

IVERMEKTINO IR LEVAMIZOLIO HIDROCHLORIDO EFEKTYVUMAS GYDANT KIAULES NUO HELMINTŲ

Vytautas Špakauskas, Algimantas Matusevičius, Vita Perlinienė
Neužkrečiamųjų ligų katedra, Lietuvos veterinarijos akademija, Tilžės g. 18, LT-47181 Kaunas
tel. (8~37) 36 30 41; el. paštas: vspakauskas@yahoo.de

Santrauka. Jonavos rajono kiaulių fermose pavasarį ir rudenį 167 kiaulių išmatų mėginiai ištirti klasikine McMaster 0,3 ml kamera, nustatytas jų užsikrėtimo helmintais mastas. Susumavus rudens ir pavasario tyrimus nustatyta, kad askaridėmis ir strongiloidais daugiausia buvo apsikrėtę 0–3 mėn., hiostrongilais, ezofagostomais ir trichuriais – 6–7 mėn. paršai. Kiaulės buvo dehelmintizuotos ivermektinu ir levamizolio hidrochloridu. Dehelmintizavus askaridžių kiaušinėlių sumažėjo (HKSS) 94 proc., hiostrongilų – 85,1 proc., ezofagostomų – 90,5 proc., strongiloidų – 95,5 proc., trichurių – 100 proc.

Ivermektinas labai gerai veikė kiaulių helmintus. Jo intensefektyvumas rudenį ir pavasarį nuo *A. suum*, *O. dentatum*, *Strongyloides ransomi*, *Trichuris suis* buvo 100 proc., nuo *Hiostrongylus rubidus* – 84 proc.

Levamizolio hidrochlorido intensefektyvumas rudenį nuo *A. suum*, *O. dentatum*, *Strongyloides ransomi*, *Trichuris suis*, *Hiostrongylus rubidus* kito nuo 84 iki 100 proc., pavasarį – nuo 86 iki 100 proc. Antihelmintikai geriausiai veikė askarides, ezofagostomus ir trichurius.

Raktažodžiai: kiaulės, helmintai, ivermektinas, levamizolis.

EFFICACIES OF IVERMECTIN AND LEVAMISOLE IN THE TREATMENT OF NEMATODE INFECTION IN PIGS

Vytautas Špakauskas, Algimantas Matusevičius, Vita Perlinienė
Department of Non-Infectious Diseases, Lithuanian Veterinary Academy, Tilžės str. 18, LT-47181 Kaunas,
Lithuania, Tel. +370 37363041; e-mail: vspakauskas@yahoo.de

Summary. Anthelmintic efficacies of ivermectin (IVM) and levamisole (LVM) were evaluated in commercial pigs naturally infected with mixed infection of *Ascaris suum*, *Oesophagostomum dentatum*, *Trichuris suis* and *Strongyloides ransomi*. One hundred and sixty seven pigs infected with mixed gastrointestinal nematode infection were selected and treated with IVM or LVM. Nematodical efficacies of IVM against *A. suum*, *O. dentatum*, *S. ransomi* and *T. suis* ranged from 90.5% to 100% and of LVM ranged from 84% to 100%, respectively. This suggests that IVM and LVM had comparable efficiency against gastrointestinal nematode infection in pigs and therefore are indicative for helminth control programmes.

Key words: pigs, helminths, ivermectin, levamisole.

Įvadas. Kiaulių helmintai yra labai paplitę, todėl veterinarijoje dažnai naudojami antihelmintiniai vaistai. Duodant juos mažėja gyvūnų sergamumas helmintozėmis, didėja produktyvumas, mažiau gyvūnų gaišta, gerėja gyvulinkystės produkcijos kokybė. Nustačius parazituojančią helmintų rūšį, galima tiksliai parinkti reikiamus antihelmintikus ir taikyti atitinkamas profilaktikos priemones. Helmintai jautrūs medžiagoms, kurios veikia jų raumenis ir energijos apykaitą. Lietuvoje kiaulių helmintozės gydymas daugelio grupių preparatais (benzimidazolais, probenzimidazolais, imidazotiazoliais, makrocikliniais laktonais ir kt.). Graikijoje kiaulės nuo nematodų dažniausiai dehelmintizuojamos benzimidazolais ir probenzimidazolais (37–46 proc.), avermektiniais (7–14 proc.) ir tetrahidropirimidiniais (8–14 proc.). Febantelis dažniausiai naudojamas vienas (34–40 proc.) arba su ivermektinu (7–14 proc.) ir piranteliu (9–14 proc.). Dauguma ūkininkų (60 proc.) naudoja tą pačią antihelmintikų grupę trejus ar daugiau metų (Theodoropoulos et al., 2001). Danijoje apsikrėtusius helmintais kiaulės dehelmintizuojamos šių grupių antihelmintikais: benzimidazolais, probenzimidazolais, tetrahidropirimidiniais, tiazoliais ir avermektiniais

(Dangolla et al., 1996). Vokietijoje paršavedės dehelmintizuojamos benzimidazolais, ivermektinu ar levamizoliu (Gerwert et al., 2004).

Lietuvoje registruota daug makrociklinių laktonų ir imidazoltiazolų, todėl pasirinkta dažnai dehelmintizacijai naudojami ivermektinas ir levamizolio hidrochloridas.

Levamizolis veikia tiesiogiai cholinergiškai, panašiai kaip nikotinas skatina parasimpatinius ir simpatinius helmintų ganglijus, juos depoliarizuoja, veikia nematodų angliavandenių apykaitą, slopina fumaratreduktazę ir sukcinatoksidazę, trikdo helminto bioenerginis procesus. Helminto raumenys susitraukia, greitai paralyžiuojami, ir helmintas pašalinamas su išmatomis (Aukštakalnienė ir kt., 2002; Martin, 1997; 2007). Šis antihelmintikas pro helmintų kutikulę prasiskverbia į odos raumeninį maišą ir sukelia spazminį *T. canis* paralyžių, ryškius mikromorfologinius kutikulės, hipodermos ir raumeninių ląstelių pakitimus (Aukštakalnienė ir kt., 2002). Levamizolis veikia galvijų, avių, kiaulių plaučių, virškinamojo trakto nematodus ir jų lervas.

Ivermektinas priklauso pusiau sintetiniams avermektinams – grybelio *Streptomyces avermitilis* fermentacijos produktams (Burkhart, 2000; Martin, 1997;

Martin et al., 2007). Ivermektinas padidina nematodų nervinių ląstelių ir ektoparazitų nervinių ir raumenų ląstelių membranos pralaidumą chloro jonams, veikia glutamata, kuris aktyvina chloro kanalus. Gliutamato kontroliuojami chloro kanalai būdingi tik bestuburiams, daugelis gyvūnų jų neturi. Sąveikaujant su gliutamatu atsiveria kanalai, ir chloras skverbiasi į ląstelę, sukelia membranos hiperpolarizaciją ir blokuoja nervinio impulso plitimą, sukelia paralyžių (Martin et al., 2007). Naujausioje literatūroje nurodoma, kad ivermektinas papildomai sujungia gama amino sviesto rūgštį (GASR) ir veikia jai jautrius receptorių. GASR svarbi kaip nematodų periferinių neuronų ir ektoparazitų nervų bei raumenų sinapsių ir žinduolių smegenų neuromediatorius. Jis perduoda slopinamąjį signalą į motorinius nematodų neuronus ir ektoparazitų raumenų ląsteles, reguliuoja chloro jonų patekimą į ląstelę (Kane et al., 2000; Wolstenholme, Rogers, 2005). Ivermektinas stimuliuoja GASR išsiskyrimą presinapsėje ir padidina posinapsinių GASR receptorių jautrumą. Taip veikiant GASR sistemą ilgą laiką atsiveria nervinių ląstelių membranų chloro kanalai, blokuojamas nervinio signalo perdavimas, ir parazitai lėtai paralyžiuojami (Burkhart, 2000).

Ivermektinas veikia nematodus, ektoparazitus, taip pat žudančiai veikia parazitų lervas ir stabdo kiaušinėlių vystymąsi. Kai ivermektinas buvo sukurtas, paskelbta daug straipsnių apie antihelmintiko efektyvumą gydant kiaules nuo įvairių helmintų, ypač nuo *Ascaris suum* ir *Oesophagostomum* spp. (Borgsteede et al., 2007; González Canga et al., 2008). Tačiau *O. quadrispinulatum* ivermektinas veikė skirtingai (Dangolla, 1994). Vėlesni bandymai parodė, kad toks skirtingas poveikis šiems helmintams buvo ne dėl padidėjusio jų atsparumo antihelmintikui (Baggot, McKellar, 1994; Várady et al., 1996). A. Lifschitz su bendradarbiais (2004) nustatė, kad įvairių ivermektino vaistinių formų efektyvumas yra skirtingas. Kai kurie tyrėjai (Čerňanská et al., 2006) nustatė ir helmintų atsparumą šiam vaistui.

Darbo tikslas – ištirti kiaulių užsikrėtimo helmintais mastą Jonavos rajono kiaulių fermose ir nustatyti ivermektino bei levamizolio hidrochlorido efektyvumą.

Metodai ir medžiagos. Tyrimai atlikti Jonavos rajono kiaulių fermose. Kiaulės buvo suskirstytos į grupes (1 lentelė).

1 lentelė. **Bandymų schema**

Grupė	Kovo–balandžio mėn. n=89	Spalio–lapkričio mėn. n=78	Dehelmintizacija
I gr. – 0–3 mėn. paršai	n=23	n=20	20proc. levamizolio hidrochloridas
II gr. – 4–5 mėn. kiaulės	n=14	n=15	20proc. levamizolio hidrochloridas
III gr. – 6–7 mėn. kiaulės	n=15	n=13	20proc. levamizolio hidrochloridas
IV gr. – remontinės kiaulaitės	n=12	n=10	20proc. levamizolio hidrochloridas
V gr. – paršavedės	n=19	n=13	1proc. ivermektino tirpalas
VI gr. – kuiliai	n=6	n=7	1proc. ivermektino tirpalas

Pavasariį ir rudenį išmatų mėginiai tirti klasikine McMaster 0,3 ml kamera (Pereckienė ir kt., 2008; Roepstorff, Nansen, 1998). Kiaušinėlių kiekis 1 g išmatų apskaičiuotas rastų kiaušinėlių skaičių abiejose kamerose padauginus iš 20. Norint gauti tikslesnius rezultatus, kiaušinėliai buvo skaičiuojami kelis kartus ir nustatomas jų skaičiaus vidurkis. Remiantis koproskopinių tyrimų prieš ir po dehelmintizavimo duomenimis, vaisto efektyvumui įvertinti taikytas HKSS (rastų helmintų kiaušinėlių skaičiaus sumažėjimo) metodas, kai antihelmintiko efektyvumo procentinė išraiška apskaičiuojama pagal formulę $HKSS = 100 (1 - X_t/X_c)$; čia X_c – helmintų kiaušinėlių skaičiaus grame išmatų aritmetinis vidurkis prieš dehelmintizuojant, X_t – helmintų kiaušinėlių skaičiaus grame išmatų aritmetinis vidurkis dehelmintizavus. Antihelmintiko veiksmingumas vertintas pagal Kasai (1999) vertinimo skalę. Antihelmintikas buvo labai veiksmingas, jeigu helmintų kiaušinėlių skaičius išmatose sumažėjo (rodiklis HKSS) daugiau nei 98 proc., veiksmingas, jei sumažėjo 90–98 proc., vidutiniškai veiksmingas, kai HKSS – 80–89 proc., o kai kiaušinėlių skaičiaus išmatose nesiekė 80 proc., gydymas laikytas neveiksmingu.

Pirmos, antros, trečios bei ketvirtos grupės užsikrėtusioms helmintais kiaulėms su geriamuoju

vandeniu arba su skystu jovalu buvo duodami 20 proc. levamizolio hidrochlorido milteliai (Chemisole 20 proc., Chemifarma S. P. A., Italija). „Chemisole“ buvo dozuojamas taip: iki 20 kg duodama po 7,5 mg 1 kg svorio, esant didesniai nei 20 kg svoriui – po 5 mg 1 kg svorio. Penktos, šeštos grupės užsikrėtusioms helmintais kiaulėms po oda buvo švirkščiamas 1 proc. ivermektino injekcinis tirpalas (Cevamec 1proc., Ceva Sante Animale, Prancūzija), po 0,3 mg 1 kg svorio.

Intensefektyvumas pagal sumažėjusį kiaušinėlių skaičių po dehelmintizavimo apskaičiuotas pagal formulę $IE = (A - B) * 100 / A$; čia A – kiaušinėlių skaičius grame išmatų prieš dehelmintizuojant; B – kiaušinėlių skaičius grame išmatų dehelmintizavus.

Tyrimo rezultatai. 2 lentelėje pateikti duomenys rodo, kad rudenį prieš dehelmintizuojant kiaulės buvo apsikrėtę askaridėmis, ezofagostomais, hiostrongilais, trichuriais ir strongiloidais. Visose grupėse koproskopiškai išaiškinta kiaušių askaridozė, ezofagostomozė (išskyrus kuilius), tačiau kiaušinėliais invazuotų mėginių skaičius ženkliai skyrėsi. Dehelmintizavus kiaules helmintų išmatose ženkliai sumažėjo (3 lentelė): askaridžių kiaušinėlių – (HKSS) 90 proc., hiostrongilų – 80 proc., ezofagostomų – 90 proc., strongiloidų – 94 proc. ir trichurių – 100 proc.

2 lentelė. **Helmintų kiaušinėlių skaičius 1 g išmatų prieš dehelmintizuojant** (spalio–lapkričio mėn.)

Grupė	Ištirtų mėginių skaičius	Kiaušinėliais invazuoti mėginiai	Vidutinis helmintų kiaušinėlių skaičius g išmatų prieš dehelmintizuojant				
			<i>A. suum</i>	<i>Hyostrongylus rubidus</i>	<i>O. dentatum</i>	<i>Strongyloides ransomi</i>	<i>Trichuris suis</i>
0–3 mėn.	20	10	30±6,2	5±1,8	75±14,5	120±28,4	0
4–5 mėn.	15	6	18±4,8	10±3,7	120±30,4	10±3,1	0
6–7 mėn.	13	6	20±5,2	25±7,8	160±35,9	20±5,9	0
Remontinės kiaulaitės	10	4	0	0	20±3,8	0	3±1,2
Paršavedės	13	5	17±4,2	0	30±6,2	0	2±0,9
Kuiliai	7	3	13±3,8	0	0	0	0
Iš viso:	78	34	98	40	405	150	5

3 lentelė. **Helmintų kiaušinėlių skaičius 1 g išmatų po dehelmintizavimo** (spalio–lapkričio mėn.)

Grupė	Ištirtų mėginių skaičius	Kiaušinėliais invazuoti mėginiai	Vidutinis helmintų kiaušinėlių skaičius g išmatų 14 dienų po dehelmintizavimo				
			<i>A. suum</i>	<i>Hyostrongylus rubidus</i>	<i>O. dentatum</i>	<i>Strongyloides ransomi</i>	<i>Trichuris suis</i>
0–3 mėn.	20	2	1±0,2	0	8±2,4	7±2,2	0
4–5 mėn.	15	3	2±0,3	2±0,4	20±5,2	0	0
6–7 mėn.	13	2	0	6±2,1	10±3,4	3±1,2	0
Remontinės kiaulaitės	10	1	0	0	3	0	0
Paršavedės	13	1	4	0	0	0	0
Kuiliai	7	1	3	0	0	0	0
Iš viso:	78	10	10	8	41	10	0
HKSS, proc.			90	80	90	94	100

4 lentelėje pateikti duomenys rodo, kad pavasarį prieš dehelmintizavimą kiaulės buvo apsikrėtę askaridėmis, ezofagostomais, hiostrongilais, trichuriais ir strongiloidais. Visose grupėse koproskopiškai išaiškinta kiaušinių askaridozė, strongiloidozė ir ezofagostomozė (išskyrus kuiliai), tačiau kiaušinėliais invazuotų mėginių

kiekis ženkliai skyrėsi. Dehelmintizavus kiaules helmintų išmatose ženkliai sumažėjo (5 lentelė): askaridžių kiaušinėlių (HKSS) – 98 proc., hiostrongilų – 90,2 proc., ezofagostomų – 91 proc., strongiloidų – 97 proc., o trichurių – 100 proc.

4 lentelė. **Helmintų kiaušinėlių skaičius 1 g išmatų prieš dehelmintizuojant** (kovo–balandžio mėn.)

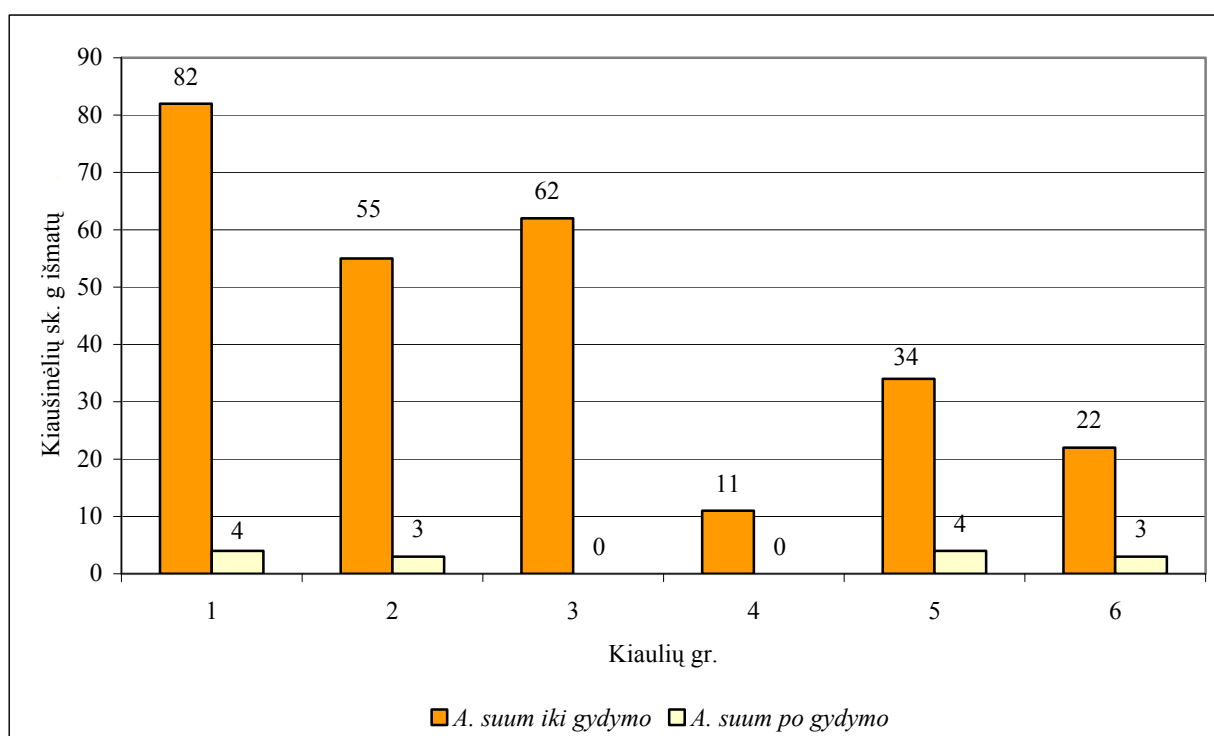
Grupė	Ištirtų mėginių skaičius	Kiaušinėliais invazuoti mėginiai	Vidutinis helmintų kiaušinėlių skaičius g išmatų prieš dehelmintizuojant				
			<i>A. suum</i>	<i>Hyostrongylus rubidus</i>	<i>O. dentatum</i>	<i>Strongyloides ransomi</i>	<i>Trichuris suis</i>
0–3 mėn.	23	11	52±15,4	7±2,2	91±40,4	133±38,8	0
4–5 mėn.	14	6	37±7,6	10±3,8	115±46,8	35±14,6	0
6–7 mėn.	15	7	42±9,8	21±10,2	132±38,8	46±20,8	8
Remontinės kiaulaitės	12	5	11±4,4	7±3,2	44±9,8	20±6,8	0
Paršavedės	19	5	17±3,2	0	49±12,6	22±7,3	4±2,4
Kuiliai	6	4	9±2,9	6±2,6	0	9±4,4	3±1,8
Iš viso:	89	38	168	51	431	265	15

Susumavus rudens ir pavasario tyrimų duomenis nustatyta, kad askaridėmis ir strongiloidais intensyviausiai buvo apsikrėtę 0–3 mėn., hiostrongilais, ezofagostomais ir trichuriais – 6–7 mėn. paršai (1–5 pav.). Askaridžių

kiaušinėlių sumažėjo (HKSS) 94 proc., hiostrongilų – 85,1 proc., ezofagostomų – 90,5 proc., strongiloidų – 95,5 proc., o trichurių – 100 proc.

5 lentelė. Helmintų kiaušinėlių skaičius 1 g išmatų po dehelmintizavimo

Grupė	Ištirtų mėginių skaičius	Kiaušinėliais invazuoti mėginiai	Vidutinis helmintų kiaušinėlių skaičius g išmatų				
			14 dienų po dehelmintizavimo				
			<i>A. suum</i>	<i>Hyostrongylus rubidus</i>	<i>O. dentatum</i>	<i>Strongyloides ransomi</i>	<i>Trichuris suis</i>
0–3 mėn.	23	3	3,0±1,8	0	7,0±2,7	7,0±3,4	0
4–5 mėn.	14	3	1	2	19±5,8	0	0
6–7 mėn.	15	2	0	2	13±6,4	0	0
Remontinės kiaulaitės	12	0	0	0	0	0	0
Paršavedės	19	0	0	0	0	0	0
Kuiliai	6	1	0	1	0	0	0
Iš viso:	89	9	4	5	39	7	0
HKSS, proc.			98	90,2	91	97	100



1 pav. Askaridžių kiaušinėlių skaičius 1 g išmatų iki ir po kiaulių dehelmintizavimo

Rezultatų aptarimas. Atliekant koproskopinius tyrimus McMaster kamera, svarbu gauti gerai homogenizuotą išmatų ir vandens mišinį, gerai sumaišyti, o kamerą užpildyti nepaliekant oro tarpų. Atskirų helmintų rūšių kiaušinėlių flotacijai naudojami įvairaus lyginamojo svorio flotaciniai tirpalai. Mažo lyginamojo svorio tirpalai negali iškelti į paviršių sunkių helmintų kiaušinėlių, taigi kai kurios helmintozės lieka neišaiškintos (Pereckienė ir kt., 2008; Roepstorff, Nansen, 1998).

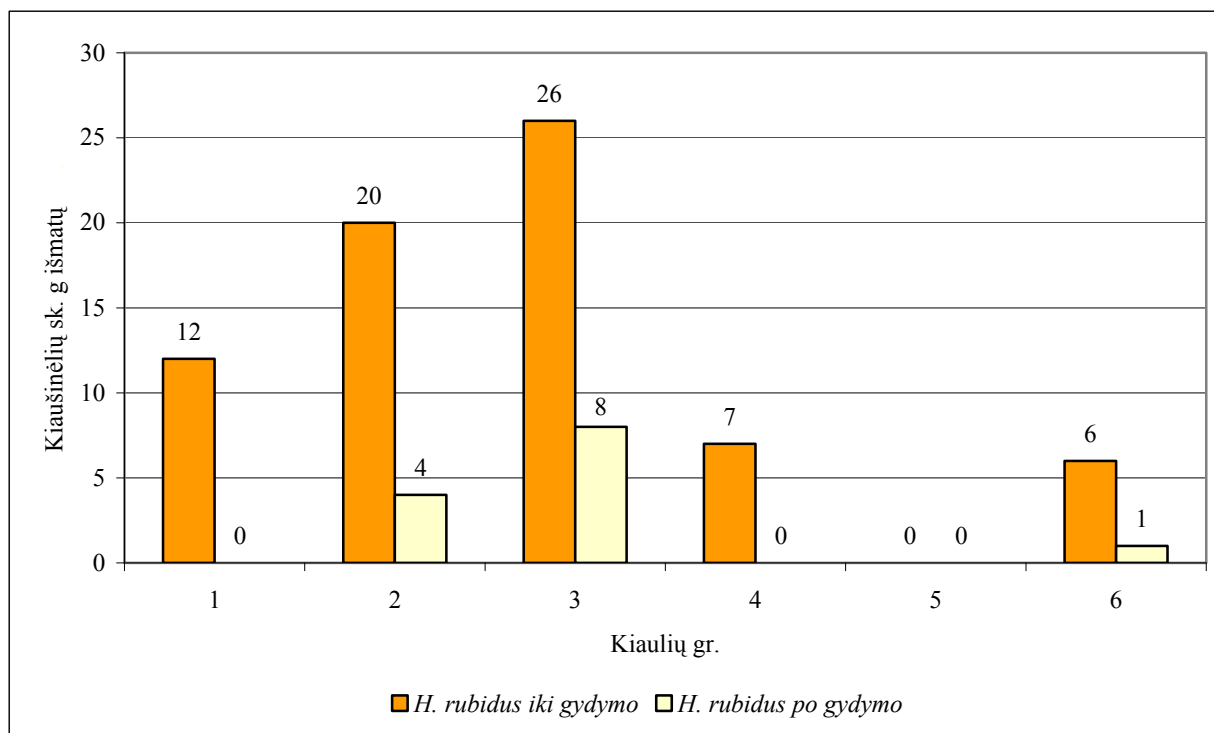
Tirtų kiaulių išmatose rasti *Oesophagostomum dentatum*, *Hyostrongylus rubidus*, *Ascaris suum*, *Trichuris suis* ir *Strongiloides ransomi* kiaušinėliai. Askaridėmis ir strongiloidais intensyviausiai buvo apsikrėtę 0–3 mėn., hiostrongilais, ezofagostomais ir trichuriais – 6–7 mėn. paršai. Lenkijos kiaulių fermose yra paplitę *Ascaris suum*, *Oesophagostomum* spp.

helmintai, o *Trichuris suis* diagnozuojama retai (Nosal et al., 2008). Danijoje, Suomijoje, Islandijoje, Norvegijoje ir Švedijoje kiaulės yra užsikrėtusios *Ascaris suum* ir *Oesophagostomum dentatum* (Carstensen et al., 2002; Roepstorff, 1997; Roepstorff et al., 1999). Atlikus tyrimus Vokietijoje nustatyta, kad *Oesophagostomum* spp., *Ascaris suum*, *Trichuris suis* ir *Eimeria* spp. buvo apsikrėtę atitinkamai 79 proc., 7 proc., 8 proc. ir 29 proc. visų ūkių kiaulių. *Hyostrongylus rubidus* buvo diagnozuota tik ūkiuose su lauko ganyklomis (Gerwert et al., 2004).

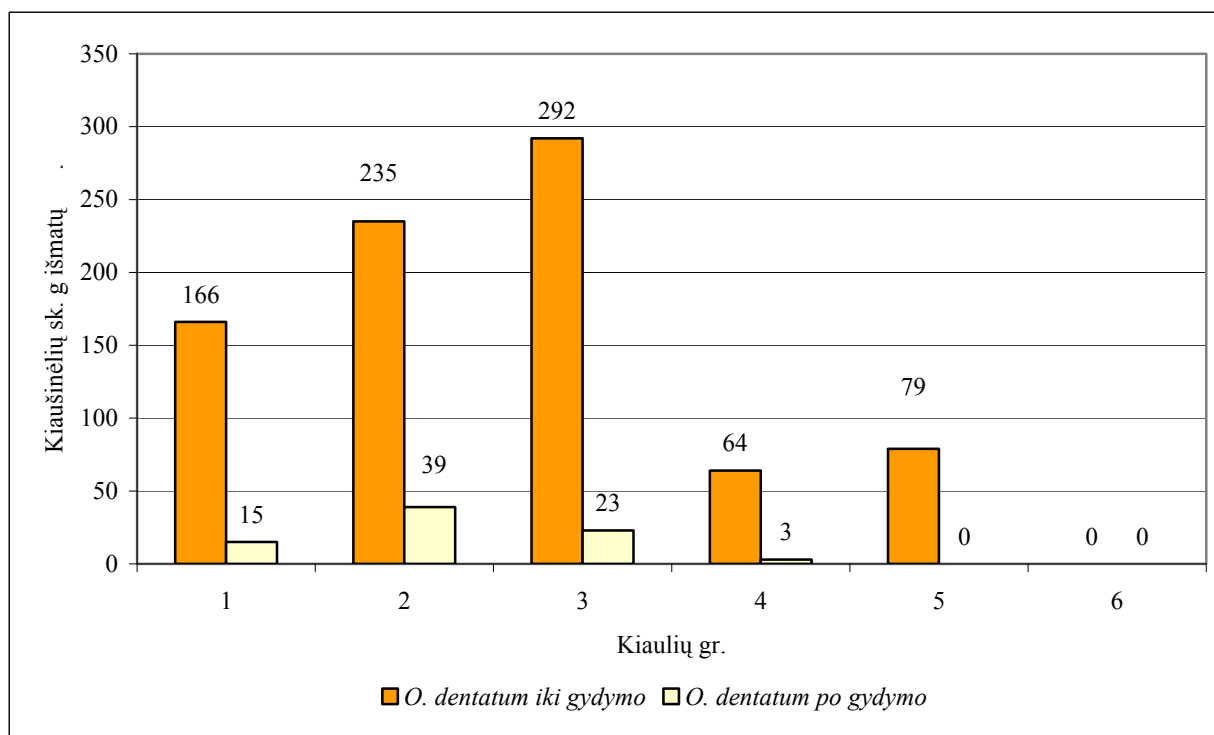
Šis tyrimas parodė, kad ivermektinas efektyviai veikė kiaulių helmintus. Jo intensesektyvumas rudenį ir pavasarį nuo *A. suum*, *O. dentatum*, *Strongyloides ransomi*, *Trichuris suis* buvo 100 proc., nuo *Hyostrongylus rubidus* – 84 proc. Didelį ivermektino efektyvumą *A. suum* eksperimentiškai ir natūraliai užkrėstoms kiaulėms

nurodo ir kiti tyrėjai (Marchiondo, Szanto, 1987; Primm et al., 1992; Schillhorn van Veen, Gibson, 1983; Stewart et al., 1981). Randamos dvi svarbiausios kiaulių ezofagostomų rūšys – *O. dentatum* ir *O. quadrispinulatum*. Kadangi *O. dentatum* yra dažniau paplitusi, dauguma tyrimų ir buvo atlikta su šia rūšimi.

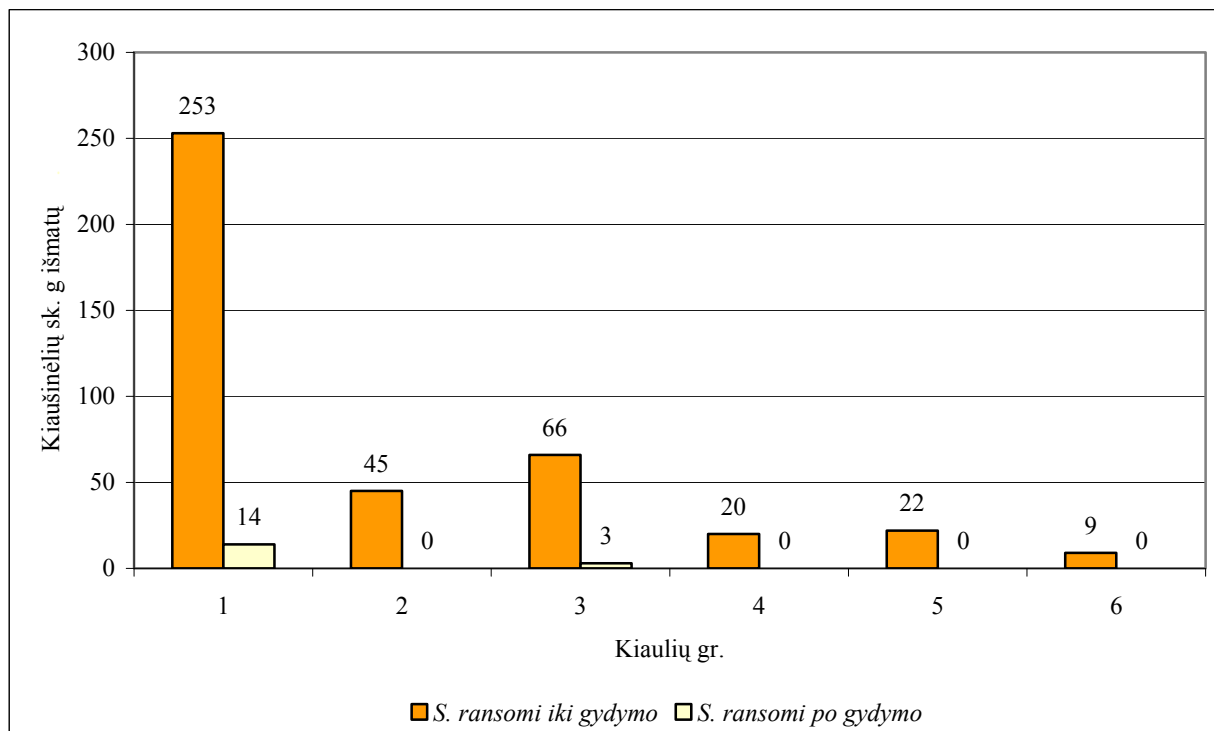
Keli mokslininkai (Lichtensteiger et al., 1999; Petersen et al., 1996) nustatė kintamą ivermektino poveikį nuo kiaulių *O. dentatum*. Jie ištyrė, kad ivermektinas geriau veikia suaugusius ezofagostomus (EE 96,2 proc.) negu jų lervas (90,9 proc.).



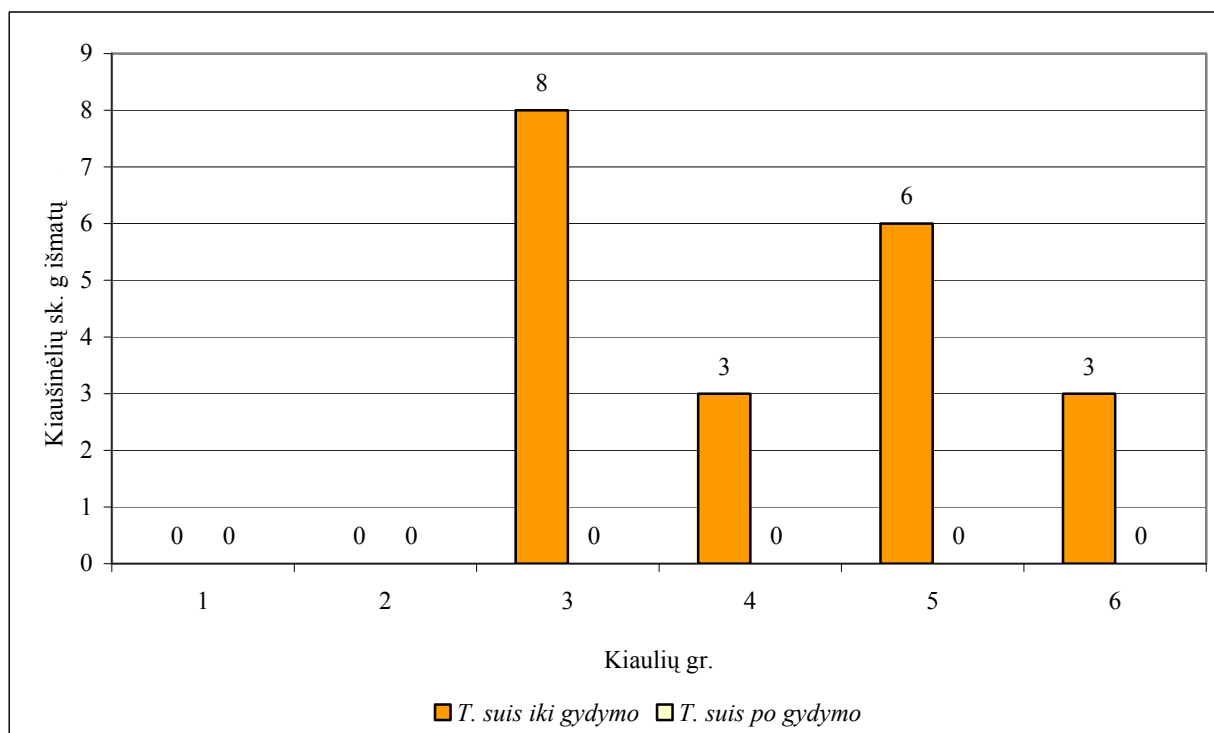
2 pav. Hiostrongilų kiaušinėlių skaičius 1 g išmatų iki ir po kiaulių dehelmintizavimo



3 pav. Ezofagostomų kiaušinėlių skaičius 1 g išmatų iki ir po kiaulių dehelmintizavimo



4 pav. Strongiloidų kiaušinėlių skaičius 1 g išmatų iki ir po kiaulių dehelmintizavimo



5 pav. Trichurių kiaušinėlių skaičius 1 g išmatų iki ir po kiaulių dehelmintizavimo

Tyrimų metu nustatyta, kad ezofagostomų patinėlių po dehelmintizacijos išgyveno daugiau nei patelių. Daugelio tyrėjų (Vārady et al., 1996) duomenimis, terapinių ivermektino dozių poveikis nuo *O. quadrispinulatum* buvo mažesnis (40,5–78,6 proc.) nei *O. dentatum* (88,7–

99,6 proc.). Paršų dehelmintizavimo ivermektinu (Stewart et al., 1996) efektyvumas: *A. suum* – 100 proc.; *Oesophagostomum* spp. – 100 proc.; *H. rubidus* – 99,4 proc. ir *Strongyloides ransomi* – 99,9 proc.; *Trichuris suis* 54,1–95,3 proc. Gydant *Ascaris suum*, *Strongyloides*

ransomi, *Oesophagostomum dentatum* užsikrėtusias kiaules ivermektinu, gautas 99 proc. intensefektyvumas, *T. suis* – 90,1–99,5 proc. (Saeki et al., 1997). Šeriant paršavedes (paršingumo pabaigoje) pašarais su ivermektino priedu (100 µg/kg svorio 7 dienas), paršeliai apsaugomi nuo invazijos *S. ransomi* lervomis su pienu (Drag et al., 1998). Dehelmintizuojant kiaules (Ayoade et al., 2003) gautas toks efektyvumas: ivermektino – 100 proc., levamizolio – 89 proc.; tiabendazolo – 78,0 proc.; albendazolo – 73,2 proc.; morantelio citrato – 78,7 proc. ir piperazino – 70,6 proc. Kiaulių *Trichuris suis* nepakankamai veikė morantelis, piperazinas ir levamizolis.

Kiaules dehelmintizavus ivermektinu, šalutinių požymių nebuvo. Žinduolių organizme nėra gliutamino kontroliuojamų chloro kanalų, avermektinai gali veikti tik patekę į smegenis, kur yra GASR neuromediatoriai. Padidinę ivermektino terapinę dozę kiaulėms 10–50 kartų, kiti mokslininkai (Sanford, Rehmtulla, 1987) apsinuodijimo simptomų nenustatė.

Dehelmintizuodami levamizoliu mes nustatėme, kad antihelminitikas gerai veikia kiaulių helmintus. Jo intensefektyvumas rudenį nuo *A. suum*, *O. dentatum*, *Strongyloides ransomi*, *Trichuris suis*, *Hiostrongylus rubidus* kito nuo 84 iki 100 proc., pavasarį – nuo 86 iki 100 proc. Antihelminitikas geriausiai veikė askarides, ezofagostomus ir trichurius. Kiti mokslininkai (Ayoade et al., 2003) dehelmintizuodami kiaules, užsikrėtusias virškinimo trakto helmintais, gavo tokį efektyvumą: ivermektino – 100 proc., levamizolio – 89 proc.; tiabendazolo – 78,0 proc.; albendazolo – 73,2 proc.; morantelio citrato – 78,7 proc. ir piperazino – 70,6 proc. Kiaulių *Trichuris suis* nepakankamai paveikus buvo morantelis, piperazinas ir levamizolis. Levamizolio hidrochlorido gelio efektyvumas nuo *Ascaris suum* buvo 91,1–100 proc., nuo *Oesophagostomum dentatum* – 96,1 proc.

Levamizolio šalutinio poveikio kiaulėms mes nenustatėme. Didelės levamizolio dozės žinduolių organizme stimuliuoja cholinerginius vegetacinius nervų sistemos receptorių, slopina nervų ir raumenų impulsus. Paršavedėms šalutiniai požymiai (trumpalaikis seilėjimasis, vėmimas) nustatyti duodant/kg svorio 80 mg levamizolio (Berger et al., 1987).

Daugumos mokslininkų nuomone, HKSS vertė – iki 90 proc. (Coles, 2005; Besier, 2007), o kai kuriais tyrimais iki 95 proc. gali būti antihelminitikams atsparių helmintų buvimo įrodymas (Roepstorff, Nansen, 1998). Mūsų bandymų mažesnė nei 90 proc. HKSS vertė nustatyta ivermektino hiostrongilams bei levamizolio strongiloidams. Iki 95 proc. HKSS vertė nustatyta beveik visiems helmintams (išskyrus askarides ir trichurius). Tačiau trichurių kiaušinėlių negausiai buvo rasta tik 6 kiaulių išmatose, todėl pagal gautus duomenis sunku spręsti apie antihelminitikų efektyvumą.

Išvados.

1. Tirtose kiaulių išmatose rasti *Oesophagostomum dentatum*, *Hiostrongylus rubidus*, *Ascaris suum*, *Trichuris suis* ir *Strongyloides ransomi* kiaušinėliai. Askaridėmis ir strongiloidais intensyviausiai buvo apsikrėtę 0–3 mėn.,

hiostrongilais, ezofagostomais ir trichuriais – 6–7 mėn. paršai.

2. Ivermektinas gerai veikė kiaulių helmintus. Jo intensefektyvumas rudenį ir pavasarį nuo *A. suum*, *O. dentatum*, *Strongyloides ransomi*, *Trichuris suis* buvo 100 proc., nuo *Hiostrongylus rubidus* – 84 proc.

3. Levamizolio intensefektyvumas rudenį nuo *A. suum*, *O. dentatum*, *Strongyloides ransomi*, *Trichuris suis*, *Hiostrongylus rubidus* kito nuo 84 iki 100 proc., pavasarį – nuo 86 iki 100 proc. Antihelminitikas geriausiai veikė askarides, ezofagostomus ir trichurius.

Literatūra

1. Aukštakalnierė R., Vyšniauskas A., Kublickienė O. Nematodų *Toxocara canis* audinių pokyčiai levamizolio poveikyje *in vivo*. *Vet. Med. Zoot.* 2002. 18 (40). P. 11–16.
2. Ayoade G. O., Adejinmi J. O., Abiola J. O., Lucas F. Efficacy of some anthelmintics used in porcine practice in Ibadan, Nigeria. *Afr. J. Biomed. Res.* 2003. 6. P. 109–110.
3. Baggot J. D., McKellar Q. A. The absorption, distribution and elimination of anthelmintic drugs: The role of pharmacokinetics. *J. Vet. Pharmacol Ther.* 1994. 17. P. 409–419.
4. Berger H., Garces T. R., Fisher R. K., DeLay R. L., Gale G. O., Boyd J. E., Simkins K. L. Efficacy, safety, and residue evaluation of levamisole gel formulation in sows. *Am J Vet Res.* 1987. 48 (5). P. 852–854.
5. Besier B. New anthelmintics for livestock: the time is right. *Trends in Parasit.* 2007. 23. P. 21–24.
6. Borgsteede F. H., Gaasenbeek C. P., Nicoll S., Domangue R. J., Abbott E. M. A comparison of the efficacy of two ivermectin formulations against larval and adult *Ascaris suum* and *Oesophagostomum dentatum* in experimentally infected pigs. *Vet. Parasitol.* 2007. 146 (3–4). P. 288–293.
7. Burkhart C. N. Ivermectin: an assessment of its pharmacology, microbiology and safety. *Vet. Hum. Toxicol.* 2000. 7. P. 1–16.
8. Carstensen L., Vaarst M., Roepstorff A. Helminth infections in Danish organic swine herds. *Vet. Parasitol.* 2002. 106 (3). P. 253–264.
9. Coles G. C. Anthelmintic resistance-looking to the future: a UK perspective. *Res. Vet. Sci.* 2005. 78 (2). P. 99–108.
10. Cringoli G., Rinaldi L., Veneziano V., Capelli G., Scala A. The influence of flotation solution, sample dilution and the choice of McMaster slide area (volume) on the reliability of the McMaster technique in estimating the faecal egg counts of gastrointestinal strongyles and *Dicrocoelium dentriticum* in sheep. *Vet. Parasitol.* 2004. 123. P. 121–131.
11. Cully D. F., Wilkinson H., Vassilatis D. K., Etter

- A., Arena J. P. Molecular biology and electrophysiology of glutamate-gated chloride channels of invertebrates. *Parasitology*. 1996. 113. P. 191–200.
12. Čerňanská D., Várady M., Čorba J. A survey of anthelmintic resistance in nematode parasites of sheep in the Slovak republic. *Vet. Parasitol.* 2006. 135. P. 39–45.
13. Dangolla A. Epidemiological analyses of helminthological data from Danish sow herds with emphasis on occurrence of anthelmintic resistance. Ph. D. Thesis. Royal Veterinary and Agricultural University, Copenhagen. 1994. P. 1–168.
14. Dangolla A., Bjørn H., Willeberg P., Roepstorff A., Nansen P. A questionnaire investigation on factors of importance for the development of anthelmintic resistance of nematodes in sow herds in Denmark. *Vet. Parasitol.* 1996. 63 (3-4). P. 257–271.
15. Drag M. D., Green S. E., Howser R. A., Wallace D. H., Cox J. L., Barrick R. A. Efficacy of an in-feed formulation of ivermectin against somatic larvae of *Strongyloides ransomi* in pregnant swine. *Am. J. Vet. Res.* 1998. 59 (3). P. 277–279.
16. Eijck I., Borgsteede F. H. A survey of gastrointestinal pig parasites on free-range, organic and conventional pig farms in The Netherlands. *Vet. Res. Comm.* 2005. 29. P. 407–414.
17. Gerwert S., Failing K., Bauer C. Husbandry management, worm control practices and gastrointestinal parasite infections of sows in pig-breeding farms in Münsterland, Germany. *Dtsch. Tierarztl. Wochenschr.* 2004. 111 (10). P. 398–403.
18. González Canga A., Sahagún Prieto A. M., José Díez Liébana M., Martínez N. F., Vega M. S., Vieitez J. J. The pharmacokinetics and metabolism of ivermectin in domestic animal species. *Vet. J.* 2008. 179 (1). P. 25–37.
19. Kane N. S., Hirschberg B., Qian S., Hunt D., Thomas B., Brochu R., Ludmerer S. W., Zheng Y., Smith, M., Arena J. P., Cohen C. J., Schmatz D., Warmke J., Cully D. F. Drug-resistant *Drosophila* indicate glutamate-gated chloride channels are targets for the antiparasitics nodulisporic acid and ivermectin. *Proc. Nat. Acad. Sci.* 2000. 97 (25). P. 13949–13954.
20. Lichtensteiger C. A., DiPietro J. A., Paul A. J., Neumann E. J., Thompson L. Persistent activity of doramectin and ivermectin against *Ascaris suum* in experimentally infected pigs. *Vet. Parasitol.* 1999. 82 (3). P. 235–241.
21. Marchiondo A. A., Szanto J. Efficacy of dichlorvos, fenbendazole and ivermectin in swine with induced intestinal nematode infections. *Am. J. Vet. Res.* 1987. 48. P. 1233–1235.
22. Martin R. J. Modes of action of anthelmintic drugs. *Vet. J.* 1997. 154. P. 11–34.
23. Martin R. J., Robertson A. P. Mode of action of levamisole and pyrantel, anthelmintic resistance, E153 and Q57. *Parasitology*. 2007. 134 (8). P. 80–85.
24. Martin R. J., Robertson A. P., Bjorn H. Target sites of anthelmintics. *Parasitology*. 1997. 114. P. 111–124.
25. Matusevičius A., Špakauskas V. Antimikrobinės ir antiparazitinės vaistinės medžiagos ir vaistai veterinarijoje. Kaunas, Terra Publica. 2005. P. 251–349.
26. Nosal P., Petryszak A., Nowosad B. Some aspects of nematode infection in pigs from small herds. *Pol. J. Vet. Sci.* 2008. 11 (3). P. 219–223.
27. Pereckienė A., Vyšniauskas A., Petkevičius S. Skirtingų McMaster kamerų lyginamasis efektyvumo įvertinimas diagnozuojant gyvulių nematodozes. *Vet. Med. Zoot.* 2008. T. 43 (65). P. 78–83.
28. Petersen M. B., Várady M., Bjørn H., Nansen P. Efficacies of different doses of ivermectin against male, female and L4 *Oesophagostomum dentatum* in pigs. *Vet. Parasitol.* 1996. 65. P. 55–63.
29. Primm N. D., Hall W. F., DiPietro J. A., Bane D. P. Efficacy of an in-feed preparation of ivermectin against endoparasites and scabies mites in swine. *Am. J. Vet. Res.* 1992. 53. P. 508–512.
30. Reinemeyer C. R., Courtney C. H. Antinematodal drugs. In: *Veterinary Pharmacology and Therapeutics* (H.R. Adams, ed.) Iowa State University Press, Ames (USA) 8. 2001. P. 947–979.
31. Robertson S. J., Pennington A. J., Evans A. M., Martin R. J. The action of pyrantel as an agonist and an open channel blocker at acetylcholine receptors in isolated *Ascaris suum* muscle vesicles. *Eur. J. Pharmacol.* 1994. 271. P. 273–282.
32. Roepstorff A. Helminth surveillance as a prerequisite for anthelmintic treatment in intensive sow herds. *Vet. Parasitol.* 1997. 73 (1-2). P. 139–151.
33. Roepstorff A., Nansen P. A Simple McMaster technique. Epidemiology, diagnosis and control of helminth parasites of swine. Food and agriculture organization of the united nations (FAO). *Animal Health Manual*, Rome, Italy. 1998. P. 47–56.
34. Roepstorff A., Nilsson O., O'Callaghan C. J., Oksanen A., Gjerde B., Richter S. H., Ortenberg E. O., Christensson D., Nansen P., Eriksen L., Medley G. F. Intestinal parasites in swine in the Nordic countries: multilevel modelling of *Ascaris suum* infections in relation to production factors. *Parasitology*. 1999. 119 (5). P. 521–534.
35. Saeki H., Fujii T., Fukumoto S., Kagota K., Taneichi A., Takeda S., Tsukaguchi M. Efficacy of doramectin against intestinal nematodes and sarcoptic mange mites in naturally infected swine. *J. Vet. Med. Sci.* 1997. 59 (2). P. 129–132.

36. Sanford S. E., Rehmtulla A. Ivermectin toxicity in neonatal piglets. *Can. Vet. J.* 1987. 28. P. 581–586.

37. Savlík M., Fimanová K., Szotáková B., Lamka J., Skálová L. Modulation of porcine biotransformation enzymes by anthelmintic therapy with fenbendazole and flubendazole. *Res. Vet. Sci.* 2006. 80 (3). P. 267–274.

38. Schillhorn van Veen T. W., Gibson C. D. Anthelmintic activity of ivermectin in pigs naturally infected with *Ascaris* and *Trichuris*. *Am. J. Vet. Res.* 1983. 44. P. 1732–1733.

39. Stewart T. B., Fox M. C., Wiles S. E. Doramectin efficacy against gastrointestinal nematodes in pigs. *Vet Parasitol.* 1996. 66 (1-2). P. 101–108.

40. Stewart T. B., Marti O. G., Hale O. M. Efficacy of ivermectin against five genera of swine nematodes and the hog louse *Haematopinus suis*. *Am. J. Vet. Res.* 1981. 42. P. 1425–1426.

41. Theodoropoulos G., Theodoropoulou E., Melissaropoulou G. Worm control practices of pig farmers in Greece. *Vet. Parasitol.* 2001. 97 (4). P. 285–293.

42. Ungemach F.R. Antiparasitika. In: *Pharmakotherapie bei Haus- und Nutztieren* (W. Löscher, F.R. Ungemach, R. Kroker, eds), Parey, Berlin (D). 1999. S. 247–289.

43. Várady M., Čorba J. Morphological differentiation of *Oesophagostomum dentatum* and *O. quadrispinulatum* in pigs after experimental infection. *Helminthologia.* 2000. 37. P. 219–222.

44. Várady M., Petersen M. B., Bjørn H., Nansen P. The efficacy of ivermectin against nodular worms of pigs: the response to treatment using three different dose levels against *Oesophagostomum dentatum* and *Oesophagostomum quadrispinulatum*. *Int. J. Parasitol.* 1996. 26. P. 369–374.

45. Wolstenholme A. J., Rogers A. T. Glutamate-gated chloride channels and the mode of action of the avermectin/milbemycin anthelmintics. *Parasitology.* 2005. 131. P. 85–95.

Gauta 2009 05 13

Priimta publikuoti 2009 11 20