

ARKLIŲ CIATOSTOMŲ RŪŠYS IR JŲ ATSPARUMAS FENBENDAZOLUI

Vida Kaziūnaitė, Antanas Vyšniauskas, Asta Pereckienė

Lietuvos veterinarijos akademija, Veterinarijos institutas, Parazitologijos laboratorija, Mokslininkų g. 12, LT-08662 Vilnius; tel./faks.: +370 5 2729727; el. paštas: helmint@ktl.mii.lt

Laboratory of Parasitology, Lithuanian Veterinary Academy, Veterinary Institute, Lithuania, Mokslininkų 12, LT-08662 Vilnius; tel./fax.: +370 5 2729727; E-mail: helmint@ktl.mii.lt

Santrauka. Eksperimentas atliktas SP UAB Vilniaus žirgynas, kuriame HKSS metodu buvo nustatytas strongilų atsparumas fenbendazolui. Eksperimentuota su 4 arkliais (trys bandomieji ir kontrolinis). Bandomieji arkliai dehelmintizuoti antihelminniku fenbendazolu, skiriant po 7,5 mg/kg kūno masės. Po 13–14 parų jiems skirta ivermektino – po 0,2 mg/kg kūno masės. Kontrolinis arklys nedehelmintizuotas.

Eksperimento metu buvo surinkta ir identifikuota 5491 ciatostomas. Nustatyta, kad tirtuose arkliuose parazitavo 13 rūšių ciatostomai. Identifikuotos ciatostomų rūšys priklausė 4 gentims. Po 4 rūšis radome *Cylicocycclus* ir *Cylicostephanus*, tris rūšis *Coronocycclus* ir dvi *Cyathostomum* gentyse. Gausiausios buvo *Cylicocycclus nassatus* ir *Cyathostomum catinatum* (42,18%; 22,73%) rūšys, nors gana gausiai aptikta *Cylicocycclus leptostomus*, *Cylicostephanus longibursatus*, *Cylicocycclus ashworthi*, *Cylicostephanus goldi*, *Cyathostomum pateratum* (13,6%; 7,79%; 7,76%; 3,15%; 2,17%). Kitų šešių rūšių (*Coronocycclus labiatus*, *Cylicostephanus minutus*, *Coronocycclus labratus*, *Cylicocycclus insigne*, *Cylicostephanus calicatus*, *Coronocycclus coronatus*) rasta tik po keletą individų. Atskiruose arkliuose parazitavo nuo 8 iki 10 ciatostomų rūšių. Nustatyta, kad *Cylicocycclus ashworthi*, *Cylicocycclus nassatus*, *Cylicostephanus goldi* parodė stipriai išreikštą atsparumą fenbendazolui (atitinkamai 54,69%; 53,02%; 34,10%). *Cyathostomum catinatum* buvo mažiau atspari (16,83%). Prie silpnai atsparių rūšių galima priskirti *Cylicostephanus longibursatus* ir *Cyathostomum pateratum*, kai tuo tarpu *Cylicocycclus leptostomus* buvo visiškai neatspari fenbendazolui. Apie kitų rūšių atsparumą sunku spręsti dėl mažo rastų ciatostomų skaičiaus.

Taigi manome, kad dehelmintizuojant arklius dviem antihelmintikais ir įvertinus strongilų skaičiaus sumažėjimą, objektyviau galima įvertinti šių helmintų atsparumą antihelminetikams. Šis būdas būtų pigesnis ir prieinamesnis palyginti su helmintologinio skrodimo metodu, tačiau tokioms prielaidoms patvirtinti reikalingi tolesni tyrimai.

Raktažodžiai: ciatostomai, atsparumas, fenbendazolas, ivermektinas.

VARIETY OF HORSE CYATHOSTOMES IN LITHUANIA AND THEIR RESISTANCE TO FENBENDAZOLE

Summary. The experiment was conducted at the Lithuanian horse breeding farm Vilniaus žirgynas, where horse strongyles resistance to fenbendazoles was earlier detected by FECR test. The experiment included 4 horses, naturally infected with strongyles. The following anthelmintics were administered to three experimental horses: firstly Fenbendazole (7.5 mg/kg BW) and 13-14 days later – Ivermectin (0.2 mg/kg BW). One (control) horse was not treated.

The total of 5491 cyathostomes were collected and identified during the experiment. It was determined that horses are hosts of 13 varieties of cyathostomes. The identified varieties belonged to four genera: 4 varieties from *Cylicocycclus* and *Cylicostephanus*, 3 varieties from *Coronocycclus* and two from *Cyathostomum* genera. *Cylicocycclus nassatus* and *Cyathostomum catinatum* (42.18%, 22.73%) were the dominant varieties though *Cylicocycclus leptostomus*, *Cylicostephanus longibursatus*, *Cylicocycclus ashworthi*, *Cylicostephanus goldi*, *Cyathostomum pateratum* (13.6%, 7.79%, 7.76%, 3.15%, 2.17%) were also present in abundance. The other six varieties (*Coronocycclus labiatus*, *Cylicostephanus minutus*, *Coronocycclus labratus*, *Cylicocycclus insigne*, *Cylicostephanus calicatus*, *Coronocycclus coronatus*) were found only as solitary individuals. Some horses were hosts of 8 to 10 varieties of cyathostomes. It was determined that *Cylicocycclus ashworthi*, *Cylicocycclus nassatus*, *Cylicostephanus goldi* had developed strong resistance to Fenbendazole (54.69%, 53.02%, 34.10% respectively). *Cyathostomum catinatum* was less resistant (16.83%). *Cylicostephanus longibursatus* and *Cyathostomum pateratum* can be attributed to weakly resistant varieties whereas *Cylicocycclus leptostomus* performed no resistance at all. The small number of detected other varieties is an insufficient basis for judgment about their resistance.

The results from this study indicate that use of two anthelmintics have potential value in detecting of anthelmintic resistance in horse strongyles and could be used as alternative to the necropsy, particularly taking into account the price of studhorses. However, this suggestion requires further investigations.

Keywords: cyathostomes, resistance, fenbendazole, ivermectin.

Įvadas. Helmintų atsparumas antihelminetikams dažniausiai vertinamas helmintų kiaušinėlių skaičiaus sumažėjimo (HKSS) metodu. Tačiau šis tyrimo metodas yra netiesioginis, nes juo įvertinamas ne helmintų, bet jų išskiriamų kiaušinėlių mažėjimas. Metodas nėra ir labai tikslus, mat helmintų kiaušinėlių skaičius išmatose gali įvairuoti per parą. Tiriant šiuo būdu ir išmatose neradus

helmintų kiaušinėlių, daroma prielaida, kad helmintai iš organizmo visiškai pašalinti. Daug tikslesnius duomenis apie antihelminτικο veikimą būtų galima gauti tiriant metodais, įvertinančiais antihelminτικο tiesioginį poveikį helmintams. Deja, helmintologiniai gyvulių skrodimai yra gana brangūs ir apsiriboja tik mažų gyvūnų grupių tyrimais. Alternatyva šiems tyrimams galėtų būti

dehelmintizavimas labai efektyviais antihelmintikais. Toks tyrimo metodas leidžia tirti helmintus išvengiant gyvulių skerdimo. Dehelmintizavimas, kai norima išsiaiškinti ciatostomų populiacijos rūšinę sudėtį, jau pradedamas taikyti įvairių autorių (Osterman-Lind et al., 2003; Kuzmina et al., 2004). Nustatyta, kad tokių tyrimų duomenys yra patikimi ir nesiskiria nuo duomenų, gautų helmintologinio skrodimo metu. Paskyrus du skirtingus antihelmintikus galėtų būti nustatomas helmintų skaičiaus sumažėjimas (Vyšniauskas ir kt., 2004a). Surinkus helmintus, išsiskyrusius po gydymo dviem antihelmintikais, yra reali galimybė nustatyti ne tik helmintų rūšinę sudėtį, bet ir atskirų rūšių pripratimą prie tiriamo antihelmintiko. Tokius tyrimus atliekant keletą metų, galima būtų sekti atsparios rūšies kiekio pokyčius populiacijoje, o tai leistų anksčiau identifikuoti atsparias rūšis ir greičiau pritaikyti efektyvią helmintų kontrolę. Ciatostomų atsparumo tyrimas dehelmintizuojant dviem antihelmintikais praplečia tyrimų apimtį retuose gyvūnuose bei leidžia tirti geresnes ir įvairaus amžiaus gyvūnų grupes.

Darbo tikslas – nustatyti SP UAB Vilniaus žirgyne parazituojančių ciatostomų rūšis ir jų atsparumo fenbendazolui laipsnį.

Medžiagos ir metodai. Eksperimentas atliktas SP UAB Vilniaus žirgynas. Eksperimentuota su 4 arabų veislės kumelėmis (3 bandomosios ir kontrolinė). Arkliai buvo kliniškai sveiki, natūraliai užsikrėtę strongilais. Arklių svoris – nuo 500 iki 600 kg, amžius – nuo 4 iki 16 metų.

Bandomieji arkliai buvo laikomi garduose po vieną. Jie dehelmintizuoti antihelmintiku fenbendazolu, skiriant jį po 7,5 mg/kg kūno masės (Fenbenas, 50% granulės, Sanitas, Lietuva), o po 14 parų – ivermektinu, po 0,2 mg/kg kūno masės (Eqvalan^{as}, 1,87% pasta, „Merial“ Nyderlandai). Fenbendazolo granulės arkliais sušertos ryte su nedideliu kiekiu koncentruotųjų pašarų, ivermektino pasta sušvirksšta ant liežuvio pašaknio. Kontrolinis arklis nedehelmintizuotas.

Išmatų rinkimas. Bandomųjų ir kontrolinio arklio išmatos buvo renkamos visą eksperimento laiką, o gardai kruopščiai valomi. Išmatos rinktos kontrolinėmis paromis ir po vaisto davimo tiek dieną, tiek naktį – tol, kol skyrėsi strongilai, t. y. 3–5 paras. Kiekviena išmatų porcija sudėta į polietileninį maišelį, užrašytas laikas, išmatos svertos ir imti mėginiai koproskopiniams tyrimams ir strongilams rinkti.

Strongilų rinkimas. Išmatų mėginiui imta nuo 5% iki 20% kiekvienos išmatų porcijos, mėginys kruopščiai susmulkintas mikrobiologine adatėle ir pincetu, apžiūrėtas juodame fone ir surinkti visi jame esantys strongilai. Jie suskaičiuoti, nuplauti fiziologiniu tirpalu ir fiksuoti 70% etilo spirito tirpalu.

Išsiskyrusių strongilų rūšių nustatymas.

Mažųjų strongilų (ciatostomų) rūšys buvo identifikuotos pagal jų morfologinių savybių aprašymą, pateiktą G.M. Dvoinos ir V.A. Kharchenko (1994) bei J.R. Lichtenfels (1975). Helmintų kutikulės praskaidrinimui naudotas 80% fenolo tirpalas glicerine. Mikroskopuota mikroskopą su Nomarskio interferenciniu kontrastu, padidinta 200–400 kartų.

Helmintų atsparumo fenbendazolui įvertinimas. Arklių virškinimo trakto helmintų atsparumas

fenbendazolui patvirtintas, kai kirminai sumažėjo mažiau nei 95 %. Rūšis labai atspari, kai atsparumas siekė 30–100%, atspari, kai atsparių individų buvo 10–20% ir silpnai atspari, kai atsparių individų buvo iki 10%.

Tyrimai atlikti laikantis Lietuvos Respublikos įstatymų, reglamentuojančių gyvūnų globą, laikymą ir naudojimą moksliniams bandymams.

Tyrimo rezultatai. Eksperimento metu, tiriant kontrolinį arklį, savaiminio strongilų skrymosi nenustatyta. Nematodų rūšims apibūdinti buvo surinktas 5491 helmintas. Atlikus rūšių identifikavimą, nustatyta, kad visi helmintai priklausė mažiesiems strongilams (ciatostomams). Tiriant bandomųjų arklių išmatas po dehelmintizavimo fenbendazolu ir ivermektinu, kitų helmintų rūšių (*Delafondia vulgaris*, *Alfortia edentata*, *Strongylus equinus*, *Parascaris equorum* ar *Oxyuris equi*) nerasta.

Nustatyta, kad mūsų tirtuose arkluose parazitavo 13 rūšių ciatostomai.

Ciatostomų populiacijos rūšinė sudėtis pateikta 1 lentelėje. Identifikuotos ciatostomų rūšys priklausė 4 gentims. Po 4 rūšis radome *Cylicocyclus* ir *Cylicostephanus*, tris rūšis *Coronocyclus* ir dvi *Cyathostomum* gentyse. Gausiausia buvo *Cylicocyclus* gentis – 63,58%. Tuo tarpu *Cyathostomum* ir *Cylicostephanus* gentys atitinkamai sudarė 24,89% ir 11,09% populiacijos. *Coronocyclus* gentis sudarė tik 0,44% populiacijos. Nors šioje gentyje rastos trys rūšys, bet visos jos buvo labai negausios.

Vertinant atskirų rūšių invazijos intensyvumą nustatėme, kad gausiausiai buvo randama *Cylicocyclus nassatus* ir *Cyathostomum catinatum* (42,18%; 22,73%) rūšys. Nors gana gausiai aptikta *Cylicocyclus leptostomus*, *Cylicostephanus longibursatus*, *Cylicocyclus ashworthi*, *Cylicostephanus goldi*, *Cyathostomum pateratum* (13,6%; 7,79%; 7,76%; 3,15%; 2,17%). Kitų šešių rūšių (*Coronocyclus labiatus*, *Cylicostephanus minutus*, *Coronocyclus labratus*, *Cylicocyclus insigne*, *Cylicostephanus calicatus*, *Coronocyclus coronatus*) rasta tik po keletą individų.

Vertinant rūšių gausumą atskiruose arkluose (1 lentelė) matyti, kad viena iš gausesnių rūšių visais atvejais buvo *Cylicocyclus nassatus* (9,24–81,48%). Vienu atveju daugiausia buvo rasta *Cyathostomum catinatum* (65,22%), nors ir kituose arkluose tai buvo gana gausi rūšis. Gana didelis *Cyathostomum pateratum* (7,69%) kiekis buvo rastas vieno arklio organizme, kai tuo tarpu kituose arkluose ši rūšis neaptikta. Panašūs rezultatai gauti ir su *Cylicocyclus leptostomus* bei *Cylicocyclus ashworthi*, kai vienu atveju ši rūšis buvo labai gausi, tuo tarpu kituose dviejuose arkluose jos rasta tik keli individai. Tik dviejuose arkluose rasta *Coronocyclus labratus*, *Cylicostephanus minutus*, o tokios rūšys kaip *Cylicostephanus calicatus*, *Coronocyclus coronatus*, *Cylicocyclus insigne*, *Coronocyclus labiatus* rastos tik vieno arklio išmatose.

Susumavus trijų arklių ciatostomų atsparumo rezultatus (2 lentelė) nustatyta, kad *Cylicocyclus ashworthi*, *Cylicocyclus nassatus*, *Cylicostephanus goldi* buvo stipriai atsparios fenbendazolui (54,69%; 53,02%; 34,10% atitinkamai). *Cyathostomum catinatum* buvo mažiau atspari. Prie silpnai atsparių rūšių galima priskirti *Cylicostephanus longibursatus* ir *Cyathostomum*

pateratum, kai tuo tarpu *Cylicocyclus leptostomus* buvo atsparumą sunku spręsti dėl mažo rasti ciatostomų visiškai neatspari fenbendazolui. Apie kitų rūšių skaičius.

1 lentelė. SP UAB Vilniaus žirgyno arkliuose parazituojančios ciatostomų rūšys

Gentis	Rūšis	I arklys		II arklys		III arklys		Rasta	Gausumas, %
		rasta	%	rasta	%	rasta	%		
<i>Cylicocyclus</i>	<i>Cylicocyclus nassatus</i>	143	9,24	1601	49,4	572	81,48	2316	42,18
	<i>Cylicocyclus leptostomus</i>	2	0,13	744	22,95	1	0,14	747	13,60
	<i>Cylicocyclus ashworthi</i>	1	0,06	424	13,08	1	0,14	426	7,76
	<i>Cylicocyclus insigne</i>	0	-	2	0,06	0	-	2	0,04
	Iš viso:	146		2771		574		3491	63,58
<i>Cylicostephanus</i>	<i>Cylicostephanus longibursatus</i>	205	13,25	222	6,85	1	0,14	428	7,79
	<i>Cylicostephanus goldi</i>	48	3,1	70	2,16	55	7,83	173	3,15
	<i>Cylicostephanus minutus</i>	0	-	6	0,19	1	0,14	7	0,13
	<i>Cylicostephanus calicatus</i>	0	-	1	0,03	0	-	1	0,02
	Iš viso:	253		299		57		609	11,09
<i>Coronocyclus</i>	<i>Coronocyclus labiatus</i>	19	1,23	0	-	0	-	19	0,35
	<i>Coronocyclus labratus</i>	1	0,06	3	0,09	0	-	4	0,07
	<i>Coronocyclus coronatus</i>	0	-	0	-	1	0,14	1	0,02
	Iš viso:	20		3		1		24	0,44
<i>Cyathostomum</i>	<i>Cyathostomum catinatum</i>	1009	65,22	169	5,21	70	9,97	1248	22,73
	<i>Cyathostomum pateratum</i>	119	7,69	0	-	0	-	119	2,17
Iš viso:		1128		169		70		1367	24,89
Iš viso:		1547		3242		702		5491	-

2 lentelė. SP UAB Vilniaus žirgyno arkliuose parazituojančių ciatostomų rūšių atsparumas fenbendazolui

Gentis	Rūšis	I arklys		II arklys		III arklys		Atsparių, %
		rasta	Atsparių,%	rasta	Atsparių,%	rasta	Atsparių,%	
<i>Cylicocyclus</i>	<i>Cylicocyclus nassatus</i>	143	30,77	1601	54,09	572	55,59	53,02
	<i>Cylicocyclus leptostomus</i>	2	-	744	0	1	-	0
	<i>Cylicocyclus ashworthi</i>	1	-	424	54,72	1	-	54,69
	<i>Cylicocyclus insigne</i>	0	-	2	-	0	-	-
	Iš viso:	146	30,14	2771	39,62	574	55,57	41,85
<i>Cylicostephanus</i>	<i>Cylicostephanus longibursatus</i>	205	4,88	222	10,36	1	-	7,71
	<i>Cylicostephanus goldi</i>	48	10,42	70	17,14	55	76,36	34,10
	<i>Cylicostephanus minutus</i>	0	-	6	-	1	-	-
	<i>Cylicostephanus calicatus</i>	0	-	1	-	0	-	-
	Iš viso:	253	5,93	299	12,04	57	73,68	15,27
<i>Coronocyclus</i>	<i>Coronocyclus labiatus</i>	19	-	0	-	0	-	-
	<i>Coronocyclus labratus</i>	1	-	3	-	0	-	-
	<i>Coronocyclus coronatus</i>	0	-	0	-	1	-	-
	Iš viso:	20	-	3	-	1	-	-
<i>Cyathostomum</i>	<i>Cyathostomum catinatum</i>	1009	19,33	169	3,55	70	12,86	16,83
	<i>Cyathostomum pateratum</i>	119	0,84	0	-	0	-	0,84
Iš viso:		1128	17,38	169	3,55	70	12,86	15,44
Iš viso:		1547	17,26	3242	35,23	702	52,85	

Tyrimo rezultatų aptarimas. Lietuvoje pastaruojų metu arklių ciatostomai nebuvo plačiai tyrinėjami, mat benzimidazolai keletą metų leido sėkmingai juos kontroliuoti. Keliolika metų dehelmintizuojant benzimidazolu, Lietuvoje jau aprašytas ciatostomų atsparumas keliuose žirgynuose (Vyšniauskas et al., 2004b). Tai paskatino mus plačiau patyrinėti šią nematodų grupę. Buvo žinoma, kad tiriamajame žirgynе benzimidazolu dažniausiai dehelmintizuojami arkliai (Vyšniauskas et al., 2004b). Pastaruojų metu net ir daugkartinės fenbendazolo dozės buvo neefektyvios, vadinasi, strongilai šiam antihelminetikui atsparūs (Vyšniauskas et al., 2004b).

Tiriant helmintų, parazituojančių šiame žirgynе, rūšinę sudėtį, nustatyta, kad arkliai buvo invazuoti tik ciatostomais. Literatūros duomenimis, būtent ši helmintų grupė dažnai sudaro didžiąją dalį arklio virškinimo trakte parazituojančių nematodų (Bucknel et al., 1995). Iš viso identifikuota 13 ciatostomų rūšių. Kitų autorių tyrimais, identifikuojama 25–30 rūšių. Jeigu tyrimų daug ir helmintai surenkami iš 50-100 arklių, randamų ciatostomų rūšių kiekis gali viršyti 20 (Skladnik, 1935; Foster, Ortiz, 1937; Baruš, 1962; Ogbourne, 1976; Reinemeyer et al., 1984; Bucknel et al., 1995; Gawor, 1995; Collobert-Laugier et al., 2002). Tuo tarpu tiriant 10-20 arklių, identifikuojama apie 15 ciatostomų rūšių (Kreck et al., 1989; Tolliver, et al. 1993; Osterman-Lind et al., 2003). Mūsų tyrimai, atsižvelgiant į jų apimtį, neprieštarauja šiam ciatostomų rūšių kiekiui. Mažesnis tirtų arklių kiekis kompensuojamas detalesniais tyrimais, kai ciatostomai buvo renkami ne tik intensyviausios eliminacijos metu (paprastai praėjus 24 valandoms po antihelminτικο davimo), bet tiriant kiekvieną išmatų mėginį per visą eliminacijos trukmę. Tyrimų rezultatai sutampa su kitų pastebėjimais, kad vieno arklio organizme dažniausiai nustatoma daugiarrūšinė ciatostomų populiacija (Tolliver, et al. 1993; Collobert-Laugier et al., 2002; Osterman-Lind et al., 2003) nors apytiksliai tik 6-10 rūšių sudaro didžiausią ciatostomų kiekio dalį (Ogbourne, 1976; Reinemeyer et al., 1984; Collobert-Laugier et al., 2002; Osterman-Lind et al., 2003).

Ciatostomų populiacijos rūšinė sudėtis atskiruose arkluose šiek tiek skyrėsi. Tirtuose arkluose parazitavo nuo 8 iki 10 ciatostomų rūšių. Rūšių kiekiui ir invazijos intensyvumui įtakos galėjo turėti arklių amžius. Nustatyta, kad seniausiam – 16 metų – arklyje aptiktos 8 ciatostomų rūšys ir kiek gausesnės iš jų buvo tik trys (1 lentelė). Iš šio arklio virškinimo trakto su išmatomis helmintų išsiskyrė mažiau, nei iš kitų dviejų (8 ir 13 metų) arklių organizmo. Tuo tarpu dviejuose jaunesniuose arkluose aptiktos 9-10 ciatostomų rūšių, iš kurių 6 rūšys buvo gausesnės nei 1% populiacijos, o jų virškinimo trakte parazitavo daugiau helmintų (1 lentelė). Ciatostomų invazija antrajam (13 metų) arkliui nustatyta kiek intensyvesnė nei pirmajam (8 metų) arkliui. Yra žinoma, kad ciatostomų invazijos intensyvumas priklauso nuo gyvulio amžiaus (Dunsmore, Jue Sue, 1985). Jauniems arkliams dažniau būdinga ligos klinika (Love et al., 1985). Tuo tarpu senesni gyvuliai (>15 metų) helmintų turi mažiau (Ricci, Sabatini, 1992). Mažesnis senesniuose gyvuliuose randamų ciatostomų skaičius aiškinamas palaipsniui atsirandančiu imunitetu šiems parazitams (Baudena et al., 2003). Deja, imuninis atsparumas vystosi

gana lėtai ir esti gana silpnas, todėl ir senesnių gyvulių organizme parazituoja gana daug ciatostomų (Klei, Chapman, 1999).

Literatūros duomenimis, *Cylicocycylus nassatus*, *Cyathostomum catinatum*, *Cylicocycylus leptostomus*, *Cylicostephanus longibursatus* rūšys gana gausiai randamos skirtinguose geografiniuose regionuose. *Cylicocycylus nassatus* paprastai minima tarp penkių gausiausiai randamų rūšių (Bucknel et al., 1995; Gawor, 1995; Silva et al., 1999; Collobert-Laugier et al., 2002; Kuzmina et al., 2004). Panašiu gausumu pasižymi ir *Cyathostomum catinatum* (Bucknel et al., 1995; Gawor, 1995; Costa et al., 1998; Silva et al., 1999; Collobert-Laugier et al., 2002; Kuzmina et al., 2004).

Mūsų tyrimais *Cylicocycylus leptostomus* rūšis pagal gausumą buvo trečia. Tai neprieštarauja kai kurių autorių tyrimams (Bucknel et al., 1995; Kuzmina et al., 2004), bet kartais jos individų identifikuojama mažiau (Gawor, 1995; Costa et al., 1998; Silva et al., 1999).

Mūsų atveju gana gausiai rasta *Cylicostephanus longibursatus* gausiai randama ir kitų tyrėjų (Bucknel et al., 1995; Gawor, 1995; Costa et al., 1998; Silva et al., 1999; Kuzmina et al., 2004).

Cylicostephanus goldi nebuvo labai gausi rūšis, ir tai neprieštarauja J.J. Gawor (1995), A.J. Costa et al. (1998), A.V.M. Silva et al. (1999) tyrimų rezultatams.

Mūsų aptiktos negausios rūšys (*Cyathostomum pateratum*, *Coronocycylus labiatus*, *Cylicostephanus minutus*, *Cylicostephanus labratus*, *Cylicocycylus insigne*, *Coronocycylus coronatus*, *Cylicostephanus calicatus*) kitų mokslininkų nurodomos kaip gana gausios ir randamos įvairiose pasaulio šalyse (Bucknel et al., 1995; Gawor, 1995; Costa et al., 1998; Silva et al., 1999; Collobert-Laugier et al., 2002).

Palyginus ciatostomus, išsiskyrusius su išmatomis fenbendazolo, su išsiskyrusiais sudavus ivermektino, sudavus yra galimybė įvertinti jų atsparumą fenbendazolui (2 lentelė).

Antihelminetikams atsparios ciatostomų rūšys paprastai gana paplitusios ir gausios. C. Bauer (1994) savo apžvalgoje mini 13 ciatostomų rūšių, atsparių benzimidazolams. Iš jų 10 rūšių sudaro daugiau nei 95% mažųjų strongilų, randamų arklio virškinimo trakte. Be to, skirtingų autorių duomenys rodo, jog įvairiose šalyse atsparios yra tos pačios ciatostomų rūšys. JAV ir Europoje nustatytas *Cylicocycylus nassatus*, *Cylicostephanus goldi*, *Cylicostephanus longibursatus*, *Cylicostephanus calicatus*, *Coronocycylus labiatus*, *Coronocycylus coronatus* atsparumas benzimidazolams (Drudge et al., 1977, 1979, Dorny, Vercruysse, 1994; Tolliver et al., 1993, Tolliver, 2000). JAV kaip atsparios rūšys dar minimos *Cyathostomum catinatum*, *Cylicostephanus minutus*, *Cylicocycylus insigne*, *Cylicocycylus leptostomus*, *Petrovinema poculatus* ir *Cylicocycylus brevicapsulatus* (Drudge et al., 1977, 1979; Wescott et al., 1982; Tolliver et al., 1993, Tolliver, 2000), o Europoje-*Coronocycylus labratus*, *Cyathostomum pateratum* (Dorny, Vercruysse, 1994). Mūsų eksperimentu patvirtintas *Cylicocycylus ashworthi*, *Cylicocycylus nassatus*, *Cylicostephanus goldi*, *Cyathostomum catinatum*, *Cylicostephanus longibursatus* rūšių atsparumas, tuo tarpu *Cylicocycylus leptostomus* buvo neatspari rūšis, o kitos buvo tokios negausios, kad

sunku spręsti apie jų atsparumą antihelmin tikui. *Cylicocyclus nassatus* fenbendazolui buvo labai atspari visuose trijuose arkliuose (30,77-55,59%). *Cylicocyclus ashworthi* gausiai buvo rasta tik tiriant antrojo arklio išmatas, bet šiuo atveju populiacijoje buvo daugiau nei 50% atsparių individų (atsparumas – 54,72%). *Cyathostomum catinatum* atsparumas atskiruose arkliuose svyravo nuo 3,55 iki 19,33%. Bendras *Cylicocyclus* genties atsparumas buvo didžiausias (41,85%), nors viena šios genties rūšių – *Cylicocyclus leptostomus* – identifiikuota kaip visiškai neatspari.

Rūšies gausumas ne visada atspindėjo atsparumo vaistams lygį. *Cylicocyclus nassatus* buvo gausiausia rūšis ir jos atsparumas buvo taip pat stipriai išreikštas (53,02%), tuo tarpu antros pagal gausumą rūšies *Cyathostomum catinatum* atsparumas siekė tik 16,83%. Pažymėtina, kad, trečioje vietoje pagal gausumą esanti rūšis *Cylicocyclus leptostomus*, visiškai nebuvo atspari fenbendazolui. *Cylicostephanus longibursatus* atsparumas buvo išreikštas silpnai. *Cylicocyclus ashworthi* rūšis, kuri pagal atsparumą yra pirmoje vietoje, pagal gausumą yra penktoji. *Cylicostephanus goldi* ir *Cyathostomum pateratum* gausumas buvo panašus, bet *Cylicostephanus goldi* pasižymėjo daug labiau išreikštu atsparumu.

Arklių strongilų atsparumo antihelmin tikams tyrimui dažniausiai taikytas HKSS metodas ne visai rodo parazituojančių helmintų skaičių (Vyšniauskas ir kt., 2004a). Ekstensefektyvumo (EE) rodiklis suteikia svarbios informacijos apie helmintų pripratimą prie antihelmin tikų, tačiau jo skaičiavimai taip pat paremti helmintų kiaušinėlių išmatose nustatymu (Vyšniauskas, Kaminskaitė, 1999; Vyšniauskas et al., 2004b). Aštrėjant ciatostomų atsparumo antihelmin tikams problemai, jau nebesitenkinama bendru populiacijos atsparumo įvertinimu, o siekiama nustatyti konkrečias rūšis, atsparias antihelmin tikams. Šiuo metu, žinant apie labai didelį makrociklinių laktonų efektyvumą prieš virškinimo trakto nematodus, galima panaudoti alternatyvų tyrimo būdą ir išvengti gyvulių skerdimo (Vyšniauskas ir kt., 2004a). Taikant dehelmin tizavimą dviem skirtingų klasių antihelmin tikais, yra reali galimybė gauti tikslesnę informaciją apie helmintų atsparumą antihelmin tiniams cheminiams junginiams. Mūsų nuomone, ciatostomų atsparumo tyrimas dehelmin tizuojant dviem antihelmin tikais yra objektyvus. Jis yra pigesnis ir prieinamesnis palyginti su helmintologinio skrodimo metodu, be to, praplečia tyrimų apimtį retuose gyvūnuose, leidžia tirti gausesnes ir įvairaus amžiaus gyvūnų grupes.

Išvados.

1. Tirtų arklių virškinimo trakte parazitavo keturių genčių (*Cylicocyclus*, *Cylicostephanus*, *Coronocyclus*, *Cyathostomum*) ciatostomai. Identifiikuota 13 ciatostomų rūšių, iš kurių gausiausias buvo *Cylicocyclus nassatus* ir *Cyathostomum catinatum*.

2. Ciatostomų rūšys *Cylicocyclus ashworthi*, *Cylicocyclus nassatus*, *Cylicostephanus goldi* parodė stipriai išreikštą atsparumą fenbendazolui (atitinkamai 54,69%, 53,02%, 34,10%). *Cyathostomum catinatum* buvo mažiau atspari (16,83%). Prie silpnai atsparių rūšių galima priskirti *Cylicostephanus longibursatus* ir *Cyathostomum pateratum*, kai tuo tarpu *Cylicocyclus leptostomus* buvo visiškai neatspari fenbendazolui.

Literatūra

- Baruš V. Helmin tofauna koni v Československu. Cesk. Parazitol., 1962. N. 9. P. 15-94.
- Baudena M. A., Chapman M.R., Horohov D.W., Klei R.T. Protective responses against cyathostome infections. The 19th international Conference of the WAAVP, 2003. P. 86.
- Bauer C. Anthelmintic resistance in nematodes of horses. In: Coles, G.C., Borgsteede, F.H.M., Geerts, S. (Eds.), Anthelmintic resistance in nematodes of farm animals. European Commission, Brussels, 1994. P. 17-24.
- Bucknel D. G., Gasser R. B., Beveridge I. The Prevalence and Epidemiology of Gastrointestinal Parasites of horses in Victoria, Australia. Int. J. Parasitol. 1995. 25. P. 711-724.
- Collobert-Laugier H., Hoste Sevin C., Dorchie P. Prevalence, abundance and site distribution of equine small strongyles in Normandy, France. Vet. Parasitol. 2002. 110 (1-2). P. 77-83.
- Costa A. J., Barbosa O. F., Morae F. R., Acuña A. H., Rocha U. F., Soares O. E., Paullilo O. C., Sanches A. Comparative efficacy evaluation of moxidectin gel and ivermectin paste against internal parasites of equines in Brasil. Vet. Parasitol. 1998. 80. P. 29-36.
- Dorny P., Vercruyse J. Anthelmintic resistant nematodes in farm animals in Belgium. In: Coles, G.C., Borgsteede, F.H.M., Geerts, S. (Eds.), Anthelmintic resistance in nematodes of farm animals. European Commission, Brussels, 1994. P. 41-46.
- Drudge J. H., Lyons E. T., Tolliver S. C. Benzimidazole resistance of equine strongyles: critical tests of six compounds against population B. Am J Vet Res., 1979. 40. P. 590-594.
- Drudge J. H., Lyons E. T., Tolliver S. C. Resistance of equine strongyles to thiabendazole: critical tests of two strains. VM/SAC. 1977. 72. P. 433-438.
- Dunsmore J. D., Jue Sue L. P. Prevalence and Epidemiology of the major gastrointestinal parasites of horses in Perth, Western Australia. Equine Vet. J. 1985. 17. P. 208-213.
- Foster A. O., Ortiz P. O. A further report on the parasites of selected group of equines in Panama. J. Parasitol., 1937. 23. P. 360-364.
- Gawor J. J. The prevalence and abundance of internal parasites in working horses autopsied in Poland. Vet Parasitol., 1995. 58. 1/2. P. 99-108.
- Klei T. R., Chapman M. R. Immunity in Equine Cyathostome infections. Vet Parasitol. 1999. 85. P. 123-133.
- Krecek R. C., Reinecke R. K., Horak J. G. Internal parasites of horses on mixed grassveld and bushveld in Transvaal, Republic of South Afrika. Vet. Parasitol., 1989. 34. P. 135-143.
- Lichtenfels J. R. Helminths of domestic equids. Illustrated Keys to Genera and Species with Emphasis on North American Forms. Proc Helminthol Soc Wasb. 43 (Special issue), 1975. 92 p.
- Love S., Murphy D., Mellor D. Pathogenicity of Cyathostome infection. Vet. Parasitol., 1985. 85. P. 113-121.
- Ogbourne C. P. The prevalence, relative abundance and site distribution of nematodes of the subfamily Cyathostominae in horses killed in Britain. J. Helminthol. 1976. 50. P. 203-214.
- Osterman-Lind E., Eysker M., Nilsson O., Uggl A., Höglund J. Expulsion of small strongyle nematodes (cyathostomin spp) following deworming of horses on a stud farm in Sweden. Vet. Parasitol., 2003. 115. P. 289-299.
- Reinemeyer C. R., Smith S. A., Gabel A. A., Herd R. P. The prevalence and intensity of internal parasites of horses in the U.S.A. Vet. Parasitol., 1984. 15. P. 75-83.
- Ricci M., Sabatini A. Parasitic Helminths of the cecum and colon of equidae in Italy. Parasitologia, 1992. 34. P. 53-60.
- Silva A.V.M., Costa H.M.A., Santos H.A., Carvalho R.O. Cyathostominae (Nematoda) parasites of Equus caballus in some Brazilian states. Vet. Parasitol., 1999. 86. P. 15-21.
- Skladnik J. Trichoneminae u koni w Polsce. Wiod. Wet., 1935. 14. P. 137-183.
- Tolliver S. C. A Practical Methods of Identification of the North American Cyathostomes (Small Strongyles) in Equids in Kentucky, 2000. 38p.
- Tolliver S. C., Lyons E. T., Drudge J. H., Stamper S., Granstrom D. E. Critical tests of thiabendazole, oxbendazole and oxfendazole for drug resistance of population-B equine small strongyles (1989 and 1990). Am. J. Vet. Res., 1993. 54. P. 908-913.
- Vyšniauskas A., Kaminskaitė I. Infection of intestinal helminths in sows and horses after treatment with different anthelmintics. B. Lithuan. Vet. Instit., 1999. 3. P. 120-131.

26. Vyšniauskas A., Kaziūnaitė V., Pereckienė A., Petkevičius S. Arklių strongilų rezistentiškumas ir eliminacija dehelmintizuojant du kartus. Veterinarija ir zootechnika, 2004a. 28 (50). P. 35-41.
27. Vyšniauskas A., Kaziūnaitė V., Kaminskaitė I., Petkevičius S., Pereckienė A., Craven J. The role of extense efficacy in the evaluation of anthelmintic resistance in horse strongyles. Helminthologia, 2004b. 41, 2, P. 73-79.
28. Wescott R. B., Jen L. W., Hellier L. E., Stenslie J.L., Torbeck R.L. Efficacy of combinations of piperazine and fenbendazole against benzimidazole-resistant small strongyles in horses. Vet Med Small Anim Clin., 1982. 77. P. 247-249.
29. Двойнос Г. М., Харченко В.А. Стронгилиды домашних и диких лошадей. Киев: Наукова думка, 1994. 234 с.
30. Кузмина Т. А., Харченко В. А., Старовир А. И., Двойнос Г. М. Применение метода диагностической дегельминтизации для изучения кишечных гельминтов лошади. Вестник зоологии, 2004. 38. 5. с. 67-70.