

SEROEPIZOOTINIAI GALVIJŲ VIRUSINĖS DIARĖJOS TYRIMAI LIETUVOS GALVIJŲ POPULIACIJOJE

Violeta Mockeliūnienė¹, Robertas Ščerbavičius², Algirdas Šalomskas¹

¹Lietuvos veterinarijos institutas, Instituto g. 2, LT-4230 Kaišiadorys; tel.: 60689; faks.: 60 697

²Nacionalinė veterinarijos laboratorija, J.Kairiūkščio 10, LT-2021, Vilnius; tel.: 729075; faks.: 72 92 73

Santrauka. Tirtas galvijų virusinės diarėjos (toliau vadinama GVD) paplitimas Lietuvos galvijų populiacijoje, aiškintasi šios infekcijos paplitimo ypatumai ir įvairių veiksnių įtaka jam. 1997–2001 m. kliniškai ir serologiškai ištirti 27 skirtingų rajonų 147 įvairaus dydžio bandose auginti 3798 galvijai. Tiek atskirose bandose, tiek skirtinguose rajonuose labai skyrėsi (nuo 11,9 % iki 100,0 %) antikūnų prieš GVD virusus kraujo serume turėjusių galvijų skaičius. Nustatyta teigiama koreliacija tarp seroteigiamų galvijų skaičiaus ir bandos dydžio bei galvijų amžiaus. Gyvulio lytis neturėjo įtakos GVD infekcijos paplitimui.

Raktažodžiai: galvijų virusinė diarėja (GVD), epizootologija.

SEROEPIDEMIOLOGICAL INVESTIGATIONS OF BOVINE VIRAL DIARRHOEA IN LITHUANIAN CATTLE POPULATION

Summary. In 1997-2001 from 147 herds of different size and from different Lithuanian regions 3798 animals were examined in order to find out the distribution of bovine viral diarrhoea infection, its features, and influence of various factors on Lithuanian cattle population. The number of animals with antibodies of bovine viral diarrhoea in their blood serum varied by herds and by regions (11.9-100.0 %). A positive correlation between the number of seropositive animals and the size of herd and age of animals was established. The sex of animals had no effect on the distribution of infection.

Keywords: bovine viral diarrhoea, epidemiology

Įvadas. Galvijų virusinės diarėjos sukėlėjas – *Flaviviridae* šeimos *Pestivirus* genties virusai. Tai vieni labiausiai pasaulyje galvijų populiacijoje paplitusių patogenų, dėl kurių daugelyje galvijus auginančių šalių patiriama ženklių ekonominių nuostolių [2, 14]. Kultivuojant šiuos galvijų virusinės diarėjos virusus (toliau vadinama GVDV) ląstelių kultūrose, nustatyta, kad jų yra dviejų biotipų: sukeliančių ir nesukeliančių ląstelėms patogeninį efektą. Tačiau ir vieni, ir kiti yra patogeniški galvijams [7]. Nuo viruso biotipo priklauso ligos pobūdis. Liga gali pasireikšti keliais klinikiniais sindromais: ūmia virusine galvijų diarėja (ja serga daug galvijų, bet mažai jų gaišta nuo šios ligos), lėtine arba ūmia gleivinės liga (ja mažai serga galvijų, bet daug susirgusiųjų gaišta nuo jos), persistentine vaisiaus ir veršelių infekcija [9].

Kontaktą su GVDV yra turėję dauguma galvijų, bet net 70–90 % jų GVD infekcija nepasireiškia jokiais klinikiniais simptomais [1, 3]. Klinikinei infekcinės ligos išraiškai turi įtakos gyvulio organizmo imuninė būklė, t.y. imunokompetencija ar imunotolerancija GVDV atžvilgiu, veršingumo periodas bei viruso, sukėlusio ligą, genotipas [19]. Ligos sunkumas atvirkščiai proporcingas kraujyje cirkuliuojančių specifinių antikūnų titrui [8].

Kaip jau minėta, GVD yra paplitusi ir daugeliu atveju kliniškai nepasireiškia. Kadangi infekcija nevienodai paplitusi įvairiose šalyse, tai moksliniais tyrimais mėginama išsiaiškinti tikrąją jos paplitimą. Skandinavijos šalyse GVDV antikūnų atžvilgiu seroteigiamų galvijų bandų yra nevienodai: Danijoje – 64 % [11], Švedijoje – 46 % [17], Norvegijoje – 19 % [16]. Kaimyninėje

Lenkijoje tokių gyvulių nustatyta net 83 % [18], Estijoje – 65–100 % [24]. Seroteigiamų galvijų skaičius labai skiriasi ir atskirose galvijų bandose, pvz., Prancūzijoje – nuo 8,9 % iki 100 % [4]. Infekcijai, nors jos paplitimas įvairiose šalyse ir atskirose galvijų bandose skiriasi, būdingas enzootiškumas.

Pagrindinis GVDV šaltinis bandoje yra galvijai, kurie, būdami kliniškai sveiki, nešioja ir platina virusus, nes jie persistuoja jų organizme [9], ir ūmine liga sergantys galvijai. Tiek vieni, tiek kiti GVDV platina su išmatomis, šlapimu, seilėmis, nosies bei akių sekretu [13], o buliai – dar ir su sperma [15].

Iki šiol turima labai mažai duomenų apie GVDV infekcijos paplitimą mūsų šalyje. Pirmasis patvirtinimas, kad Lietuvoje galvijai serga GVD, gautas 1994–1995 m., kai netiesioginės hemagliutinacijos testu antikūnų prieš GVDV atžvilgiu buvo ištirti 139 kraujo mėginiai, paimti iš 7 bandų galvijų. Paaiškėjo, kad atskiruose ūkiuose yra nuo 30,0 % iki 90,0 % seroteigiamų galvijų. Be to, buvo nustatyta, kad 85,0 % karvių yra turėjusios kontaktą su GVDV. Pastebėta, kad jauni gyvuliai šia infekcija serga rečiau [21]. Atlikti preliminarūs tyrimai parodė, kad GVD Lietuvoje labai aktuali. Norint parengti ir pradėti šalyje taikyti kontrolės ir prevencijos priemones, atitinkančias Europos Sąjungos ir Tarptautinio epizootijų biuro reikalavimus, reikia nustatyti tikrąją epizootinę GVD atžvilgiu situaciją Lietuvoje.

Darbo tikslas – ištyrus pakankamai daug įvairių rajonų galvijų bandų, kuo detaliau įvertinti GVD paplitimą Lietuvos galvijų populiacijoje, nustatyti šios infekcijos paplitimo ypatumus, įvairių veiksnių įtaką jam.

Medžiagos ir metodai. Epizootiniai GVD tyrimai vykdyti 1997-2001 m. Kliniškai ir hematologiškai ištirti 3798 įvairaus amžiaus abiejų lyčių galvijai, auginami 27 šalies rajonuose atsitiktinai pasirinktose 147 skirtingo dydžio (nuo 3 iki 450 galvijų) bandose. Retrospektyviai galvijai suskirstyti į tiriamąsias grupes pagal bandos dydį (maža banda – 3-15 galvijų, didelė banda – daugiau kaip 30 galvijų), gyvulio amžių ir lytį. Ištirti ir 439 buliai, laikomi veislininkystės įmonėse.

Galvijų kraujo serumo tyrimai atlikti Lietuvos veterinarijos instituto Virusologijos skyriuje ir Nacionalinės veterinarijos laboratorijos Virusologijos skyriuje. Mėginiai sunumeruoti ir iki tyrimo laikyti –20 °C temperatūroje.

Pagal serologinių tyrimų rezultatus atrinkti galvijai, kurių kraujo serume aptikta specifinių antikūnų prieš GVDV. Serologinei kraujo mėginių analizei naudoti komerciniai diagnostiniai Švedijoje (*IDEXX*) ir Prancūzijoje (*INSTITUT POURQUIER*) pagaminti ir standartizuoti rinkiniai, skirti specifiniams GVDV p80 antikūnams kraujo serume, plazmoje arba pieno mėginiuose nustatyti blokuojamosios bei konkurencinės imunofermentinės analizės metodais (IFA). Šių tyrimo metodų esmė ta, kad specifiniai virusų antikūnai tiriamajame mėginyje konkuruoja arba blokuoja peroksidaze konjuguotus virusui p80 specifinius monokloninius antikūnus. IFA atlikta nuosekliai taip, kaip nurodyta diagnostinių rinkinių gamintojų. Tyrimo rezultatai įvertinti spektrofotometru *MULTISCANEX (Labsystems)* matuojant tiriamojo mėginio optinį tankį, kai bangos ilgis $\lambda=450$ nm. Rezultatams patikslinti apskaičiuotas kiekvieno tirto serumo mėginio blokavimo procentas (tiriant *IDEXX* diagnostiniu rinkiniu) arba konkuravimo procentas (tiriant "*Institut POURQUIER*" diagnostiniu rinkiniu).

Blokavimo procentas apskaičiuotas pagal formulę:

$$\text{blokavimo procentas} = (NK-S/NK-TK) \times 100;$$

čia *S* – tiriamojo mėginio optinis tankis; *NK* ir *TK* – atitinkamai neigiamo ir teigiamo kontrolinio serumo optinis tankis.

Mėginys, kurio blokavimo procentas 50 % ir didesnis, vertintas kaip teigiamas.

Konkuravimo procentas apskaičiuotas pagal formulę:

$$\text{konkuravimo procentas} = (OT_{450} \text{ tiriamojo serumo} / OT_{450} \text{ kontrolinio serumo}) \times 100;$$

1 lentelė. GVD paplitimas Lietuvos galvijų populiacijoje, veislininkystės įmonėse ir bandos dydžio įtaka infekcijos paplitimui

Banda	Tirtų galvijų sk. iš viso	Galvijų skaičius					
		seroteigiamų		abejotinų		seroneigiamų	
	n	vnt.	%	vnt.	%	vnt.	%
Maža	503	154	30,6*	12	2,4	337	67,0
Didelė	3295	2057	62,4*	125	3,8	1113	33,8
Iš viso:	3798	2211	58,2	137	3,6	1450	38,2
Veislinių bulių banda	439	205	46,7	14	3,2	220	50,1

Pastaba * – $p \leq 0,05$.

2 lentelė. GVD atžvilgiu tirtų gyvulių

čia *OT* - optinis tankis.

Mėginys, kurio konkuravimo procentas 40 % arba mažesnis, vertintas kaip teigiamas.

VGD infekcijos atžvilgiu serologiškai teigiamų galvijų skaičius pateiktas absoliučiais skaičiais ir procentais.

Moksliniai tyrimai atlikti laikantis Lietuvos Respublikos gyvūnų globos, laikymo ir naudojimo įstatymo (Žin., 1997, Nr. 108-2728) nuostatų.

Tyrimų rezultatai. GVD atžvilgiu ištyrus 3798 kraujo serumo mėginius, paimtus iš 27 skirtinguose Lietuvos rajonuose esančių 147 bandų galvijų, teigiama reakcija nustatyta 2211 (58,2 %) galvijų (1 lentelė). 44 (29,9 %) tirtose bandose nebuvo seroteigiamų galvijų. Antikūnų prieš VGDV kraujo serume turėjusių galvijų skaičius tiek atskirose bandose, tiek skirtinguose rajonuose labai skyrėsi ir įvairavo nuo 11,9 % iki 100,0 %. Mažiausiai seroteigiamų galvijų buvo Skuodo (11,9 %), Panevėžio (38,8 %), Pasvalio (39,4 %), Šilutės (40,0 %) ir Jurbarko (40,0 %) rajonuose, o Klaipėdos, Mažeikių, Biržų, Kaišiadorių, Radviliškio rajonuose net 74,6-100,0 % tirtų galvijų kraujo serume aptikta antikūnų prieš GVDV. Veislininkystės įmonėse mažiau (46,7 %) bulių buvo turėję kontaktų su GVDV.

Paanalizavus tyrimų duomenis pagal galvijų bandos dydį, nustatyta, kad mažose bandose galvijų, kontaktavusių su GVDV, buvo perpus mažiau negu didelėse bandose (atitinkamai 30,6 % ir 62,4 %, $p \leq 0,05$; žr. 1 lentelę).

Tiriant GVDV infekcijos paplitimą galvijų amžiaus grupėse (1 pav.), nustatyta, kad daugiausia (73,8 %) seroteigiamų buvo karvių. Jauniems galvijams ši infekcija diagnozuota rečiausiai (tik 39,4 %). Bulių ir telyčių tyrimo rezultatai praktiškai nesiskyrė.

Galvijų amžiaus įtakai GVD infekcijos paplitimui nustatyti ištirta net 1935 įvairaus amžiaus galvijų kraujo serumo mėginių. Kadangi tirta daug galvijų, tai jų tyrimo duomenys analizuoti sugrupavus galvijus į pakankamai gausias nedidelio amžiaus tarpsnio grupes (2 lentelė).

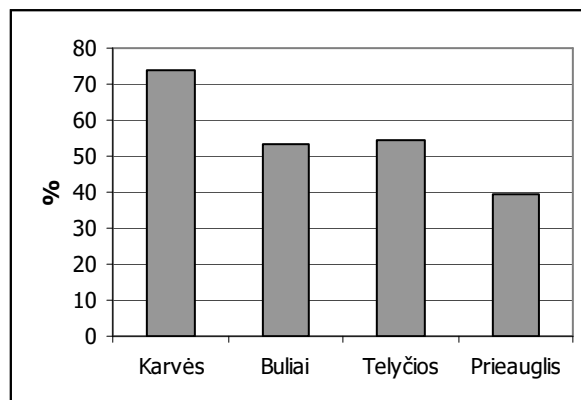
Įvertinus tyrimo duomenis, nustatyta, kad seroteigiamų galvijų skaičius labai priklauso nuo galvijų amžiaus, t.y. kuo vyresnių galvijų grupė, tuo joje daugiau galvijų, kurių kraujo serume yra antikūnų prieš GVDV (2 ir 3 pav.).

pasiskirstymas pagal amžių

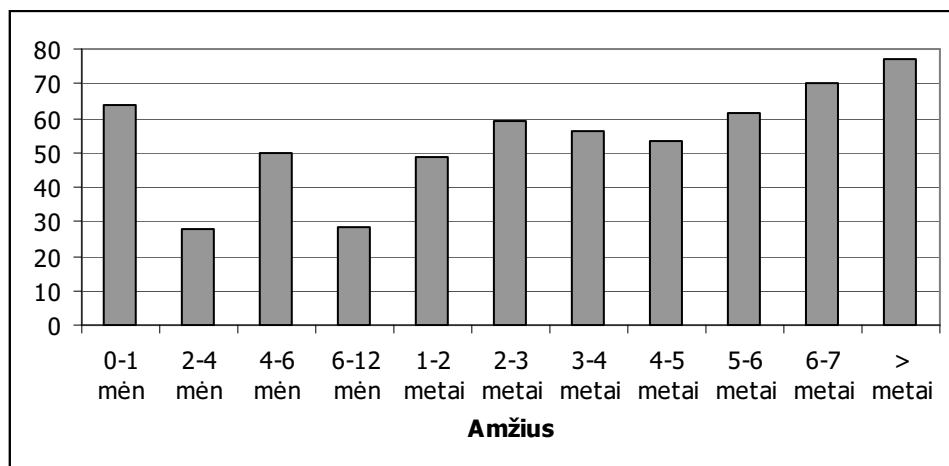
Gyvulio amžius, metais	Galvijų skaičius	
	vnt.	%
0-1	313	8,2
>1-2	444	11,7
>2-3	260	6,9
>3-4	257	6,8
>4-5	186	4,9
>5-6	125	3,3
>6-7	107	2,8
>7	243	6,4
Nežinomas	1863	49,0
Iš viso:	3798	100

Tyrimo duomenimis, seroteigiamų buvo 40,9 % 1-6 mėnesių galvijų, 65,5 % – 5-7 metų galvijų ir 77,0 % – vyresnių kaip 7 metų galvijų (žr. 2 pav.). Panašūs tyrimų duomenys gauti ir veislininkystės įmonėse. Seroteigiamų jaunesnių kaip 1 metų bulių nustatyta tik 19,4 %, 1-2

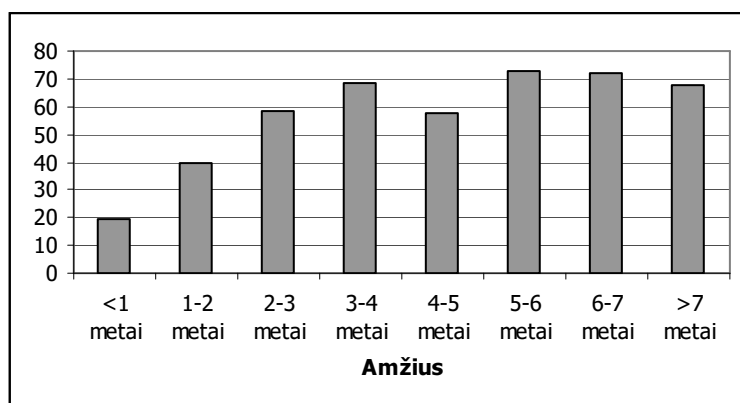
metų – 39,5 %, 5 metų ir vyresnių – net 67,8-72,7 % (žr. 3 pav.).



1 pav. GVDV infekcijos seropaplitimas gyvulių grupėse (n=3295): priauglis – telyčaitės, jaunesnės kaip 12 mėnesių, ir buliukai, jaunesni kaip 18 mėnesių



2 pav. Antikūnų prieš GVDV nešiotųjų galvijų pasiskirstymas amžiaus grupėse (n= 1935)



3 pav. Antikūnų prieš GVDV nešiotųjų bulių pasiskirstymas amžiaus grupėse (n = 439)

Aptarimas. GVDV bandoje dažniausiai perduodami imliems galvijams tiesiogiai kontaktuojant su ūmia GVDV infekcija sergančiais arba kliniškai sveikais šių virusų nešiotojais. Bandose, kur yra virusų nešiotųjų, net dvigubai daugiau yra galvijų, kurių kraujuje aptinkama

antikūnų prieš GVDV (atitinkamai 87 % ir 43 %) [13]. Vadinasi, bandoje esantys kliniškai sveiki virusų nešiotojai yra svarbiausias GVDV infekcijos sukėlėjų šaltinis. Reikia pažymėti, jog didelis skaičius serologiškai teigiamų galvijų nerodo, kiek iš tikrųjų bandoje yra

galvijų, kurių organizme šie virusai persistuoja, nes specifiniai antikūnai susidaro kaip reakcija į antigeninę GVDV stimuliaciją. Dažniausiai populiacijoje tokių galvijų yra labai mažai – nuo 0,5 % iki 2 % [6, 11, 23].

GVD infekcijos klinikiniai požymiai Lietuvos galvijų populiacijoje dažniausiai lieka nepastebėti. Todėl pagrindinis būdas GVD infekcijai nustatyti yra laboratoriniai tyrimai. Įprastiniai GVDV diagnostikos metodai dažniausiai pagrįsti tiesioginiu šių virusų nustatymu klinikiuose mėginiuose arba netiesioginiais, įvairiais specifinių antikūnų nustatymo metodais. IFA metodas yra vienas etaloninių metodų, taikytinų GVD kontrolės ir likvidavimo programose. Šių antikūnų nustatymo metodų taikymas ir rezultatų interpretavimas glaudžiai siejasi su GVD epizootologija.

1997-2001 m. IFA metodu nustatyta 58,2 % seroteigiamų antikūnų prieš GVDV atžvilgiu galvijų. Tai rodo, kad Lietuvos galvijų bandose aktyviai cirkuliuoja GVDV. Lietuvoje seroteigiamų galvijų nustatyta mažiau negu kitose šalyse, kur, literatūros duomenimis [6, 11, 17, 23] jų yra net 70-100 %, nors atskirų šalies rajonų arba atskirų bandų tyrimo duomenys sutapo. GVDV atžvilgiu seroteigiamų galvijų nustatyta visose galvijų grupėse (žr. 1 pav.). Tai rodo, kad Lietuvoje laiku nenustatomi kliniškai sveiki virusų nešiotojai, todėl nuo jų gana greitai užsikrečia kiti šalia esantys galvijai. Įvairiose GVDV likvidavimo ir kontrolės programose taikomos epizootinio proceso nutraukimo priemonės. GVD atveju svarbus vaidmuo tenka GVDV persistencijai. Laiku nustatytus galvijus, kurių organizme persistuoja GVDV, būtų efektyviai kontroliuojama GVD epizootinė situacija šalyje. Tiriant GVD infekcijos paplitimą skirtingo dydžio (didelėse ir mažose) galvijų bandose, nustatyta, kad didelėse bandose galvijų, kontaktavusių su GVDV, yra dvigubai daugiau negu mažose bandose ($p \leq 0,05$). Tai rodo, kad didesnėse bandose intensyviau platinamas infekcijos sukėlėjas. Teigiamą koreliaciją tarp GVD infekcijos paplitimo ir galvijų populiacijos tankio patvirtina ir kiti autoriai [11, 16, 23].

Tiriant galvijų amžiaus įtaką GVD infekcijos paplitimui, nustatyta bendra tendencija, kad didesnė rizika susirgti yra vyresniems galvijams. Didesnį serologiškai teigiamų galvijų skaičių 4-6 mėn. prieauglio grupėje būtų galima paaiškinti susilpnėjusiu kolostriniu imunitetu ir padidėjusiu jautrumu GVD infekcijai. Šio amžiaus galvijai kartu su GVDV dažnai apsikrečia ir paragripo 3, infekcinio galvijų rinotracheito, respiracinės sincitinės ir kitokiais kvėpavimo takų patologiją sukeliančiais virusais [10, 20, 23]. Vertinant IFA rezultatus, labai svarbi yra informacija apie gyvulio amžių, nes jaunų galvijų su krekenomis gauti antikūnai gali komplikuoti tyrimo interpretavimo rezultatus, gautus reakcijomis antikūnams nustatyti. Iš sveikų, virusų nenešiojančių galvijų kraujo kolostriniai antikūnai išnyksta per 8 mėnesius, o iš kliniškai sveikų, bet virusus nešiojančių galvijų kraujo – per 3 mėnesius [5]. Todėl jaunesniems kaip 8 mėn. galvijams teigiamos antikūnų atžvilgiu reakcijos negali būti laikomos kaip ankstesnės infekcijos padarinys. Seroteigiamų galvijų skaičiaus dinamika, nustatyta

įvairaus amžiaus gyvulių grupėse, mūsų nuomone, yra dėsninga. Tai patvirtina ir Danijoje bei JAV atliktų tyrimų rezultatai [12].

Išvada. Pastaruoju dešimtmečiu laisvas, praktiškai nevaržomas galvijų judėjimas – galvijų pasikeitimas bandose, bandų papildymas naujais, iš įvairių vietovių atvežtais galvijais – yra viena iš VGD infekcijos paplitimo, kuri atspindi didelis seroteigiamų galvijų skaičius, Lietuvos galvijų populiacijoje priežasčių.

Literatūra

1. Ames T.R. The causative agent of BVDV: its epidemiology and pathogenesis // *Veterinary Medicine*. 1986. Vol. 81. P. 848-869.
2. Baker J.C. Bovine viral diarrhoea virus: A review // *Journal of American Veterinary Medicine Association*. 1987. Vol. 190. P. 1449-1458.
3. Barber D.M.L., Nettleton P.F., Herring J.A. Disease in a dairy herd associated with the introduction and spread of bovine virus diarrhoea virus // *Veterinary Record*. 1985. Vol. 117. P. 459-464.
4. Beaudreau F., Belloc C., Seegers H. et al. Informative Value of an Indirect Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) for the Detection of Bovine Viral Diarrhoea Virus (BVDV) Antibodies in Milk // *Journal of Veterinary Medicine*. 2001. Vol. 48. P. 705-712.
5. Bitsch V., Rønsholt Z. Control of bovine viral diarrhoea virus infection without vaccines // *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*. 1995. Vol. 11. N. 3. P. 627-640.
6. Braun U., Landolt G., Brunner D., Giger T. Epidemiologische Untersuchungen über das Vorkommen von BVD/MD bei 2892 Rindern in 95 Milchviehbetrieben // *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*. 1997. Bd. 139. S. 172-176.
7. Bolin S.R., McClurkin A.W., Cutlip R.C., Coria M.F. Response of cattle persistently infected with noncytopathic bovine viral diarrhoea virus to vaccination for bovine viral diarrhoea virus // *American Journal of Veterinary Research*. 1985. Vol. 46. P. 246-247.
8. Bolin S.R., Ridpath J.F. Assessment of protection from systemic infection of disease afforded by low to intermediate titers of passively acquired neutralizing antibody against bovine viral diarrhoea virus in calves // *American Journal of Veterinary Research*. 1995. Vol. 56. N. 6. P. 755-759.
9. Duffel S.J., Harkness J.W. Bovine virus diarrhoea-mucosal disease infection in cattle // *Veterinary Record*. 1985. Vol. 117. P. 240-245.
10. Graham D.A., McShane J., Mawkinney K.A. et al. Evaluation of a single dilution ELISA system for detection of seroconversion to bovine viral diarrhoea virus, bovine respiratory syncytial virus, parainfluenza-3 virus, and infections bovine rhinotracheitis virus: comparison with testing by virus neutralization and hemagglutination inhibition // *Journal of Veterinary Diagnostic*. 1998. Vol. 10. N. 1. P. 43-48.
11. Houe H., Meyling A. Prevalence of bovine virus diarrhoea (BVD) in 19 Danish dairy herds and estimation of incidence of infection in early pregnancy // *Preventive Veterinary Medicine*. 1991. Vol. 11. P. 9-16.
12. Houe H., Baker J.C., Maes R.K. et al. Comparison of the prevalence and incidence of infection with bovine virus diarrhoea virus (BVDV) in Denmark and Michigan and association with possible risk factors // *Acta Veterinaria Scandinavica*. 1995. Vol. 36. P. 521-531.
13. Houe H. Epidemiology of bovine viral diarrhoea virus // *Veterinary Clinics of North American: Food Animal Practice*. 1995. Vol. 11. P. 521-548.
14. Houe H. Epidemiological features and economical importance of bovine virus diarrhoea virus (BVDV) infections // *Veterinary Microbiology*. 1999. Vol. 64. P. 89-107.
15. Kommisrud E., Vatn T., Lang-Ree J.R., Løken T. Bovine virus diarrhoea virus in semen from acutely infected bulls // *Acta Veterinaria Scandinavica*. 1996. Vol. 37. P. 41-47.
16. Løken T., Krogsrud J., Larsen I.L. Pestivirus infections in Norway. Serological investigations in cattle, sheep and pigs // *Acta Veterinaria Scandinavica*. 1991. Vol. 32. P. 27-34.

17. Niskanen R., Alenius S., Larsson B., Jacobsson S.O. Determination of level of antibodies to bovine virus diarrhoea virus (BVDV) in bulk tank milk a tool in the diagnosis and prophylaxis of BVDV infections in dairy herds // Archives of Virology. 1991. Suppl. 3. P. 245-251.

18. Polak M.P., Zmudzinski J. Prevalence of bovine viral diarrhoea virus in the cattle population of Poland // Immunology of Viral Infections / Proceedings 3rd ESVV Congress. Interlaken. Switzerland, 1995. P. 309-310.

19. Ridpath J.F., Bolin S.R., Dubovi E.J. Segregation of bovine viral diarrhoea virus into genotypes // Virology. 1994. Vol. 205. P. 66-74.

20. Saar T., Aaver E. Respiratory and enteric virus infections in calves // Acta Veterinaria Baltica. 1998. P. 22-23.

21. Šalomska A., Tamašauskienė B., Pilinkienė A., Stankevičius A. Serological investigation of bovine viral diarrhoea virus in Lithuania // Ecological effects of microorganisms / Abstracts International Conference. Vilnius, 1997. P. 407-410.

22. Šalomska A., Ščerbavičius R., Tamašauskienė B., Remeikis A.V. Prevalence of antibodies to bovine herpesvirus type-1 in the Lithuanian cattle // Acta Veterinaria Baltica. 1998. P. 13-15.

23. Vega S., Bayón M.C., Jimenez T., Asensio A., Mirat F., Cid D., de la Fuente R. Prevalence of bovine viral diarrhoea virus in the cattle population of Comunidad de Madrid (Spain) // Pestivirus Infections / Proceedings 3rd ESVV Symposium. Lelystad. Netherlands, 1996. P. 116-119.

24. Viltrop A., Alaots J., Laht T., Ronsholt L. The seroepidemiological survey on the spread of bovine viral diarrhoea virus (BVDV) in Estonia cattle herds // Acta Veterinaria Baltica. 1996. P. 3-7.

25. Lietuvos Respublikos gyvūnų globos, laikymo ir naudojimo įstatymas // Valstybės Žinios. 1997. Nr. 108-2728.