

## ARKLIŲ STRONGILŲ ATSPARUMO FENBENUI IR PIRELIUI LYGINAMASIS ĮVERTINIMAS *IN VIVO*

Antanas Vyšniauskas, Vida Kaziūnaitė, Asta Pereckienė

Lietuvos veterinarijos akademija, Veterinarijos institutas, Helminologijos laboratorija, Mokslininkų g. 12 LT-2021, Vilnius; tel./faks.: 8 5 2729 7; el. paštas: [helmint@ktl.mii.lt](mailto:helmint@ktl.mii.lt)

**Santrauka.** 2002 metų pavasarį tyrinėti trijų žirgynų 94 arkliai. Norėta nustatyti, kaip veikia nuo helmintų su pašaru arkliais duodamas pirelis (dozė – 19 mg pirantelio pamoato/kg kūno masės) ir fenbenas (dozė – 7,5 mg fenbendazolo/kg kūno masės). Visuose žirgynuose pirelio HKSS buvo labai didelis ir svyravo nuo 99,1% iki 100%. Bendras HKSS – 99,6%, o EE – 77,8%. Dehelmintizavus fenbenu HKSS buvo kur kas mažesnis ir svyravo nuo 68,4% iki 89,1%, o bendras HKSS sudarė 86%. Davus arkliais fenbeno terapines dozes du ir tris kartus kas 48 valandas, šio vaisto HKSS šiek tiek padidėjo, bet gydymas buvo nepakankamai veiksmingas. Dviejuose žirgynuose (pirmasis ir trečiasis tyrimai) visi fenbenu dehelmintizuoti arkliai (40) liko invazuoti helmintais, todėl EE buvo lygus 0%, o trečiame žirgyne (antrasis tyrimas) ištyrus 8 dehelmintizuotus arklius tik vienas neturėjo strongilų kiaušinėlių. Gydymo fenbenu bendras EE buvo tik 2,1%. Visais atvejais, kai HKSS buvo nepakankamas (<90%), EE buvo nulinis arba labai mažas. Todėl vertinant helmintų atsparumą antihelmintikams, pastarojo rodiklio nereikėtų ignoruoti – atvirkščiai, jis yra papildomas rodiklis.

**Raktažodžiai:** strongilai, pirantelio pamoatas, fenbendazolas, atsparumas antihelmintikams.

## COMPARISON OF FENBEN AND PIREL RESISTANCE IN HORSES STRONGYLES *IN VIVO*

**Summary.** The anthelmintic resistance (FECR) of horses strongyles to Pirel (19 mg of pyrantel pamoate per 1 kg/BW) and Fenben (7.5 mg of fenbendazole per 1 kg/BW) was investigated. Ninety four horses naturally infected with strongyles from three horse-breeding farms were used. Our results have shown that in all farms the FECR to Pirel was very high with average 99.6 %, while the EE was 77.8 %. Continuously after treatment with Fenben FECR was significantly lower with average 86 %. The administration of therapeutic doses of Fenben (2-3 times at 48-hour interval) slightly increased FECR not showing high efficiency. Forty horses from the two with Fenben treated farms still harbor strongyle infection, EE being 0 %. At the third farm one uninfected horse out of eight was found, and the average EE was only 2.1 %. In all the cases where FECR was insufficient (<90 %) the EE was zero or very low. Therefore, this index should not be ignored and could be used as a complementary proof for evaluation of anthelmintic treatment.

**Keywords:** strongyles, pyrantel pamoate, fenbendazole, anthelmintic resistance.

**Įvadas.** Visame pasaulyje arklių augintojai susiduria su strongilatozių gydymo problema. Arklių didieji strongilai sėkmingai įveikiami, tačiau mažieji strongilai (ciatostomai) gana greitai pripranta prie antihelmintinių vaistų, ir dabar daugiausia dėmesio skiriama kovai su šiais arklių parazitais.

XX a. aštunto dešimtmečio pradžioje arklių virškinamojo trakto nematodams dehelmintizuoti pradėta naudoti benzimidazolų klasės antihelmintikai. Dėl benzimidazolų didelio antihelmintinio poveikio šie junginiai imti naudoti ypač plačiai ir dažnai. Kurį laiką arklių dehelmintizavimas buvo atliekamas du kartus per metus, vėliau, pradėjus taikyti daugkartinį dehelmintizavimą, t.y. antihelmintiko duodant kas 8 savaites, buvo nustatyta, kad mažieji strongilai labai greitai pripranta prie benzimidazolų. Literatūroje aprašyta atvejų, kai atliekant dehelmintizavimą kas du mėnesius, antihelmintikams atsparių ciatostomų aptinkama jau mažiau nei po trejų metų (Drudge et al., 1983). Pastaraisiais metais vėl grįžtama prie ankstesnės dehelmintizavimo schemas – dukartinio dehelmintizavimo per metus (rudeni ir pavasari). Daugumoje Lietuvos žirgynų arkliais nebuvo taikytas daugkartinis dehelmintizavimas, nors tokia schema buvo

žinoma ir plačiai diskutuota, ar tikslinga ją taikyti.

Dabar mažųjų strongilų atsparumas benzimidazolams aprašytas daugelyje šalių, nors manoma, kad prie benzimidazolų nematodai pripranta greičiausiai. Pakeitus benzimidazolus pirantelio druskomis ir duodant jas arkliais ilgesnį laiką, strongilai gali priprasti ir prie šių vaistų (Drudge et al., 1989 (JAV, Kentukis); Ihler, 1995 (Norvegija); Chapman et al., 1996 (JAV, Luiziana); Woods et al., 1998 (JAV, Florida); Craven et al., 1998, 1999 (Danija); Coles et al., 1999, Dorny et al., 2000 (Belgija)). Tuo tarpu avermektinų klasės antihelmintikai vis dar išlieka veiksmingiausi, ir mums prieinamoje literatūroje nerasta duomenų apie strongilų atsparumą šios klasės antihelmintikams. Daugelio parazitologų nuomone, labai dažnai duodant šių vaistų strongilų atsparumo avermektinams išsivystymas – neišvengiamas (Lloyd, Soulsby, 1998).

Lietuvos arklių augintojai stengiasi dehelmintizuoti arklius tik du kartus per metus ir pagal galimybes kaitalioji antihelmintikus. Deja, kai kuriuose šalies žirgynuose benzimidazolų arkliais buvo duodama penkerius metus ir ilgiau jų nepakeičiant kitos klasės antihelmintikais. Taigi neatmetama galimybė, kad tokiu atveju galėjo išsivystyti strongilų atsparumas

benzimidazolams (Vyšniauskas, Kaminskaitė, 1999). Tuo tarpu pirantelio pamoatas arkliams Lietuvoje tik pradedamas skirti.

Helmintų atsparumas vaistams dažniausiai nustatomas randamų helmintų kiaušinėlių skaičiaus mažėjimo (HKSS) metodu, kuris yra tapatus antihelmintiko intensefektivumo (IE) rodikliui. Deja, helmintų atsparumo antihelmintikams tyrimuose autoriai dažniausiai nenurodo naudoto vaisto ekstensefektivumo (EE), rodančio procentą gyvūnų, kurių organizme po dehelmintizavimo nerasta helmintų arba išmatose helmintų kiaušinėlių.

**Darbo tikslas** – įvertinti fenbeno ir pirelio veiksmingumą bei strongilų atsparumą šiems vaistams taikant HKSS metodą. Stengiantis kiek galima tiksliau įvertinti antihelmintikų veiksmingumą, tais atvejais, kai eksperimentinėse grupėse buvo 10 ir daugiau arklių, apskaičiuotas vaisto ekstensefektivumas bei aptarta pastarojo rodiklio svarba tokiems tyrimams.

**Medžiagos ir metodai.** *Arkliai.* Tyrimas atliktas 2002 metų kovo ir balandžio mėnesiais trijuose Lietuvos žirgynuose: valstybiniame žirgyne SP UAB Vilniaus žirgynas (Vilniaus r.), kuriame auginama apie 200 arklių, valstybiniame žirgyne SP UAB Nemuno žirgynas (Šilutės r.), kuriame yra apie 300 arklių, ir privačiame žirgyne „O. Janavičiaus žirgai“ (Jurbarko r.), kuriame priskaičiuojama apie 30 arklių. Iš viso buvo tirta 94 kliniškai sveiki arkliai, invazuoti strongilais. Bandymams atrinkta abiejų lyčių, įvairių veislių (trakėnų, žemaitukų, arabų arklių, grynakraujų jojamųjų, Budiono, Lietuvos sunkiųjų) tiek sportinių, tiek veisimui auginamų žirgų. Jų amžius svyravo nuo 1 iki 17 metų, masė – nuo 300–780 kg. Tyrimui atrinkti arkliai paskutinį kartą dehelmintizuoti prieš 5–7 mėnesius.

*Ankstesnis antihelmintikų vartojimas žirgynuose.* Pirmoje lentelėje pateikti duomenys apie antihelmintikų vartojimą tirtuose žirgynuose. SP UAB „Vilniaus žirgynas“ arkliams benzimidazolų klasės antihelmintikų pradėta duoti jau nuo 1994 metų. Nuo 1994 iki 2001 metų šios klasės antihelmintikai panaudoti šešiolika kartų, ivermektinas ir moksidektinas – penkis, o pirantelio pamoatas – tris kartus. SP UAB Nemuno žirgynas arkliams per pastaruosius penkerius metus benzimidazolų duota devynis kartus, ivermektino ir moksidektino – tris, o pirantelio pamoato – du kartus. Tuo tarpu privačiame žirgyne „O. Janavičiaus žirgai“ paskutiniuosius penkerius metus arkliai dehelmintizuoti išimtinai benzimidazolų klasės antihelmintikais, t.y. fenbendazolu ir albendazolu.

*Tiriamųjų grupių sudarymas.* Atrinkti arkliai, kurių išmatų viename grame rasta daugiau nei 200 strongilų kiaušinėlių. Gyvuliai suskirstyti taip, kad kiekvienoje grupėje būtų užsikrėtusių helmintais ir intensyviausiai, ir ne taip intensyviai, o aptiktas bendras helmintų kiaušinėlių skaičius grupėse skirtųsi nedaug. Iš SP UAB Vilniaus žirgynas tyrimui atrinkta 60 arklių, kurie suskirstyti į penkias grupes po 12. Pirmos grupės arkliai dehelmintizuoti pireliu, antros grupės arkliams skirta vienkartinė fenbeno terapinė dozė, trečios grupės – dvi terapinės dozės du kartus, o ketvirtos grupės arkliams – trys terapinės dozės tris kartus kas 48 valandos. Penktos grupės arkliai buvo kontroliniai.

1 lentelė. Antihelmintikų naudojimas 1994–2001 metais Lietuvos žirgynuose.

Metai, sezonas	Žirgynas			
	SP UAB Vilniaus žirgynas	SP UAB Nemuno žirgynas	Privatus žirgynas „O. Janavičiaus žirgai“	
1994	P	d. n.	d. n.	d. n.
	R	FBZ	d. n.	d. n.
1995	P	FBZ	d. n.	d. n.
	R	FBZ	d. n.	d. n.
1996	P	ABZ	d. n.	d. n.
	R	ABZ	d. n.	d. n.
1997	P	FBZ	FBZ	FBZ
	R	FBZ	FBZ	FBZ
1998	P	FBZ	FBZ	FBZ
	R	FBZ	FBZ	FBZ
1999	P	FBZ	OBZ	ABZ
	R	ABZ, FBZ, OBZ, PP, IVM, MOX	OBZ	ABZ
2000	P	FBZ, OBZ, PP, IVM	OBZ	ABZ
	R	IVM	MBZ, OBZ, IVM	ABZ
2001	P	FBZ, PP	PP	ABZ
	R	IVM	PP, IVM, MOX	ABZ

Trumpiniai:

FBZ – fenbendazolas	IVM – ivermektinas
ABZ – albendazolas	MOX – moksidektinas
OBZ – oksibendazolas	P – pavasaris
MBZ – mebendazolas	R – ruduo
PP – pirantelio pamoatas	d. n. – duomenų nėra

Antrasis tyrimas atliktas SP UAB Nemuno žirgynas. Iš pradžių atrinkti 36 arkliai, planuojant sudaryti tris jų grupes po 12. Dėl įvairių ūkinių kliūčių ne visi atrinkti arkliai ištirti. Galutinės tiriamosios grupės buvo tokios: 11 arklių dehelmintizuota pireliu, 8 – fenbenu, o likusieji 7 arkliai buvo kontroliniai.

Privačiame žirgyne „O. Janavičiaus žirgai“ nebuvo pakankamai arklių, kurių išmatų viename grame būtų aptikta 200 ir daugiau helmintų kiaušinėlių. Todėl trečiuoju tyrimu antihelmintikų veiksmingumas tyrinėtas dviejose arklių grupėse po 4 arklius kiekvienoje. Pirmos grupės arkliams duota pirelio, antros – fenbeno.

Fenbeno (7,5 mg fenbendazolo kg kūno masės) ir pirelio (19 mg pirantelio pamoato kg kūno masės) arkliams duota su koncentruotais pašarais ryte.

SP UAB Vilniaus žirgynas arklių kūno masė (KM) kilogramais nustatyta remiantis žirgyno pateiktais duomenimis, o SP UAB Nemuno žirgynas ir „O. Janavičiaus žirgai“ arklių kūno masė apskaičiuota pagal formulę, naudojamą Pensilvanijos veterinarijos mokykloje:

$$KM = \{(X^2 \times Y)/4687,5 + 50\} \times 0,454,$$

čia X – krūtinės apjuostis, cm; Y – įstrižasis liemens ilgis (nuo peties sąnario (*articulus brachialis*) iki sėdinkaulio (*tuber ischiadicum*)), cm.

Vaisto dozė kiekvienam arkliui apskaičiuota pagal jo svorį, dar pridodant 10%, kad dozė nebūtų per maža.

*Parazitologiniai tyrimai.* Arklių išmatos prieš dehelmintizuojant buvo tirtos du kartus. Pirmą kartą ištirti visi žirgyno arkliai. Po kelių savaičių, t.y. prieš pat antihelminetiką duodant, iš atrinktų tirti arklių išmatų paimta antrą kartą. Dehelmintizavus arkliai tyrinėti praėjus 14 parų. Visais atvejais šviežių išmatų bandiniai ryte imti nuo gardo grindų ir laikyti šaldytuve +4°C temperatūroje. Strongilų kiaušinėlių skaičius nustatytas pagal McMasterio metodiką, modifikuotą S.A. Henriksen ir A. Aagaard (Henriksen, Aagaard, 1976), kurios jautrumas 20 kiaušinėlių grame išmatų. Kiekvienas bandinys ištirtas tris kartus, ir iš gautų duomenų apskaičiuotas aritmetinis vidurkis.

Remiantis koproskopinių tyrimų prieš ir po dehelmintizavimo duomenimis, vaisto efektyvumui įvertinti taikytas *HKSS* (rastų helmintų kiaušinėlių skaičiaus sumažėjimo) metodas, kai antihelminτικο efektyvumo procentinė išraiška apskaičiuojama pagal formulę  $HKSS = 100(1 - X_t/X_c)$ ; čia  $X_c$  – helmintų kiaušinėlių skaičiaus grame išmatų aritmetinis vidurkis prieš dehelmintizavimą,  $X_t$  – helmintų kiaušinėlių skaičiaus grame išmatų aritmetinis vidurkis po dehelmintizavimo. Ekstensefektyvumas (*EE*) mūsų atveju – rodo procentą gyvūnų, kurių išmatose po dehelmintizavimo helmintų kiaušinėlių nerasta. *EE* skaičiuotas pagal formulę:  $B \times 100/A$ ; čia  $A$  – individų skaičius tiriamojoje grupėje,  $B$  – skaičius individų, kurių išmatose po dehelmintizavimo nebuvo rasta helmintų kiaušinėlių.

*Duomenų analizė.* Tyrimo duomenų skirtumai tarp įvairių tiriamųjų grupių įvertinti  $t$  testu. Duomenys

statistiškai patikimi, kai  $P < 0,05$ . Antihelminτικο veiksmingumas vertintas pagal T. Kassai (Kassai, 1999) vertinimo skalę. Antihelminτικός buvo labai veiksmingas, jeigu helmintų kiaušinėlių skaičius išmatose sumažėjo (rodiklis *HKSS*) daugiau nei 98%, veiksmingas – jei sumažėjo 90–98%, vidutiniškai veiksmingas. Kai *HKSS* – 80–89%, ir kiaušinėlių skaičiaus išmatose nesiekė 80%, gydymas laikytas neveiksmingu. Antihelminτικο ekstensefektyvumas (*EE*) atskiroms tiramosioms grupėms skaičiuotas tik tais atvejais, kai grupėse buvo 10 ir daugiau arklių arba vertintas bendras tyrimų serijos antihelminτικο *EE*.

**Tyrimų rezultatai.** Tyrimų duomenys pateikti 2 lentelėje. Pirmu tyrimu dehelmintizuotų pireliu arklių išmatose praėjus 14 parų rasta pavienių strongilų kiaušinėlių (jų turėjo 3 arkliai iš 12). Šios arklių grupės *HKSS* buvo 99,1%. Tyrimu nustatyta, kad vienkartinė terapinė fenbena dozė buvo vidutiniškai veiksminga, dukartinės ir trikartinės dozės – veiksmingos, o *HKSS* šiais atvejais atitinkamai sudarė 88,6%, 90,9% ir 92,8%. Taigi *HKSS* skyrėsi labai nedaug, ir šie skirtumai statistiškai nėra patikimi. Praėjus 14 parų po dehelmintizavimo fenbenu, visų trijų grupių arkliai buvo invazuoti strongilais. Taigi šiuo atveju *EE* buvo lygus 0%. Antruoju tyrimu praėjus 14 parų po arklių dehelmintizavimo pireliu, nors ir buvo aptikta pavienių strongilų kiaušinėlių trijų iš 11 arklių išmatose, antihelminτικός šiame žirgyne buvo labai veiksmingas (*HKSS* – 99,6%). Tuo tarpu iš 8 vienkartinė fenbena dozė dehelmintizuotų arklių (*HKSS* – 89,1%) net 7 išmatose aptikta helmintų kiaušinėlių. Taigi šiuo atveju

2 lentelė. *HKSS* ir *EE* rodikliai dehelmintizavus arklius pireliu ir fenbenu trijuose Lietuvos žirgyuose.

Žirgynas	Tiriamoji grupė	Vid. strongilų kiaušinėlių skaičius g išmatų		<i>HKSS</i> , %	Skaičius arklių, kurių išmatose po dehelmintizavimo rasta strongilų kiaušinėlių	<i>EE</i> , %
		prieš dehelmintizavimą	po dehelmintizavimo praėjus 14 parų			
SP UAB „Vilniaus žirgynas“	I grupė (n=12) duota pirelio	538 (78)	5 (3)	99,1	3	75
	II grupė (n=12) duota fenbena 1 kartą	552 (83)	63 (22)	88,6	12	0
	III grupė (n=12) duota fenbena 2 kartus	663 (84)	60 (20)	90,9	12	0
	IV grupė (n=12) duota fenbena 3 kartus	552 (69)	40 (7)	92,8	12	0
	V grupė (n=12) kontrolinė	623 (47)	508 (107)	–	12	–
SP UAB „Nemuno žirgynas“	I grupė (n=11) duota pirelio	725 (160)	3 (1)	99,6	3	72,7
	II grupė (n=8) duota fenbena 1 kartą	533 (71)	58 (17)	89,1	7	–
	III grupė (n=7) kontrolinė	492 (180)	335 (86)	–	7	–
Privatus žirgynas „O. Janavičiaus žirgai“	I grupė (n=4) duota pirelio	422 (115)	0	100	0	–
	II grupė (n=4) duota fenbena 1 kartą	411 (103)	130 (61)	68,4	4	–

antihelminčio poveikio veiksmingumas buvo vidutinis.

Trečiuju tyrimu pirelis, kaip ir visais kitais atvejais, buvo labai veiksmingas (*HKSS* – 100%). Žirgų dehelmintizavimas fenbenu buvo neveiksmingas. *HKSS* siekė tik 68,4%, ir visų keturių arklių išmatose aptikta strongilų kiaušinėlių.

Gydymas pireliu buvo labai veiksmingas. Vidutinis vaisto *HKSS* siekė 99,6%. Tuo tarpu dehelmintizavimo fenbenu *HKSS* vidurkis buvo tik 86%.

Atsižvelgiant į tai, kad antruoju ir trečiuoju tyrimu kai kuriose tiriamosiose grupėse buvo mažiau kaip po 10 arklių, ekstensefektyvumo rodiklio negalima pateikti. Susumavus trijų tyrimų rezultatus matyti, kad iš 27 pireliu dehelmintizuotų arklių invazijos nešiotojų liko 6 (*EE* lygus 77,8%), tuo tarpu iš 48 fenbenu dehelmintizuotų arklių invazuoti liko net 47 (*EE* lygus 2,1%).

**Rezultatų aptarimas.** Didėjant antihelminčių asortimentui, plėtėjant jų veikimo spektrui bei didėjant poveikiui griežtėja ir jų vertinimas. Prieš porą dešimtmečių vertinant antihelminčių poveikį vadovautasi tokiais kriterijais: >90% – labai veiksmingi, 75 – 90% – veiksmingi, 50 – 75% – silpni, <50% – neveiksmingi (Marriner, Armour, 1985). Vėliau įvairių autorių vertinimo kriterijai išsiskyrė. Nurodomi (Jacobs et al., 1994) labai veiksmingi, gana veiksmingi, vidutiniškai veiksmingi ir nelabai veiksmingi antihelminčiai, kurių *HKSS* atitinkamai yra >95%, >90%, >80% ir >60%. Tuo tarpu kitame šaltinyje rašoma (Tarigo-Martinie et al., 2001), kad vadovautasi tokiu vaistų veiksmingumo vertinimu: antihelminčikas veiksmingas, kai *HKSS* sudaro daugiau nei 90%, jei *HKSS* yra nuo 80% iki 90% – vaisto veiksmingumas abejotinas, o jei šis rodiklis mažesnis nei 80%, toks gydymas yra neveiksmingas. Žinomas dar griežtesnis vaisto veiksmingumo vertinimas: antihelminčikas labai veiksmingas, jeigu *HKSS* yra daugiau nei 98%, veiksmingas, jei šis rodiklis yra 90–98%, vidutiniškai veiksmingas, jeigu 80–89%, o kai *HKSS* nesiekia 80%, gydymas vadinamas neveiksmingu (Kassai, 1999). Pastarąja, griežčiausia, vertinimo schema ir vadovautasi šiame tyrimo. Kad neišsivystytų helmintų atsparumas antihelminčikams, gydymo, kurio veiksmingumas vidutinis, jau nepakanka. Daugumos autorių nuomone, *HKSS* vertė iki 90% (Coles et al., 1992), o kai kuriuose darbuose iki 95% gali būti antihelminčikams atsparių helmintų buvimo įrodymas (Craven et al., 1998; Roepstorff, Nansen, 1998). Remiantis šiais vertinimais, galima teigti, kad tirtuose žirgynuose arklių strongilai yra pasidarę atsparūs benzimidazolams. Nuo vienkartinį fenbendazolo dozių *HKSS* buvo per mažas ir svyravo nuo 68,4% iki 89,1%. Ypač išsiskiria privatus žirgynas „O. Janavičiaus žirgai“, kuriame penkerius metus iš eilės arkliai buvo dehelmintizuojami tik benzimidazolais.

Žinoma, kad daugkartinis benzimidazolų davimas yra veiksmingas gydant nuo mukozinės stadijos ciatostomų (Anon, 1999). Ir nors anksčiau 5 dienų fenbendazolo kursas laikytas labai veiksmingu (Duncan et al., 1980), naujausiais duomenimis, toks gydymas nuo fenbendazolui atsparių strongilų jau yra neveiksmingas (Chandler et al., 2000). Tai patvirtina ir mūsų atlikti tyrimai skiriant dvi ir tris fenbenu terapines dozes kas 48 valandas. Lyginant su

vienkartine fenbendazolo doze šiais abiem atvejais, nors *HKSS* ir viršijo 90% ribą (buvo atitinkamai 90,9% ir 92,8%), helmintų kiaušinėlių skaičiaus ryškaus sumažėjimo nebuvo, todėl toks gydymas nėra tikslingas, ypač esant fenbendazolui atsparių strongilų invazijai. M. Eydal ir E. Gunnarsson (Eydal, Gunnarsson, 1994) nuomone, net retai dehelmintizuojant didžiausią invazijos dalį sudaro ciatostomai. Atsižvelgiant į tai, kad tirtuose žirgynuose reguliariai du kartus metuose arkliai buvo dehelmintizuojami, autoriai daro prielaidą, kad galimas mažųjų strongilų atsparumas fenbendazolui. Įdomu tai, kad dehelmintizavus vienkartinę, dukartinę ir trikartinę fenbendazolo dozėmis *EE* gautas labai mažas. Toks mažas fenbendazolo ekstensefektyvumas galėtų rodyti, jog yra kelios strongilų rūšys, atsparios fenbendazolui, tuo tarpu kitos galėjo dar likti jautrios antihelminčikams. Šio straipsnio autorių nuomone, aiškinant helmintų atsparumą antihelminčikams nereikia apsiriboti tik bendru (grupės individų) vaisto *HKSS*; svarbu atsižvelgti ir į tai, kiek arklių po dehelmintizavimo liko apsikrėtę helmintais. Jau anksčiau buvo pareikšta nuomonė, kad antihelminčio ekstensefektyvumas taip pat gali būti vienas iš atsparumą šiam vaistui patvirtinančių rodiklių (Vyšniauskas, Kaminskaitė, 1999). Ekstensefektyvumo svarbą vertinant šunų ir kačių gydymo antihelminčikais veiksmingumą ypač pabrėžė C. Bauer (Bauer, 1994).

Manoma, kad atsparumas benzimidazolams nesumažėja praėjus net keleriems metams po vaistų vartojimo, todėl atsparių šiems vaistams ciatostomų populiacijos atsiradimas yra keliapakopis procesas. Iš pradžių populiacijoje atsiranda heterozigotinių pagal atsparumo genus nematodų. Jie dar yra jautrūs didesnėms vaistų dozėms (Conder and Campbell, 1995). Toliau atliekant atsparių vaistams helmintų selekciją homozigotinių nematodų daugėja. Tokiu atveju šių parazitų nebeveikia net ir didesnės vaistų dozės (Prichard, 1990; Sangster, 1999). Straipsnio autorių nuomone, tirtuose Lietuvos žirgynuose arklių strongilai yra tapę ganėtinai atsparūs fenbendazolui.

Visuose trijuose tirtuose žirgynuose arklių strongilozijų gydymas pireliu, kurio veiklioji medžiaga – pirantelio pamoatas buvo labai veiksmingas, o nustatytas *HKSS* svyravo nuo 99,1% iki 100%. Taigi šis preparatas yra perspektyvus benzimidazolų pakaitalas, kadangi pastaraisiais metais jis tik pradėtas naudoti. Gydymą juo reikėtų griežtai reglamentuoti, kadangi literatūroje jau yra duomenų apie nematodų pripratimą pirantelio pamoatui (Lyons et al., 1974; Burr et al., 1994). To negalima pasakyti apie ivermektiną ir moksidektiną, kadangi literatūroje nerasta nuorodų, kad strongilai būtų pripratę prie šių antihelminčių. Tai labai svarbu parenkant tinkamas dehelmintizavimo schemas, t.y. sprendžiant, kada ir kokius antihelminčikus tikslingiausia vartoti. Naujausiais duomenimis, tą patį antihelminčiką galima duoti vienerius metus du kartus iš eilės (Tarigo-Martinie et al., 2001). Mes rekomenduojame griežtesnę gydymo schemą: arklius dehelmintizuoti rudenį ivermektinu ar moksidektinu, kurie gerai veikia ir gastrofilus, o pavasariniam dehelmintizavimui pasirinkti tetrahidropirimidinų klasės antihelminčikus ar fosforoorganinius junginius bei oksibendazolą.

Pastarajam antihelmintikui, remiantis literatūra (Drudge et al., 1981 a, 1981 b, 1985; Lyons et al., 1996), benzimidazolams atsparūs ciatostomai dažniausiai kurį laiką dar išlieka jautrūs.

Nors vis plačiau aptarinėjamas virškinamojo trakto kirmėlinių ligų gydymas ir necheminėmis priemonėmis (Herd, 1986 a, 1986 b; Baudena et al., 2000), nematodų sukeliama ligos kol kas veiksmingiausiai gydoma antihelmintiniais vaistais.

#### Išvados.

1. Tirtuosiuose Lietuvos žirgynuose nustatytas arklių strongilų pripratimas fenbenui.

2. Arklių strongilatozių gydymas daugkartinėmis fenbenuo dozėmis yra nepakankamai veiksmingas ir neperspektyvus.

3. Helmintų atsparumą antihelmintiniams vaistams galima tiksliau įvertinti ne tik pagal *HKSS*, bet ir pagal *EE* rodiklius.

4. Tirtuosiuose žirgynuose arklių helmintozės gydymas pireliu buvo labai veiksmingas (*HKSS* – 99,6%), todėl šį vaistą kaip perspektyvų fenbenuo pakaitalą tikslinga duoti pakaitomis su kitais antihelmintikais.

#### Literatūra

1. Anon. Panacur equine guard. In compendium of data sheets for veterinary products. Enfield, National Office of Animal Health. 1999. P. 293.
2. Baudena M.A., Chapman M.R., Larsen M.M. Efficacy of the nematophagous fungus *Duddingtonia flagrans* in reducing equine cyathostome larvae on pasture in south Louisiana. *Vet. Parasitol.* 2000. Vol. 89. P. 219-230.
3. Bauer C. Anthelminthika zum Einsatz gegen Helminthen des Verdauungstraktes, der Atemwege und Harnblase von Hund und Katze – eine Übersicht. *Kleintierpraxis.* 1994. Vol. 39. P. 771-790.
4. Burr J.H.H., Kanara E.W., DiPietro J.A. Clinical trial to assess and compare oxibendazole and pyrantel pamoate treatment in horses. *Equine Pract.* 1994. Vol. 16(1). P. 12-15.
5. Chandler K.J., Collins M.C., Love S. Efficacy of five-day course of fenbendazole in benzimidazole-resistant cyathostomes. *Vet. Rec.* 2000. Vol. 147. P. 661-662.
6. Chapman M.R., French D.D., Monahan C.M., Klei T.R. Identification and characterization of a pyrantel pamoate resistant cyathostome population. *Vet. Parasitol.* 1996. Vol. 66. P. 205-212.
7. Coles G.C., Bauer C., Borgsteede F.H.M., Geerts S., Klei T.R., Taylor M.A., Walleer P.J. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) methods of the detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. *Vet. Parasitol.* 1992. Vol. 44. P. 35-44.
8. Coles G.C., Brown S.N., Trembath C.M. Pyrantel resistant strongyles in racehorses. *Vet. Rec.* 1999. Vol. 145. P. 408.
9. Conder G.A., Campbell W.C. Chemotherapy of nematode infections of veterinary importance, with special reference to drug resistance. *Adv. Parasitol.* 1995. Vol. 35. P. 1-84.
10. Craven J., Bjorn H., Henriksen S.A. Survey of anthelmintic resistance on Danish horse farms, using 5 different methods of calculating faecal egg count reduction. *Equine Vet. J.* 1998. Vol. 30. P. 289-293.
11. Craven J., Bjorn H., Barnes E.H., Henriksen S.A., Nansen P. A comparison of in vitro tests and a faecal egg count reduction test in detecting anthelmintic resistance in horse strongyles. *Vet. Parasitol.* 1999. Vol. 85. P. 49-59.
12. Dorny P., Meijer I., Smets K., Vercruyse J. A survey of anthelmintic resistance on Belgian horse farms. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift.* 2000. Vol. 69. P. 334-337.
13. Drudge J.H., Lyons E.T., Tolliver S.C., Kubis J.E. Clinical trials of oxibendazole for control of equine internal parasites. *Modern Vet. Pract.* 1981a. Vol. 62. P. 679-682.
14. Drudge J.H., Lyons E.T., Tolliver S.C., Kubis J.E. Further clinical trials on strongyle control with some contemporary anthelmintic. *Equine Pract.* 1981b. Vol. 3(3). P. 27-36.

15. Drudge J.H., Lyons E.T., Swerczek T.W. Cambendazole for strongyle control in a pony band: selection of a drug-resistant population of small strongyles and teratological implications. *Am. J. Vet. Res.* 1983. Vol. 44. P. 110-114.

16. Drudge J.H., Lyons E.T., Tolliver S.C. Clinical trials comparing oxfendazole with oxibendazole and pyrantel for strongyle control in thoroughbreds featuring benzimidazole-resistant small strongyles. *Equine Pract.* 1985. Vol. 7(3). P. 23-31.

17. Drudge J.H., Lyons E.T., Tolliver S.C. Strongyles-an update. *Equine Pract.* 1989. Vol. 11. P. 43-49.

18. Duncan J.L., McBeath D.G., Prestone N.K. Studies on the efficacy of fenbendazole used in a divided dosage regime against strongyle infections in ponies. *Equine Vet. J.* 1980. Vol. 12. P. 78-80.

19. Eydal M., Gunnarsson E. Helminth infections in a group of Icelandic horses with little exposure to anthelmintics. *Icel. Agr. Sci.* 1994. Vol. 8. P. 85-91.

20. Henriksen S.A., Aagaard A. A simple flotation and McMaster method. *Nord. Vet. Med.* 1976. Vol. 28(7-8). P. 392-397.

21. Herd R.P. Epidemiology and control of equine strongylosis at Newmarket. *Equine Vet. J.* 1986a. Vol. 18. P. 447-452.

22. Herd R.P. Pasture hygiene: A nonchemical approach to equine anthelmintics. *Mod. Vet. Pract.* 1986b. Vol. 67. P. 895-898.

23. Ihler C.F. A field survey on anthelmintic resistance in equine small strongyles in Norway. *Acta. Vet. Scand.* 1995. Vol. 36. P. 135-143.

24. Jacobs D.E., Arakawa A., Courtney C.H., Gemmel M.A., McCall J.W., Myers G.H., Vanparijs O. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) guidelines for evaluating the efficacy of anthelmintics for dogs and cats. *Vet. Parasitol.* 1994. Vol. 52. P. 179-202.

25. Kassai T. *Veterinary helminthology.* Oxford. 1999. P. 260.

26. Lloyd S., Soulsby L. Is anthelmintic resistance inevitable: back to basic? *Equine Vet. J.* 1998. Vol. 30. P. 280-283.

27. Lyons E.T., Drudge J.H., Tolliver S.C. Critical tests of three salts of Pyrantel against internal parasites of the horse. *Am. J. Vet. Res.* 1974. Vol. 35. P. 1515-1522.

28. Lyons E., Tolliver S., Drudge J. A study (1977-1992) of population dynamics of endoparasites featuring benzimidazole-resistant small strongyles (population S) in Shetland ponies. *Vet. Parasitol.* 1996. Vol. 66(1-2). P. 75-86.

29. Marriner S., Armour J. Nematode infections of domestic animals. Gastrointestinal infections. Chemotherapy of parasitic diseases. Plenum press. New York and London. 1985. P. 287-305.

30. Prichard R.K. Anthelmintic resistance in nematodes: extent, recent understanding and future directions for control and research. *Int. J. for Parasitol.* 1990. Vol. 20(4). P. 515-523.

31. Roepstorff A., Nansen P. Epidemiology, diagnosis and control of helminth parasites of swine. *FAO Animal Health Manual no 3, Rome.* 1998. P. 161.

32. Sangster N. Pharmacology of anthelmintic resistance in cyathostomes: will it occur with the avermectin/milbemycins? *Vet Parasitol.* 1999. Vol. 85. P. 189-204.

33. Tarigo-Martinić J.L., Wyatt A.R., Kaplan R.M. Prevalence and clinical implications of anthelmintic resistance in cyathostomes of horses. *JAVMA.* 2001. 218(12).

34. Vyšniauskas A., Kaminskaitė I. Infection of intestinal helminths in sows and horses after dehelminthization with different anthelmintics. *Bulletin of the Lithuanian veterinary institute volume 3 (13). Actual veterinary problems in modern pig industry. Proceedings of the international conference. Lithuanian veterinary institute, Kaišiadorys, 20-21 May, 1999.* 120-131.

35. Woods T.F., Lane T.J., Zeng Q.Y. Anthelmintic resistance on horse farms in north central Florida. *Equine Pract.* 1998. Vol. 20. P. 14-17.

2003 01 05