencében a *Neospora caninum*



2. ÁBRA. A hazai megyék és a környező országok *N. caninum* szeroprevalencia felmérésére vonatkozó vizsgálatainak eredete

FIGURE 2. The origin of studies from home districts and the surrounding countries regarding the seroprevalence of *N. caninum*

elterjedtségének felmérésére, ezek eredményeit mégis igen nehéz úgy összefoglalni, hogy átfogó képet kaphassunk a kórokozó okozta problémáról. Ennek oka, hogy a különböző felmérések igen eltérő mintákkal dolgoztak, értve ez alatt a mintaszámot, a szarvasmarhafajtákat (különböző tisztavérű fajták és keresztezéseik), a tartási rendszereket (nagyüzemi, félextenzív, legeltetett, háztáji), a hasznosítási irányt (tejelő és hústípusú szarvasmarhák), a korcsoportokat (vizsgálatonként teljesen eltérő korösszetételben). A legtöbb vizsgálat esetén emiatt csak a vizsgált állatokban mért szeroprevalencia, ill. a vetélt és nem vetélt állatokban mért szeropozitív egyedek aránya hasonlítható össze. Emi-

att a következő rendszer szerint ismertetjük az eddigi vizsgálatok eredményeit. Az egyes szerzők vizsgálati eredményei alapján kapott szeroprevalenciákat a **Táblázat** részletezi.

TÁBLÁZAT. A *N. caninum* szeroprevalencia %-os előfordulása a környező országok szarvasmarha-állományában (az országok és országoként az első szerzők betűrendi felsorolásával)

TABLE. Seroprevalence of *N. caninum* in cattle herds in the surrounding countries (in alphabetical order of the country and the first authors from each country)

Szerző	Közlemény éve	Ország	Összes vizsgált állat			Korábban vetélt tehének			Korábban nem vetélt tehének		
			Száma (n)	Ebből szeropozitív (n)	%	Száma (n)	Ebből szeropozitív (n)	%	Száma (n)	Ebből szeropozitív (n)	%
BÁRTOVÁ és mtsai (4)	2015	Csehország	546	3	0,5				546	3	0,5
VACLAVEK és mtsai (43)	2003	Csehország	407	13	3,19	44	6	13,64	363	7	1,93
VACLAVEK és mtsai (43)	2003	Csehország	463	18	3,9	463	18	3,9			
BECK és mtsai (5)	2010	Horvátország	395	23	5,8						
HORNOK és mtsai (23)	1998	Magyarország	97	10	10	97	10	10			
HORNOK és mtsai (22)	2006	Magyarország	1063	27	2,5						
GAVREA és CoZMA (17)	2010	Románia	193	108	55,95	109	67	61,5	84	41	48,8
GAVREA és mtsai (15)	2011	Románia	901	312	34,6	137	56	40,9	764	256	33,5
IMRE és mtsai (26)	2009	Románia	186	50	26,88						
IMRE és mtsai (25)	2012	Románia	376	104	27,7	133	39	29,3	243	65	26,7
KURUCA és mtsai (27)	2013	Szerbia	356	55	15,4						
SAVOVIŠ és mtsai (36)	2012	Szerbia	52	9	17,3	12	3	18,8	40	6	16,7
REITEROVÁ és mtsai (32)	2009	Szlovákia	963	150	15,57	716	144	20,1	247	6	2,3
REITEROVÁ és mtsai (33)	2009	Szlovákia	128	51	39,8	128	51	39,8			
ŠPILOVSKÁ és mtsai (39)	2015	Szlovákia	340	53	15,6	117	48	41	223	5	2,2

A táblázatban minden esetben szerepel a vizsgált állatok (tehenek) száma, és azon belül a *N. caninum* szeropozitív egyedek száma és százalékos előfordulása. Ahol a vizsgálat külön kitért rá, ott a korábban vetélt és a korábban nem vetélt tehenek esetén ezen adatok külön is feltüntetésre kerültek. VACLAVEK és mtsai (43), ill. REITEROVÁ és mtsai (33) csak vetélt állatokat, míg BÁRTOVÁ és mtsai (4) kizárólag nem vetéltet vizsgáltak. VACLAVEK és mtsai (43) közleményében két külön vizsgálati eredményt ad meg, emiatt külön ismertették a 463 vetélt állat eredményeit. Ahol nem szerepel adat a vetélt és nem vetélt állatokra vonatkozóan, ott a szerzők reprodukciós zavarként definiálták az állatokat érintő problémákat, akkor is, ha azok háttere nem volt ismert (43).

A térségben hazánk, Csehország és Horvátország kismértékben, Szerbia és Szlovákia közepes mértékben érintett, míg Romániában nagyrányú a fertőzöttség

A táblázat jól szemlélteti, hogy az összes vizsgált állat esetén az egyes országokban nagyságrendileg milyen szintű *N. caninum* szeroprevalenciával lehet számolni. Eszerint Magyarország (22, 23), Csehország (4, 43) és Horvátország (5) kismértékben érintett (a kórokozó szeroprevalenciája 10%, vagy az alatti), míg Szerbia (27, 36) és Szlovákia (32, 39) közepes mértékben érintett (a szeroprevalencia 15% körüli). Ezzel szemben Romániában magas, vizsgálttól függően 20–55% körüli szeropozitivitást találtak (15, 17, 25, 26).

A korábban még nem vetélt állatokat illetően megállapítható, hogy Csehországban (4, 43) és Szlovákiában (32, 39) is kismértékű a szeroprevalencia (2% körüli, vagy az alatti), míg Szerbiában (36) ez is 15% körüli, bár a vizsgált mintaszám ez esetben kicsi volt. A romániai (15, 17, 25) vizsgálatok esetén viszont a nem vetélt tehenek esetén is jelentős, 30% körüli, vagy azt is meghaladó szeropozitivitást kaptak a szerzők.

A vetélt állatok adatainak tükrében hasonló tendencia figyelhető meg: a magyarországi (23), szerbiai (36) és csehországi (43) felmérésekben a többihez képest kisebb, 20% alatti, a szlovákiai (32, 33, 39) vizsgálatokban 20–40% közötti, míg a romániai (15, 25) vizsgálatokban 30–40% körüli, de néhány esetben azt jócskán meghaladó 61%-os szeroprevalenciát is mértek (17).

Vetéltés esetén a pozitív szerológiai eredmény nem bizonyítja, hogy azt valóban a *N. caninum* okozta

Mindent egybevetve, a különböző országokban végzett vizsgálatok eredményei egységesen azt mutatják, hogy a vetélt állatok között jelentős a *N. caninum* szeropozitivitás, mindazonáltal a nem vetéltet között is jelentős mértékű az áthangelódott állatok aránya. A pozitív szerológiai eredmény azonban nem erősíti meg, hogy valóban a *N. caninum* okozta a vetéltést, csak azt, hogy az anya kapcsolatba került a protozoonnal. Ugyanakkor ilyen nagy arányú szeroprevalencia esetén komolyan számításba kell venni a neosporosis okozta vetéltések kockázatát: egyedül az ismételt (savópárból kapott) negatív szerológiai eredmény zárja ki a neosporosis okozta vetéltés lehetőségét.

VERTIKÁLIS ÁTVITEL AZ ANYÁK ÉS UTÓDAIK KÖZÖTT

A horizontális fertőződés mellett jelentősége van a vertikális terjedésnek is

A horizontális fertőződés mellett nagy jelentősége van a vertikális terjedésnek is. ŠPILOVSKÁ és mtsai *N. caninum* elleni ellenanyagok kinetikáját vizsgáló kutatásában a résztvevő 5 tehen 10 utódából 6 volt üsző, közülük 4 szeropozitívnek bizonyult fél éves korát követően, amely a vertikális terjedés lehetőségére hívja fel a figyelmet (38).

Ugyancsak ŠPILOVSKÁ és mtsai egy másik közleményben egy nagyszámú vetéltéssel küzdő, félextenzíven tartott állomány 340 tehenének vizsgálata során 15,6%-os (53 tehen) szeropozitivitását mutattak ki (39). A felmérésükben szereplő szeropozitív tehenek túlnyomó részének már volt vetéltése (az 53-ból 48 állatnak: 90,6%). Másik szempontból nézve az állományt, a 340 tehenből 117-nél szerepelt vetéltés a kórelőzményben, és 48 tehenben (41%) igazolható volt a *N. caninum* szeropozitivitás. A korábban nem vetélt tehenek (223 állat) közül azonban csak 5 egyed (2,2%) bizonyult szeropozitívnek. Ugyanezen állomány 150 üszője (6–20 hónapos korúak) közül 68 szeropozitív, míg 82 szeronegatív

anyától született. A szeropozitív tehének üszőborjainak 61,8%-a lett szeropozitív, míg 38,2%-uk szeronegatív maradt. Ezzel szemben a szeronegatív anyák esetén ezek az előbbi előfordulási százalékok 28%, ill. 72% voltak. A szeronegatív tehének borjainak szeropozitivitása valószínűleg a születést követő időszakban bekövetkezett (horizontális) fertőződésre vezethető vissza.

Egy hat nyugat-romániai megyére (Alba, Cluj, Maramureş, Mureş, Sibiu és Satu Mare) kiterjedő, 901 mintát érintő (több állományból összesen 862 tisztavérű tejelő tehén és 39 borjú) szerológiai vizsgálat során összesen a minták 34,6%-át találták szeropozitívnak. Ezen belül a teheneknél 34,8%-os, a borjaknál pedig 30,8%-os szeroprevalenciát mutattak ki (15).

KORCSOPORTOK, FAJTÁK, HASZNOSÍTÁSI IRÁNY, TARTÁSTECHNOLÓGIA HATÁSA

Az egyes szerzők e tekintetben meglehetősen változatos kategóriákat alkalmaztak, emiatt az eredményeknek a fenti, vetélt és nem vetélt állatokra bontott táblázatos formához hasonló összefoglalása nem lehetséges.

HORNOK és mtsai eredményei szerint a szeropozitivitás mértéke nagyobb volt tejelő teheneben, mint húsmarhákban, de fajtaprediszpozíció nem volt megállapítható. A szerzők szerint ez azonban valószínűleg függ az eltérő tartástechnológiától, a fertőző forrásokhoz való hozzáféréstől, a termelési feltételektől, és hogy meddig tartják tenyésztésben az állatokat, így gyakoribb az idősebb állatok körében, amely a horizontális fertőződésre hívja fel a figyelmet (22).

GAVREA és COZMA romániai vizsgálata szerint a tisztavérű állatokban nagyobb volt a szeropozitivitás mértéke, mint a keresztezett állatokban, de az eltérés nem volt szignifikáns (17).

IMRE és mtsai vizsgálatában azonban jelentős mértékben különbözött az intenzív és az extenzív tartástechnológia esetén mérhető szeroprevalencia: az összes megvizsgált mintából 50 (26,88%) volt szeropozitív, ezen belül 7 állat (14%) intenzív, 43 állat (86%) pedig extenzív állományból származott (26). Mások viszont nem találtak szignifikáns eltérést az üzemi (26,1%) és a legeltetett tartásmód (30,1%) között, valamint a különböző korcsoportok esetén sem kaptak szignifikáns különbségeket a szeropozitivitás mértékét illetően. Itt a legkisebb érték 23,3% volt a 4-6 éves, míg a legnagyobb 31,6% volt a 8 évesnél idősebb állatok között. Emellett vizsgálatuk szerint a fajta, az állományméret, de még a korábbi vetélés sem befolyásolta szignifikáns mértékben a *N. caninum* szeroprevalenciát (25).

Mindezekon túl HORNOK és mtsai a *N. caninum* tekintetében szeropozitív 10 tehénből 8-nál más potenciálisan vetélést okozó kórokozóval szembeni szeropozitivitást is igazoltak (BVDV, *Leptospira*, *Chlamydia*, ill. egy tehénnél mindhárom kórokozó) (23). Emiatt nem zárható ki ezen kórokozók vetélésben betöltött szerepe sem.

A SZEROLÓGIAI VIZSGÁLAT JELENTŐSÉGE

Az egyedi szerológiai vizsgálat alkalmas a *N. caninum* protozoonnal való fertőződés igazolására, és az állományok e kórokozóval való terheltségének felmérésére.

ŠPILOVSKÁ és mtsai egy nagy szeropozitivitású állományban összesen 5, korábban már vetélt tehénnél havonta indirekt ELISA-teszttel vizsgálták az anti-*Neospora* ellenanyagok kinetikáját a következő két vemhesség során, ill. a köztes és az azt követő időszak alatt. Eredményeik szerint a harmadik trimeszterben minden állatnál, mindkét vemhesség során szignifikánsan emelkedett a specifikus IgG-típusú ellenanyagok titere (38). Az ellenanyagszint a vemhesség

Hazai vizsgálatokban a szeropozitivitás mértéke nagyobb volt tejelő teheneben, mint húsmarhákban

Jelentős mértékben különbözhet az intenzív és az extenzív tartástechnológia esetén mérhető szeroprevalencia

középső (41, 31, 19), ill. végső szakaszában (2, 13) más szerzők szerint is emelkedik, ugyanakkor több vizsgálat is beszámolt arról, hogy nincs különbség az ellenanyag szintben a vemhesség ideje alatt (14, 20). Ugyancsak több vizsgálat mutat arra rá, hogy a kor előrehaladtával, ill. több vemhességet követően, nő a szeropozitív egyedek száma (11, 34), ugyanakkor ŠPILOVSKÁ és mtsai a kor előrehaladtával, ill. az ellésszám növekedésével nem találtak jelentős szeroprevalencia-emelkedést (38).

Fontos azonban megjegyezni, hogy a pozitív szerológiai eredmény nem erősíti meg, hogy valóban a *N. caninum* okozta a megbetegedést, ez esetben például a vetélést, mindössze azt bizonyítja, hogy az állat kapcsolatba került a protozoonnal. Ugyanakkor a negatív szerológiai eredmény elvileg kizárja a neosporosis okozta vetélést, vagy más, ezzel a protozoonnal kapcsolatos megbetegedések lehetőségét, bár bizonyos vélemények szerint a transzplacentáris fertőzés nem jár szignifikánsan emelkedett mennyiségű ellenanyag termelődésével az anyaállatban (1).

A negatív szerológiai eredmény elvileg kizárja a neosporosis okozta vetélést

A TEJVIZSGÁLAT JELENTŐSÉGE

A tejminták vizsgálatával kapott ELISA-eredmények összhangban vannak a vérből elvégzettével

Minthogy az adott telep minden egyedének szerológiai vizsgálata költséges, és a mintavétel is viszonylag nagy szervezést igényel, így az állomány szintű felmérés során először a tej vizsgálatát érdemes elvégezni. A tejminták vizsgálatával kapott ELISA-eredmények összhangban vannak a vérből kapott eredményekkel (18, 37), a tejmintavétel kivitelezése pedig jóval egyszerűbb és olcsóbb is, és a mintavétel során a vérvételnél jelentkező stressz okozta termelés kiesés is kisebb (37). Egy romániai vizsgálat szerint a tej ELISA jól használható a tejelő tehenészetek esetén a *N. caninum* prevalencia felmérésére, magas prevalencia gyanúja esetén pedig egyedi minták helyett elegy tej minták is használhatók (12).

HURKOVA és mtsai (24) csehországi felmérésükben szintén tanktejmintákat használtak az állományok pozitivitásának felmérésére. A 495 állományt érintő, tanktejmintákat vizsgáló felmérésükben mindössze 5 állományban (1%) tudtak kimutatni a parazitával szembeni ellenanyagot ELISA-teszttel. Ezt követően a pozitív állományok teheneitől és üszőitől vett egyedi minták (vér vagy tej) alapján az állományokon belül eltérő, 2,5% és 50% közötti szeroprevalenciákat mértek. Ezek alapján arra a következtetésre jutottak, hogy Csehországban igen kismértékű a *N. caninum* fertőzöttség, ugyanakkor a vetélt tehenek között itt is jelentős a *N. caninum*-pozitív egyedek aránya. Mindemellett a tanktej ELISA-teszttel történő vizsgálata gyors és hatékony módszernek bizonyult a kórokozó nagyobb területen való előfordulásának megállapításában.

A tanktej ELISA-teszttel történő vizsgálata gyors és hatékony módszer a kórokozó előfordulásának megállapításában

A PCR-VIZSGÁLAT JELENTŐSÉGE

A vetélt magzatok szerveiből végzett PCR-vizsgálat pozitív eredménye diagnosztikai értékű

A vetélt magzatok vizsgálatára elsősorban az immunhisztokémia és a PCR alkalmas. Utóbbi gyors és ma már könnyen elérhető módszer, a vetélt magzatok szerveiből végzett PCR-vizsgálat pozitív eredménye diagnosztikai értékű. Ugyanakkor élő állatoknál a vér-, ill. spermaminták PCR-vizsgálata nem megbízható az időszakos parazitaemia miatt, helyette a vérből, ill. tejből történő specifikus ellenanyag-kimutatást célszerű alkalmazni (30).

A KUTYÁK SZEREPE

Hazai vizsgálatok szerint vidéki kutyákban, ill. a pásztorebekben is gyakoribb a fertőzöttség

A végleges gazdákat tekintve a hazai vizsgálatok szerint vidéki kutyáknál nagyobb az áthangolódás mértéke, mint a városi ebeknél, ill. a pásztorebek között is gyakoribb (29,3%), mint a kedvtelésből tartott egyéb állatokban mért 1,2% (21). Egy romániai vizsgálatban a magyarországinál nagyobb mértékű szeropozitivitásról

A kutyát tartó szarvasmarhatelepek esetén nagyobb a szeroprevalenciája

számoltak be. Az 1114 megvizsgált vérmintából 364 (32,7%) volt szeropozitív, de amíg a vadászebeknél az áthangoltság mértéke elérte az 54,5%-ot, addig a társállatként tartott kutyáknál ez 34,8%-os, a menhelyeken tartottaknál 31,2%-os, az őrzőebeknél pedig 29,6%-os volt (16). Azon gazdaságok nagy részében, amelyekben az ott lévő kutyák szeropozitívak voltak, a szarvasmarhák szeropozitivitása is igazolható volt. Emiatt a szarvasmarháknál kimutatott jelentős születés utáni, horizontális fertőződés hátterében nagy valószínűséggel az együtt tartott, ill. a kóbor kutyák által ürített oocysták szájon át történő felvétele állhat.

Figyelemre méltó azonban IMRE és mtsai romániai vizsgálatának eredménye, amely szerint szignifikáns eltérés volt a kutyát tartó és nem tartó szarvasmarhatelepek esetén: míg előbbieknél 30,8%, addig utóbbiaknál mindössze 16% volt a szeroprevalencia a tehenek között (25). Ez utóbbi vizsgálat tehát arra hívja fel a figyelmet, hogy ha az adott telepen egyszerre jelen van a végleges gazda és a köztigazda is, úgy a köztigazdában nagyobb a szeroprevalencia. Ez pedig arra enged következtetni, hogy a kórokozónak való nagyobb fokú kitettség egyben nagyobb vetelési kockázatot is jelent, vagyis a kutyákat is tartó állattartó telepeken nagyobb az esély a *N. caninum* okozta vetélések előfordulására.

A MEGELŐZÉS ÉS VÉDEKEZÉS LEHETŐSÉGEI

Jelenleg még nem áll rendelkezésre biztonságos gyógyszer a szarvasmarha-neosporosis kezelésére. Emellett hazánkban a kórokozó elleni oltóanyag sem érhető el. Bizonyos országokban forgalomban van inaktivált tachyzoitákat tartalmazó vakcina, de ennek hatékonysága nem meggyőző. Bár alkalmazásával a vetélések száma csökken, a fertőződéstől nem védi meg a magzatot (35, 44). A kutatók szerint az élő vakcinák hatékonyabbak, de kevésbé biztonságosak, előállításuk költséges, és a termék nem elég stabil (29). Megoldást az aleggységvakcinák jelenthetnek, amelyek az élő vakcinák hátrányait kiküszöbölhetik (29), de e téren további tapasztalatok szerzése szükséges.

Ebből adódóan a neosporosis elleni védekezésben a higiéniai viszonyok javításának van jelentős szerepe, amely elsődlegesen a végleges gazdák potenciálisan fertőzött szövetekhez (vetélt magzat, magzataburok) való hozzáféréseinek megakadályozását jelenti.

Ugyanakkor szintén kiemelt fontosságú a köztigazdák esetén az ivóvíz és takarmány fertőződésének megakadályozása, elkerülése, valamint a szeropozitív anyaállatok és utódaik tenyésztésből való kizárása (1, 25). A rágcslók távoltartására is különös figyelmet kell fordítani, mivel azok (pl. a patkányok) a *N. caninum*nak köztigazdái és rezervoárjai is lehetnek.

A neosporosis elleni védekezésben a higiéniai viszonyok javításának van jelentős szerepe, amely elsődlegesen a végleges gazdák fertőződésének megakadályozását jelenti

Kiemelt fontosságú a köztigazdák esetén az ivóvíz és takarmány fertőződésének megakadályozása

IRODALOM

- ANDERSON, M. L. – ANDRIANARIVO, A. G. – CONRAD, P. A.: Neosporosis in cattle. *Anim. Reprod. Sci.*, 2000. 60–61. 417–431.
- ANDRIANARIVO, A. G. – ANDERSON, M. L. et al.: Immune responses during pregnancy in heifers naturally infected with *Neospora caninum* with and without immunization. *Parasitol. Res.*, 2005. 96. 24–31.
- BACSADI, Á. – BAJMÓCY, E. – MATIZ, K. – KISS, I.: Bovine abortion associated with *Neospora caninum* in Hungary. *Acta Vet. Hung.*, 2001. 49. 185–189.
- BÁRTOVÁ, E. – SEDLÁK, K. – BUDÍKOVÁ, M.: A study of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* antibody seroprevalence in healthy cattle in the Czech Republic. *Ann. Agr. Env. Med.*, 2015. 22. 32–34.
- BECK, R. – MARINCULIĆ, A. et al.: Seroprevalence and potential risk factors of *Neospora caninum* infection in dairy cattle in Croatia. *Vet. Arhiv*, 2010. 80. 163–171.
- COLLANTES-FERNÁNDEZ, E. – RODRÍGUEZ-BERTOS, A. et al.: Influence of the stage of pregnancy on *Neospora caninum* distribution, parasite loads and lesions in aborted bovine fetuses. *Theriogenology*, 2006. 65. 629–641.
- DUBEY, J.: Recent advances in *Neospora* and neosporosis. *Vet. Parasitol.*, 1999. 84. 349–367.
- DUBEY, J.: Review of *Neospora caninum* and neosporosis in animals. *Korean J. Parasitol.*, 2003. 41. 1–16.
- DUBEY, J. – BUXTON, D. – WOUDE, W.: Pathogenesis of bovine neosporosis. *J. Comp. Pathol.*, 2006. 134. 267–289.

10. DUBEY, J. – SCHARES, G. – ORTEGA-MORA, L.: Epidemiology and control of neosporosis and *Neospora caninum*. *Clin. Microbiol. Rev.*, 2007. 20. 323–367.
11. DYER, R. – JENKINS, M. et al.: Serologic survey of *Neospora caninum* infection in a closed dairy cattle herd in Maryland: Risk of serologic reactivity by production groups. *Vet. Parasitol.*, 2000. 90. 171–181.
12. ENACHESCU, V. – IONITA, M. – MITREA, I. L.: Comparative study for the detection of antibodies to *Neospora caninum* in milk and sera in dairy cattle in southern Romania. *Acta Parasitol.*, 2014. 59. 5–10.
13. FIORETTI, D. P. – PASQUALI, P. et al.: *Neospora caninum* infection and congenital transmission: Serological and parasitological study of cows up to the fourth gestation. *J. Vet. Med. B.*, 2003. 50. 399–404.
14. FIORETTI, D. P. – ROSIGNOLI, L. et al.: *Neospora caninum* infection in a clinically healthy calf: Parasitological study and serological follow-up. *J. Vet. Med. B.*, 2000. 47. 47–53.
15. GAVREA, R. – IOVU, A. et al.: Seroprevalence of *Neospora caninum* in dairy cattle from north-west and centre of Romania. *Parasite*, 2011. 18. 349–351.
16. GAVREA, R. – MIRCEAN, V. et al.: Epidemiological survey of *Neospora caninum* infection in dogs from Romania. *Vet. Parasitol.*, 2012. 188. 382–385.
17. GAVREA, R. R. – COZMA, V.: Seroprevalence of *Neospora caninum* in cows with reproductive failure in center and northwest of Romania. *Sci. Parasitol.*, 2010. 11. 67–70.
18. GONZÁLEZ-WARLETA, M. – CASTRO-HERMIDA, J. A. et al.: Anti-*Neospora caninum* antibodies in milk in relation to production losses in dairy cattle. *Prev. Vet. Med.*, 2011. 101. 58–64.
19. GUY, C. – WILLIAMS, D. J. et al.: *Neospora caninum* in persistently infected, pregnant cows: Spontaneous transplacental infection is associated with an acute increase in maternal antibody. *Vet. Rec.*, 2001. 149. 443–449.
20. HÄSLER, B. – HERNANDEZ, J. A. et al.: *Neospora caninum*: Serological follow-up in dairy cows during pregnancy. *Vet. Parasitol.*, 2006. 137. 222–230.
21. HORNOK, S. – EDELHOFER, R. – FOK, E. – BERTA, K. – FEJES, P. – REPASI, A. – FARKAS, R.: Canine neosporosis in Hungary: Screening for seroconversion of household, herding and stray dogs. *Vet. Parasitol.*, 2006. 137. 197–201.
22. HORNOK, S. – EDELHOFER, R. – HAJTÓS I.: Seroprevalence of neosporosis in beef and dairy cattle breeds in northeast Hungary. *Acta Vet. Hung.*, 2006. 54. 485–491.
23. HORNOK, S. – NÄSLUND, K. – HAJTÓS, I. – TANYI, J. – TEKES, L. – VARGA I. – UGGLA, A. – BJÖRKMAN, C.: Detection of antibodies to *Neospora caninum* in bovine postabortion blood samples from Hungary. *Acta Vet. Hung.*, 1998. 46. 431–436.
24. HURKOVA, L. – HALOVA, D. – MODRY, D.: The prevalence of *Neospora caninum* antibodies in bulk milk of dairy herds in the Czech Republic: A case report. *Vet Med-Czech.*, 2005. 50. 549–552.
25. IMRE, K. – MORARIU, S. et al.: Serological survey of *Neospora caninum* infection in cattle herds from western Romania. *J. Parasitol.*, 2012. 98. 683–685.
26. IMRE, M. – DĂRĂBUȘ, G. et al.: Epidemiological study using ELISA of the parasitism with *Neospora caninum*, at bovines, from western Romania. *Lucrari Stiintifice-Universitatea de Stiinte Agricole a Banatului Timisoara, Med.Vet.*, 2009. 42. 22–25.
27. KURUCA, L. – SPASOJEVIC-KOSIC, L. et al.: *Neospora caninum* antibodies in dairy cows and domestic dogs from Vojvodina, Serbia. *Parasite*, 2013. 20.
28. MCEWEN, B. – CARMAN, S.: Animal health laboratory reports – cattle. Bovine abortion update, 1998–2004. *Can. Vet. J.*, 2005. 46. 1.
29. MONNEY, T. – DEBACHE, K. – HEMPHILL, A.: Vaccines against a major cause of abortion in cattle, *Neospora caninum* infection. *Animals*, 2011. 1. 306–325.
30. OKEOMA, C. – WILLIAMSON, N. et al.: The use of PCR to detect *Neospora caninum* DNA in the blood of naturally infected cows. *Vet. Parasitol.*, 2004. 122. 307–315.
31. PEREIRA-BUENO, J. – QUINTANILLA-GOZALO, A. et al.: Observation studies in *Neospora caninum* infected dairy cattle: Pattern of transmission and age-related antibody fluctuations. In: Hemphill A. – Gottstein B. (szerk.): European perspective on *Neospora caninum*. *Int. J. Parasitol.*, 2000. 30. 906–909.
32. REITEROVÁ, K. – ŠPILOVSKÁ, S. et al.: *Neospora caninum*, potential cause of abortions in dairy cows: The current serological follow-up in Slovakia. *Vet. Parasitol.*, 2009. 159. 1–6.
33. REITEROVÁ, K. – ŠPILOVSKÁ, S. et al.: *Neospora caninum* – possible causative agent of abortions in dairy farm in Slovakia. *Folia Vet.*, 2009. 53. 88–91.
34. RINALDI, L. – FUSCO, G. et al.: *Neospora caninum* in pastured cattle: Determination of climatic, environmental, farm management and individual animal risk factors using remote sensing and geographical information systems. *Vet. Parasitol.*, 2005. 128. 219–230.
35. ROMERO, J. – PEREZ, E. – FRANKENA, K.: Effect of a killed whole *Neospora caninum* tachyzoite vaccine on the crude abortion rate of Costa Rican dairy cows under field conditions. *Vet. Parasitol.*, 2004. 123. 149–159.
36. SAVOVIŠ, M. – LALOŠEVIŠ, V. et al.: Seroprevalence of *Neospora caninum* in dairy cows with reproductive disorders in Vojvodina Province, Serbia. *Lucrări Științifice Medicină Veterinară*, 2012. 45. 161–166.
37. SCHARES, G. – BÄRWALD, A. et al.: Adaptation of a commercial ELISA for the detection of antibodies against *Neospora caninum* in bovine milk. *Vet. Parasitol.*, 2004. 120. 55–63.
38. ŠPILOVSKÁ, S. – MOSKWA, B. – REITEROVÁ, K.: Kinetics of anti-*Neospora* antibodies during the period of two consecutive pregnancies in chronically infected dairy cows. *Acta Parasitol.*, 2013. 58. 463–467.
39. ŠPILOVSKÁ, S. – REITEROVÁ, K. – ANTOLOVÁ, D.: *Neospora caninum*-associated abortions in Slovak dairy farm. *Iran. J. Parasitol.*, 2015. 10. 96–101.
40. SRÉTER, T. – SEBESTYÉN, P. – DUBEY, J.: Neosporosis in a dog in Hungary. *Parasitol. Hung.*, 1992. 25. 5–8.
41. STENLUND, S. – KINDAHL, H. et al.: Serum antibody profile and reproductive performance during two consecutive pregnancies of cows naturally infected with *Neospora caninum*. *Vet. Parasitol.*, 1999. 85. 227–234.
42. TREES, A. J. – WILLIAMS, D. J.: Endogenous and exogenous transplacental infection in *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii*. *Trends Parasitol.*, 2005. 21. 558–561.
43. VACLAVEK, P. – KOUDELA, B. et al.: Seroprevalence of *Neospora caninum* in aborting dairy cattle in the Czech Republic. *Vet. Parasitol.*, 2003. 115. 239–245.
44. WESTON, J. – HEUER, C. – WILLIAMSON, N.: Efficacy of a *Neospora caninum* killed tachyzoite vaccine in preventing abortion and vertical transmission in dairy cattle. *Prev. Vet. Med.*, 2012. 103. 136–144.

Közlésre érk.: 2017. márc. 14.