

Spread of the trematode *Plagiorchis elegans* (Rudolphi, 1802) in small rodents from various biotopes of the Republic of Moldova

OLEG CHIHAI

Abstract. The prevalence of *Plagiorchis elegans* was recorded as follows: in *Clethrionomys glareolus* – 3,8%, *Apodemus sylvaticus* – 19,2%, in *A. agrarius* – 11,8% and in the *A. flavicollis* – 12,8%. The absence of the causal trematode *P. elegans* in the host species (*Microtus rossiaemeridionalis*, *M. arvalis*, *Cricetulus migratorius*, *Apodemus uralensis*, *Mus musculus*, *M. spicilegus*) from dry biotopes is due to the absence of ecological conditions (swamps, ponds, streams) specific for the development of aquatic gastropods, fish (intermediate hosts) and aquatic insects or crustaceans (complementary hosts), involved in the biological cycle of the parasite.

Keywords: *Plagiorchis elegans*, trematode, hosts, Muridae, Cricetidae.

Răspândirea trematodului *Plagiorchis elegans* (Rudolphi, 1802) la rozătoarele mici din diverse biotopuri ale Republicii Moldova

Rezumat. Prevalența cu *Plagiorchis elegans* a fost înregistrată după cum urmează: la *Clethrionomys glareolus* – 3,8%, la *Apodemus sylvaticus* – 19,2%, la *A. agrarius* – 11,8% și la *A. flavicollis* – 12,8%. Lipsa trematodului cauzal *P. elegans* la speciile gazde (*Microtus rossiaemeridionalis*, *M. arvalis*, *Cricetulus migratorius*, *Apodemus uralensis*, *Mus musculus*, *M. spicilegus*) din biotopuri uscate, se datorează absenței condițiilor ecologice (mlaștini, bălți, pâraie, râuri, lacuri) specifice pentru dezvoltarea gasteropodele acvatice, peștilor (gazdelor intermediare) insectelor acvatice și crustaceelor (gazde complementare), implicate în ciclul biologic al parazitului.

Cuvinte cheie: *Plagiorchis elegans*, trematode; gazde; Muridae; Cricetidae.

1. INTRODUCERE

Parazitismul constituie un fenomen asociativ interspecific, de conviețuire în stare conflictuală, în care parazitul folosește obligatoriu, ca mediu de viață și sursă de hrană, organismul gazdă, cărui îi produce stări patogene. În ecosistemele naturale parazitismul este un fenomen ecologic și reprezintă o relație de conviețuire între specii, caracteristică biosistemului parazit-gazdă. Acesta din urmă reprezintă o simbioza unilateral negativă,

care are la bază o relație interspecifică apărută în decursul coevoluției parazitului și gazdei, care se caracterizează prin raport conflictual obligatoriu, cu efecte profitabile pentru parazit și dăunătoare, patogene, uneori letale pentru gazdă. Datorită diversității legăturilor ecologice, paraziții reprezintă un factor important de reglare numerică a populațiilor de gazde și respectiv în funcționarea [8, 43].

Plagiorchoza este o trematodoză zoonotică, provocată de helminți din genul *Plagiorchis* cu răspândire cosmopolită și specificitate redusă față de gazde. Reprezentantul identificat la o varietate mare de specii gazde este *P. elegans*, care se caracterizează printr-o diversitate morfologică, cu variații considerabile atât în cadrul aceleiași specii, cât și de la o specie la alta de gazde. Drept rezultat al acestei particularități, mai mulți autori citați de Рыжиков [60] și Краснолобова [56], recunosc ca fiind sinonime mai multe denumiri: *Plagiorchis blathensis* (Chaplulsky, 1954), *P. castoris* (Orlov, 1953), *P. cirratus* (Rudolphi, 1802), *P. eutamiatis* (Shults, 1932), *P. laricola* (Skrjabin, 1924), *P. massino* (Petrow, 1927), *P. muris* (Tanabe, 1922), *P. phokeewi*, (Panin, 1956), *P. raabei*, (Furmaga, 1956), *P. stefanckii* (Furmaga, 1956), *Fasciola elegans* (Rudolphi, 1802), *F. cirratus* (Rudolphi, 1802), *P. notabilis* (Nicoll, 1909), *P. loossi* (Massino, 1927), *P. potanini* (Skrjabin, 1928), *P. raabei* (Furmaga, 1956), *P. stefanskii* (Furmaga, 1956). Actualmente este acceptată denumirea de *Plagiorchis elegans* [63].

Trematodul *P. elegans*, este un biohelmint heteroxen cu dezvoltare alternantă în 3 gazde (definitive, intermediare, complementare) [10, 22, 41, 42, 50, 53, 54, 55, 57]. Drept gazde definitive sunt reptilele, păsările, chiropterele, rozătoarele, insectivorele, carnivore [14, 46, 48] și omul [14, 27, 39]. Gazde intermediare sunt gasteropodele acvatice din genul *Limnaea* și peștii. Gazde complementare sunt larvele și imago insectelor acvatice (*Culex*, *Libellula*, *Anax*, *Aeshna*), inclusiv crustaceele [1, 4, 5, 14, 18, 44].

Ciclul evolutiv al trematodului *P. elegans* decurge după modelul trixen. Ouăle ajunse în mediul acvatic, devin infestante în 7 zile, fiind ingerate de gazda intermediară (gasteropodele acvatice *Limnaea*), eclozează larva miracidium și migrează în hepatopancreas, unde se transformă în sporochist matern, iar acesta la rândul său formează mai multe sporochisturi fiice, care apoi se transformă în cercari și părăsesc gasteropodul, ajung în mediul acvatic și trăiesc liber. Cercarii penetrează tegumentul gazdei complementare (larvele insectelor acvatice, crustaceele, peștii) și se transformă în metacercari, iar după 5 zile devin infestați. Gazdele definitive (reptilele, păsările, rozătoare, insectivore, om) se infestează prin consumul de gazde intermediare infestate cu metacercari, care mai apoi devin adulți (imago) și se localizează în intestinul subțire. Aceștia zilnic elimină cca 8000 de ouă, car ajung în mediul acvatic și încep un ciclu biologic nou [10].

SPREAD OF THE TREMATODE *PLAGIORCHIS ELEGANS* (RUDOLPHI, 1802)
IN SMALL RODENTS FROM VARIOUS BIOTOPES OF THE R. M.

Fiind un parazit cu distribuție globală, *P. elegans* a fost identificat în SUA [7, 20, 23, 34], în Islanda [37] și Groenlanda [17], în Europa [38], în Federația Rusă [51, 52, 58, 59, 60], în România [11], în Ungaria [19], în Ucraina [62, 45], în Lituania în [21], în Moldova [6, 49], în Japonia [29, 31, 47], în Mexic [26], în Filipine [30], în Coreea [1, 5, 12, 14, 39], în Thailanda [9, 27, 28], în Indonezia [30] etc.

Cercetările au avut drept scop studiul bioecologic privind rolul rozătoarelor mici (*Muridae*, *Cricetidae*) în transmiterea speciilor parazitare în lanțul zoonotic și epizootic, din diverse biotopuri ale Republicii Moldova.

2. MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE

Cercetările parazitologice au fost realizate în laboratorul de Parazitologie și Helmintologie al Institutului de Zoologie. Diversitatea comunităților de paraziți la rozătoarele mici sălbatice, a fost stabilită pe un eșantion total de 232 specimene, inclusiv 143 ex din familia Muridae cu 6 specii (*Apodemus sylvaticus*, *Apodemus uralensis*, *Apodemus flavicollis*, *Apodemus agrarius*, *Mus spicilegus*, *Mus musculus*) și 89 ex din familia Cricetidae cu 4 specii (*Microtus avralis*, *M. rossiaemeridionalis*, *Cricetulus migratorius*, *Clethrionomys glareolus*).

Capturarea rozătoarelor a fost efectuată prin amplasarea a 100 de capcane pentru animale vii, la distanța de 5 m una față de alta. Această metodologie este recomandată pentru biotopurile cu etajul subarboretului bine dezvoltat și strat ierbos abundent [25].

Rozătoarele colectate au fost eutanasiate sub nișa de laborator, care inhibă conductibilitatea la nivelul centrilor cardiaci, provocând instantaneu moartea ușoară fără suferință. Investigațiile de laborator au fost efectuate prin disecție totală a rozătoarelor în vederea stabilirii structurii helmintofaunei de trematode și determinării indicilor parazitologici. Identificarea speciilor a fost efectuată după Рыжиков К. [60, 61]. Evaluarea parazitologică s-a efectuat prin determinarea gradului de răspândire (prevalența, %) și numărului de paraziți/animal (intensitate, ex.).

3. REZULTATE ȘI DISCUȚII

Modernizarea devine un fenomen omniprezent, iar dezvoltarea industrială decurge rapid. În aceste condiții factorul antropic are o influență considerabilă asupra proceselor din natură. Acțiunea factorului antropic asupra paraziților ca componente esențiale ale biotei se poate solda cu modificarea biodiversității și statutului ecologic. În asemenea condiții unele specii de helminți au importanță epidemiologică și epizootologică. Astfel, monitorizarea biodiversității și ecologiei asociațiilor de helminți pe arealuri concrete are o importanță biomedicală majoră [59].

Studiul bioecologic privind rolul rozătoarelor mici din familia *Muridae* și *Cricetidae* în transmiterea speciilor parazitare în lanțul zoonotic și epizootic din diverse biotopuri ale Republicii Moldova, au pus în evidență plagiorchoza la speciile de gazde investigate.

Cercetări noastre au la bază un studiu ecoparazitologic și epidemiologic, efectuat pe un eșantion de 232 specimene de rozătoare sălbatice din 10 specii, care aparțin la 2 familii: *Muridae* și *Cricetidae*. Eșantionul de rozătoare din familia *Muridae* este constituit din 143 ex, include 6 specii: *Apodemus flavicollis* – 39 ex., *A. sylvaticus* – 26 ex., *A. uralensis* – 20 ex., *A. agrarius* – 17 ex., *Mus musculus* – 24 ex și *M. spicilegus* – 17 ex. Cel din familia *Cricetidae* însumează 89 ex care aparțin la 4 specii de rozătoare: *Microtus avralis* – 31 ex *M. rossiaemeridionalis* – 13 ex, *Clethrionomys glareolus* – 29 ex., și *Cricetulus migratorius* – 16 ex.

Taxonomic, rozătoarele investigate, aparțin ordinului Rodentia și se încadrează în 2 familii (*Muridae*, *Cricetidae*), 5 genuri (*Apodemus*, *Mus*, *Microtus*, *Clethrionomys*, *Cricetulus*) și 10 specii (tab. 1).

Tabelul 1. Structura taxonomică a rozătoarelor investigate

Ordin	Familii	Specii	nr	%	♀	♂	Total	
Rodentia	Muridae	<i>Apodemus flavicollis</i> (Melchior, 1837)	39	16,8	27	12	4 specii	
		<i>Apodemus sylvaticus</i> (Lineus, 1758)	26	11,2	17	9		
		<i>Apodemus uralensis</i> (Pallas, 1771)	20	8,6	15	5		
		<i>Apodemus agrarius</i> (Pallas, 1771)	17	7,3	10	7		
		<i>Mus musculus</i> (Lineus, 1758)	24	10,3	14	10	2 specii	
		<i>Mus spicilegus</i> (Petenyi, 1882)	17	7,3	9	8		
	Total Muridae			143	61,5	92	51	6 specii
	Cricetidae	<i>Microtus arvalis</i> (Pallas, 1778)	31	13,4	22	9	2 specii	
		<i>Microtus rossiaemeridionalis</i> (Ognev, 1924)	13	5,6	10	3		
		<i>Clethrionomys glareolus</i> (Schreber, 1780)	29	12,5	18	11	1 specie	
		<i>Cricetulus migratorius</i> (Pallas, 1773)	16	6,9	11	5	1 specie	
		Total Cricetidae			89	38,4	61	28
	Total Rodentia			232	100	153	79	10 specii

Rozătoarele mici au fost capturate în perioada 2015-2018, din ecosisteme naturale și antropizate cu biotopuri umede și uscate. Ecosistemul natural este reprezentat de Rezervația Naturală “Plaiul Fagului” cu biotopuri umede (lizieră-poiană cu trofică din vegetație ierboasă în preajma iazului), inclusiv zona de ecoton (lizieră-malul iazului) cu locuri de agrement pentru vizitatorii rezervației. Ecosistemele antropizate sunt caracterizate de

SPREAD OF THE TREMATODE *PLAGIORCHIS ELEGANS* (RUDOLPHI, 1802)
IN SMALL RODENTS FROM VARIOUS BIOTOPES OF THE R. M.

biotopuri uscate și se încadrează în diverse tipuri de agrocenoze (grâu, porumb, lucernă, vița de vie, livadă părăsită, pârlăoagă, perdele forestiere).

Investigațiile parazitologice de laborator denotă că Plaghiorchoza la speciile de gazde studiate, este provocată de *Plaghiorchis elegans*, care taxonomic se încadrează în clasa *Trematoda*, ordinul *Plagiorchiida*, familia *Plagiorchiidae*, genul *Plagiorchis*.

Pentru această specie de parazit este caracteristic o vastă diversitate morfologică în funcție de specia gazdă. Identificarea speciei parazitului cauzal a fost efectuată prin determinarea caracteristicii morfologice după Рыжиков [60, 61]. *P. elegans* la rozătoarele investigate are lungimea corpului 0,71 x 2,35 mm, lățimea maximă 0,35 x 0,29 mm. Ventuza bucală este de regulă mai mare față de cea abdominală, cu dimensiunile 0,14 – 0,24 x 0,16 – 0,22 mm, iar ventuza ventrală 0,11 – 0,17 x 0,11 – 0,17 mm. Faringele atinge o lungime de 0,08 – 0,15 mm. Esofagul este foarte scurt sau slab evidențiat, ansele intestinale ajung până la partea posterioară a corpului. Bursa sexuală este curbată sub forma de litera S. Testiculele sunt sferice sau ovale, situate pe linie diagonală, în 1/3 mijlocie al corpului, cu dimensiunile: anterior 0,13 – 0,28 x 0,13 – 0,24 mm., iar cel posterior 0,13 – 0,28 x 0,13 – 0,25 mm. Ovarul are formă sferică cu diametrul de 0,11 – 0,18 mm, situat submedian, în nemiilocita apropiere de ventuza abdominală. Uterul, în dezvoltarea sa ajunge până la capătul posterior al corpului trematodului. Ouăle au dimensiunile de 0,030 – 0,039 x 0,016 – 0,020 mm.

Cercetările ecoparazitologice în cadrul populațiilor de rozătoarele sălbatice din biotopuri umede și uscate, s-a bazat pe investigații helmintologice pentru stabilirea nivelului de răspândire (prevalența) a parazitului cauzal *P. elegans*, gradului de infestare al gazdelor (intensitatea) și abundența în cadrul populațiilor de gazde.

Din biotopurile umede au fost capturate 111 specimene, inclusiv 82 din familia Muridae (*Apodemus flavicollis*, *A. sylvaticus*, *A. agrarius*) și 29 din familia Cricetidae (*Clethrionomys glareolus*).

Rezultatele investigațiilor (tab. 2) denotă faptul că șoarecele de câmp (*Apodemus flavicollis*) are o pondere de 16,8%, fapt ce indică dominanța acestei specii în biotopul din care a fost capturat. Această specie este comună pădurilor de stejar și fag și preferă pădurile rare sau liziera acestora. Fiind o specie mai puternică și mai agresivă forțează speciile cu care conviețuiește să treacă pe alte sectoare sau să-și modifice activitatea. În asemenea condiții de viață, prevalența cu *P. elegans* constituie 12,8%, intensitatea – 4,4 ex, iar abundența – 0,6 ex.

Șoarecele de pădure (*Apodemus sylvaticus*) are o pondere de 11,2% este o specie caracteristică ecosistemelor silvice, dar populează pășunile, câmpurile cu culturi agricole.

La această specie de rozătoare s-a evidențiat o prevalență cu *P. elegans* constituie 19,2%, intensitatea – 3,4 ex., iar abundența este de 0,7 ex.

Șobolanul de câmp (*Apodemus agrarius*) are o pondere 7,3% și este o specie mezofilă, care trăiește în liziere, poiene, lunci, pe sectoare cu alunecări de teren, în perdele forestiere și pâlcuri de păduri de salcâm, pe malurile râurilor și bălților, iar prevalența cu *P. elegans* este de 11,8%, intensitatea – 5,5 ex, iar abundența – 0,51 ex.

Tabelul 2. Nivelul de infestare cu *Plaghiorchis elegans* la rozătoarele mici

Biotop	Gazde investigate		Prevalența	Intensitatea	Abundența
	Specii	Exemplare	%	ex	ex
Umed	Muridae				
	<i>Apodemus flavicolis</i>	39	12,8	4,4	0,6
	<i>A. sylvaticus</i>	26	19,2	3,4	0,7
	<i>A. agrarius</i>	17	11,8	5,5	0,6
	Cricetidae				
	<i>Clethrionomys glareolus</i>	29	13,8	3,8	0,51
Uscat	Muridae				
	<i>A. uralensis</i>	20	-	-	-
	<i>Mus spicilegus</i>	17	-	-	-
	<i>M. musculus</i>	24	-	-	-
	Cricetidae				
	<i>Cricetulus migratorius</i>	16	-	-	-
	<i>Microtus arvalis</i>	31	-	-	-
	<i>M. rossiaemeridionalis</i>	13	-	-	-

Șoarecele scurmător (*Clethrionomys glareolus*) are o pondere de 12,5% și este o specie silvicolă care se întâlnește în păduri luminoase (poiene), în sectoare cu subarboret și la lizieră, pe terenuri umede de la marginea bălților, poate fi întâlnit în depozite și locuințele oamenilor. Investigarea parazitologică a speciei respective pune în evidență o prevalență cu *P. elegans* de 13,8%, intensitatea este de 3,8 ex, iar abundența constituie 0,51 ex.

Din biotopurile uscate au fost colectate 121 exemplare, inclusiv 61 din familia Muridae (*A. uralensis*, *Mus spicilegus*, *M. musculus*) și 60 din familia Cricetidae (*Cricetulus migratorius*, *Microtus arvalis*, *M. rossiaemeridionalis*).

Șoarecele de pajiște (*Apodemus uralensis*) de obicei populează agroceozele (pășuni, perdele forestiere, graminee de toamnă, ierburi perene), dar poate fi întâlnit și în păduri la lizieră sau pe poiene cu vegetație abundentă. La această specie de rozătoare nu s-a identificat trematodul *P. elegans*.

SPREAD OF THE TREMATODE *PLAGIORCHIS ELEGANS* (RUDOLPHI, 1802)
IN SMALL RODENTS FROM VARIOUS BIOTOPES OF THE R. M.

Șoarecele de mișună (*Mus spicilegus*) trăiește numai în condiții naturale și preferă agroceenozele (grâu, porumb, floarea-soarelui, sfecla de zahăr, ierburi perene). Populează suprafețele de la marginea drumului și predelele forestiere. În condițiile respective de viață la această specie de gazde, helmintul *P. elegans* nu a fost pus în evidență.

Șoarecele de casă (*M. musculus*) se deosebește de alte specii de șoareci printr-o plasticitate ecologică înaltă, care se manifestă prin diversitatea enormă a habitatelor și schimbarea lor în diferite anotimpuri. Este o specie adaptată la condițiile de casă, depozite, magazine, garaje și subsoluri. În condiții naturale populează diferite agroceenoze, sectoare cu plante ruderales, perdele forestiere, poiene, plaiurile din bălțile râurilor, stoguri și clăi de paie. Această specie a fost capturată din biotopuri uscate (bloc locativ, porumb), motiv pentru care, probabil, parazitul *P. elegans* nu a fost identificat.

Grivanul cenușiu (*Cricetulus migratorius*) este o specie care populează diferite stațiuni din zona de silvostepă până în zonele de deșert și semideșert, întâlnită mai mult în agroceenoze pe câmpurile cu ierburi perene (lucernă, trifoi), graminee, în perdelele forestiere, în livezi împărăginite, poate fi întâlnit și în locuințele omului, chiar și în clădirile cu multe etaje. Această specie gazdă are o plasticitate ecologică, dar fiind capturată din agroceenoză uscată (grâu), nu s-a identificat trematodul *P. elegans*.

Șoarecele de câmp (*Microtus avralis*), populează diferite biotopurile cu vegetație naturală sau cu culturi agricole (lucernă, trifoi, graminee, porumb, floarea-soarelui) din zonele de stepă și silvostepă. În cercetările noastre această specie are cea mai mare pondere (31 ex.), deoarece este colectată din biotop uscat (pârloage cu terenuri deschise și vegetație bogată), acesta la rândul său ar fi motivul lipsei invaziei cu *P. elegans*.

Șoarecele est european (*M. rossiaemeridionalis*) populează în stațiuni naturale, pășuni, lunci cu arbuști, terenuri îmburuienate, în agroceenoze este întâlnit preponderent în perdele forestiere, lanuri cu plante furajere perene. Poate fi prezent și în depozitele de legume, sere, magazine, ferme de vite, chiar și în casele de locuit. Specimenele supuse cercetărilor parazitologice, au fost colectate din biotop uscat (pârloagă), motiv pentru care, probabil, trematodul *P. elegans* nu s-a pus în evidență.

Comparând rezultatele indicilor parazitologici între biotopuri, constatăm lipsa trematodului *P. elegans* la speciile de rozătoare gazde (*Apodemus uralensis*, *Mus spicilegus*, *M. musculus*, *Cricetulus migratorius*, *Microtus avralis*, *M. rossiaemeridionalis*) din biotopuri uscate. Această constatare se poate datora bioecologiei parazitului, care depinde de gazde intermediare (gasteropodele acvatică, pești) și complementare (imago și larvele insectelor acvatică) care trăiesc în biotopuri umede (mlaștini, bălți, pâraie, râuri, lacuri). Constatarea respectivă poate fi confirmată și de faptul că *P. elegans* are o răspândire cosmopolită cu specificitate redusă față de gazde și incidență sporită la o diversitate mare

de animale vertebrate (amfibii, reptile, pești, păsări, mamifere) și nevertebrate (insecte, moluște). Așadar, analizând bioecologia parazitului *P. elegans*, putem remarca că forma de relație interspecifică a ciclului biologic se bazează pe parazitismul obligatoriu staționar – fenomen care menține caracterul de focalitate naturală a biocenozelor.

Cercetări similare efectuate anterior pe teritoriul Republicii Moldova între anii 60 – 70, au pus în evidență un nivel de infestare destul de înalt comparativ cu cercetările noastre. Prin urmare, investigațiile parazitologice au pus în evidență o prevalență cu *Plagiorchis arvicolae* la *Ondatra zibesthicus* de 8,83%, la *Arvicola terrestris* de 2,33%, cu *P. eutamiatatus zibesthicus* la *Ondatra zibesthicus* de 57,14%, la *Arvicola terrestris* de 1,37%, cu *P. ondatrae* la *Ondatra zibesthicus* de 2,58%, cu *P. proximus* la *Ondatra zibesthicus* de 5,16%, cu *P. obensis* la *Ondatra zibesthicus* de 0,86%, cu *P. vesperilionis* la *Myotis daubentoni* de 24,32%, la *Myotis oxygnathus* -10,78%, *Nyctalus noctula* – 8,73%, *Nyctalus leisleri* – 7,16%, *Plerotus auritus* – 7,76% [49]. Astfel, gradul sporit de infestare cu *P. elegans*, menținut pe perioade îndelungate se datorează probabil, plasticității ecologice ca rezultat al specificității reduse față de gazde și incidență sporită la o diversitate mare de animale vertebrate (amfibii, reptile, pești, păsări, mamifere) și nevertebrate (insecte, moluște). Totodată bioecologia trematodului *P. elegans*, are la bază parazitismul obligatoriu staționar că forma de relație interspecifică în cadrul biosistemului parazit-gazdă, iar datorită acestui fenomen se menține caracterul de focalitate naturală a biocenozelor.

Pericolul zoonotic este confirmat de prezența parazitului *P. elegans* în biotopul umed, prin identificarea sa la rozătoarele mici investigate. Totodată, rozătoarele sunt componenta lanțului trofic al răpitorilor mai mari, care la rândul lor sunt vectori ai formelor parazitare libere în mediul ambiant. Astfel, ambele verigi (carnivore, rozătoare) ale lanțului epidemiologic contribuie la stabilitatea funcțională a biosistemelor parazitare și determină caracterul de focalitate naturală a biocenozelor.

Riscul zoonotic al plagiorchozei derivă din caracteristicile epidemiologice cum ar fi răspândirea cosmopolită ale agentului cauzal *P. elegans* și specificitatea redusă față de speciile de animale gazde, inclusiv omul.

În acest context, multe lucrări relevă pericolul animal în numeroase cazuri de contaminare a animalelor domestice și sălbatice cu diferite specii de *Plagiorchis*. Acesta a fost identificat de mai multe ori la câine (*Canis familiaris*) [29], la pisică [39], la șobolanul de casă (*Ratus ratus*) [35] multe cazuri la păsările domestice din SUA [7, 23, 34], la vulpea polară (*Alopex lagopus*) [17, 37], la ratonul japonez (*Procyon lotor*) [31, 47] și liliacul mexican (*Natalus mexicanus*) [26], la șopârle [51]. Tipic, *P. elegans* este considerat prioritar în genul *Plagiorchis* privind infestarea atât a păsărilor [36], cât și a mai multe specii de rozătoare, inclusiv *Apodemus sylvaticus* [24, 59], *A. flavicollis* [13, 59], *A. agrarius*

SPREAD OF THE TREMATODE *PLAGIORCHIS ELEGANS* (RUDOLPHI, 1802)
IN SMALL RODENTS FROM VARIOUS BIOTOPES OF THE R. M.

[5, 13, 36, 59] și *Clethrionomys glareolus* [6, 13, 59], la *Ondatra zibethicus* [21, 49] și la *Arvicola terrestris* [49].

În Republica Moldova, această boală nu a fost semnalată la om, dar lipsa datelor statistice nu exclude prezența acestei maladii la populația țării noastre, de rând cu alte parazitozoonoze periculoase, deoarece pericolul uman este relatat de mai mulți autori, descriind 11 cazuri de plaghiorcoză la om. Speciile responsabile de invaziile umane includ *P. filippinensis* în Filipine [30], *P. muris* [4, 44] în Japonia și Republica Coreea [1, 14], *P. javensis* în Indonezia [30] și *P. harinasutai*, *P. philippinensis* și *P. javensis* în Thailanda [9, 27, 28]. Cel mai recent caz de plagiorchoză umană a fost raportat în Republica Coreea, unde a fost identificat *P. vespertilionis* la un bărbat de 34 de ani, cu preferințe culinare de consum a cărnii crude de pește proaspăt [12].

Biotopul umed investigat este amplasat în zona de lizieră a pădurii, la marginea unei poieni cu trofică bogată în preajma iazului și este dispus cu locuri recreaționale și de pescuit amenajate pentru vizitatorii rezervației, inclusiv copii. Aceste condiții sunt favorabile pentru menținerea focarului de plagiorchoză și contaminarea animalelor (carnivore sălbatice și domestice) și omului. Chiar dacă la nivel mondial sunt raportate 11 cazuri de plagiorchoză umană, în Republica Moldova această boală nu a fost semnalată la om, dar lipsa datelor statistice nu exclude prezența acestei maladii la populația țării noastre, de rând cu alte parazitozoonoze periculoase, motiv pentru care monitorizarea parazitozozelor cu impact zoonotic este inevitabilă, în vederea fortificării securității ecologice și epidemiologice.

Potențialul zoonotic al plagiorchozei în acest biotop, se estimează în mediu la o prevalență de 14,4%, o intensitate de 4,3 ex/animal infestat și o abundență de 0,6 exemplare/animal investigat, iar nivelul riscului poate fi apreciat ca risc zoonotic moderat, deoarece biotopul este amplasat în zona de interferență dintre ecosistemul natural (pădurea) și cel antropizat (agrocenoze) unde se produce infestarea carnivorelor sălbatice (*Vulpes vulpes*) și domestice (*Canis familiaris*), iar în locurile de agrement și pescuit se poate infesta populația umană. Totodată, sporirea considerabilă a numărului de vulpi (de 10 – 20 ori), în hrana cărora predomină rozătoarele mici (70%), favorizează răspândirea formelor parazitare libere în diferite arealuri [32, 33].

Rezultatele obținute relevă potențialitatea riscului de poluare parazitară a ecosistemelor naturale și antropizate. Supravegherea zoonozelor parazitare la rozătoarele mici în diferite arealuri are o importanță bioecologică și biomedicală, având drept obiectiv prevenirea transmiterii agenților patogeni la om și alte mamifere implicate în ciclurile biologice ale paraziților cu rol zoonotic și epizootic. În acest context este inevitabilă monitorizarea biodiversității în vederea fortificării securității ecologice și epidemiologice.

4. CONCLUZII

- (1) Investigațiile parazitologice de laborator denotă că speciile gazde de rozătoarele investigate, taxonomic aparțin ordinului Rodentia și se încadrează în 2 familii (Muridae, Crecetidae), 5 genuri și 10 specii (*Apodemus flavicollis*, *A. sylvaticus*, *A. uralensis*, *A. agrarius*, *Mus musculus*, *M. spicilegus*, *Microtus avralis*, *M. rossiaemeridionalis*, *Clethrionomys glareolus*, *Cricetulus migratorius*).
- (2) La rozătoarele gazde din biotopuri umede s-a înregistrat un nivel de infestare cu parazitul *P. elegans* după cum urmează: la șoarecele de câmp (*Apodemus flavicollis*) – 12,8%, la șoarecele de pădure (*A. sylvaticus*) – 19,2%, la șobolanul de câmp (*A. agrarius*) – 11,8% și la șoarecele scurmător (*Clethrionomys glareolus*) – 3,8%.
- (3) Lipsa trematodului cauzal *P. elegans* la speciile gazde (*Apodemus uralensis*, *Mus spicilegus*, *M. musculus*, *Cricetulus migratorius*, *Microtus avralis*, *M. rossiaemeridionalis*) din biotopuri uscate se datorează absenței condițiilor ecologice (mlaștini, bălți, pâraie, râuri, lacuri) specifice pentru dezvoltarea gazdelor intermediare (gasteropodele acvaticе, pești) și complementare (insectelor acvaticе, crustacee), implicate în ciclul biologic al parazitului.
- (4) Plaghiorchoza constată la speciile de rozătoare mici investigat (Muridae, Crice-tidae) este o trematodoză zoonotică, provocată de biohelmintul heteroxen *Plaghiorchis elegans* cu dezvoltare alternantă în 3 gazde (definitive, intermediare, complementare), care este caracterizat de o răspândire cosmopolită cu specificitate redusă față de gazde și incidență sporită la o diversitate mare de animale vertebrate (amfibii, reptile, pești, păsări, mamifere) și nevertebrate (insecte, moluște).
- (5) Bioecologia parazitului *P. elegans* are la bază parazitismul obligatoriu staționar că forma de relație interspecifică în cadrul biosistemului parazit-gazdă, iar datorită acestui fenomen se menține caracterul de focalitate naturală a biocenozelor.

Cercetările au fost efectuate în cadrul Proiectului Program de Stat 20.80009.7007.12: „Diversitatea artropodelor hematofage, a zoo- și fitohelminților, vulnerabilitatea, strategiile de tolerare a factorilor climatici și elaborarea procedeeleor inovative de control integrat al speciilor de interes socio-economic”.

BIBLIOGRAFIE

- [1] ASADA, J., I., OTAGAKI, M., H., MORITA, T., TAKEUCHI, Y., SAKAI, T., KONOSHI, K. A case report on the human infection with *Plagiorchis muris* Tanabe, 1922 in Japan. In: *Japanese Journal of Parasitology*, 1962, 11, p. 512-516.

SPREAD OF THE TREMATODE *PLAGIORCHIS ELEGANS* (RUDOLPHI, 1802)
IN SMALL RODENTS FROM VARIOUS BIOTOPES OF THE R. M.

- [2] BOYCE, K., HIDE, G., CRAIG, P., S., REYNOLDS, C., HUSSAIN, M., BODELL, A., J., BRADSHAW, H., PICKLES, A., ROGAN, M., T. A molecular and ecological analysis of the trematode *Plagiorchis elegans* in the wood mouse *Apodemus sylvaticus* from a periaquatic ecosystem in the UK. In: *Journal of Helminthol*, 2014, 88, p. 310-320.
- [3] BISERKOV, V., KOSTADINOVA, A. Intestinal helminth communities in the green lizard, *Lacerta viridis*, from Bulgaria. In: *Journal of Helminthology*, 1998, 72, p. 267-271.
- [4] CHAI, J.Y., PARK, J.H., GUK, S.M., KIM, J.L., KIM, H.J., KIM, W.H., SHIN, E.H., KLEIN, T.A., KIM, H.C., CHONG, S.T., SONG, J.W., BAEK, L.J. *Plagiorchis muris* infection in *Apodemus agrarius* from northern Gyeonggi-do (Province) near the demilitarized zone. In: *Korean Journal of Parasitology*, 2007, 45, p. 153-156.
- [5] CHAI J.Y., LEE S.H. Food-borne intestinal trematode infections in the Republic of Korea. In: *International Journal of Parasitology*, 2002, 51, p.129-154.
- [6] CHIHAI O., ERHAN D., RUSU Ș., NISTREANU V., LARION A., TĂLĂMBUȚĂ N., MELNIC G., ZAMORNEA M., ANGHEL T. Parasite fauna of *Myodes glareolus* from the Natural Reserve "Plaiul Fagului" of the Republic of Moldova. In: *Oltenia Journal for Studies in Natural Sciences*, 34(1), 2018, p. 83 – 88. ISSN 1454-6914
- [7] CORT W.W., AMEEL D. J. Further studies on the development of the sporocyst stages of Plagiorchiid trematodes. In: *International Journal of Parasitology*, 1944, 30(2), p. 37-56.
- [8] DIDĂ I.C., DUCA I. Zoonozele parazitare, factor de risc epidemiologic. In: *Scientia parasitologica* 2002, 2, p. 13-16.
- [9] EDUARDO S.L., LEE G.Q. Some zoonotic trematodes from the Philippine field rat, *Rattus mindanensis mindanensis* (Mearns, 1905) (Mammalia: Rodentia) in Bay, Laguna, Philippines with description and new records of species. In: *Philippine Journal Veterinary Medicine*, 2006, 43, p. 33-45.
- [10] GREIMAN S.E., TKACH M., VAUGHAN J.A., TKACH V.V. Laboratory maintenance of the bacterial endosymbiont, *Neorickettsia* sp, through the life cycle of a digenean, *Plagiorchis elegans*. In: *The Journal Experimental Parasitology*, 2015, 157, p. 78-83.
- [11] GUABANYI A., MATSKASI I., MESZAROS F. Helminthological investigations of small mammals in the Sălaj county, Romania. In: *Studia Universitatis "Vasile Goldis", Seria Științele Vieții*, 2015, 25(3), p. 169-173.
- [12] GUK S.M., KIM J.L., PARK J.H., CHAI J.Y., A human case of *Plagiorchis vespertilionis* (Digenea: Plagiorchiidae) infection in the Republic of Korea. In: *International Journal of Parasitology*, 2007, 93, p. 1225-1227.
- [13] HILDEBRAND J., ZALESNY G. Host and site specific pattern of occurrence of digenetic trematodes in rodent communities from Lower Silesia, Poland. In: *Wiad Parazytol*. 2009, 55, p. 389-393.
- [14] HONG S.J., WOO H.C., CHAI J.Y. A human case of *Plagiorchis muris* (Tanabe, 1922: Digenea) infection in the Republic of Korea: Freshwater fish as a possible source of infection. In: *International Journal of Parasitology*, 1996, 82, p. 647-649.
- [15] ITO M., ITAGAKI T. Survey on Wild Rodents for Endoparasites in Iwate Prefecture, Japan. In: *The Journal of Veterinary Medical Science*, 2003, 65 (10), p. 1151-1153.
- [16] JANSSEN O., BOCK D. Identification and prevalence of two Plagiorchiid trematodes from Hirundinidae in their intermediate and definitive hosts in the surroundings of Ulm, FRG. In: *Parasitology Research*, 1990, 76, p. 451-453.

- [17] KAPEL C.M., NANSEN P. Gastrointestinal helminthes of arctic foxes (*Alopex lagopus*) from different bioclimatological regions in Greenland. In: *The International Journal of Parasitology*, 1996, 82(1), p. 17-24.
- [18] KOMIYA Y. Metacercariae in Japan and adjacent territories. In: *Progress of medical parasitology in Japan*, Vol. II, Meguro Parasitological Museum, Tokyo, 1965, p. 225-233.
- [19] KRISKA T. Parasitic helminths of house mouse (*Mus musculus*, Linnaeus, 1758) in Hungary. In: *Miscellanea zoologica hungarica*, 1993, 8, p. 13-23.
- [20] MACY R.W. The life cycle of *Plagiorchis vespertilionis parorchis* n. ssp. (Trematoda: Plagiorchiidae) and observations on the effects of light on the emergence of the cercaria. In: *International Journal of Parasitology*, 1960, 46, p. 337-345.
- [21] MAZEIKA V., KONTENYTE R., PAULASKAS A. New data on the helminthes of the muskrat (*Ondatra zibethicus*) in Lithuania. In: *Estonian Journal of Ecology*, 2009, 58(2), p. 103-111.
- [22] McDONALD M.E. Catalogue of helminths of waterflowi (Anatidae). Washington. 1969, Vol. I: p. 692; Vol. II: p. 334.
- [23] McMULLEN D.B. The life histories of three trematodes, parasitic in birds and mammals, belonging to the genus *Plagiorchis*. In: *The International Journal of Parasitology*, 1937, 23 (3), p. 235-243.
- [24] MONTGOMERY S.S.J., MONTGOMERY W.I. Structure, stability and species interactions in helminth communities of wood mice, *Apodemus sylvaticus*. In: *International Journal of Parasitology*, 1990, 20, p. 225-242.
- [25] PELIKAN J., ZEJDA J., HOLISOVA V. Influence of trap spacing on the catch size of dominant species of small forest mammals. *Zool. Listy*, 1975, 24(4), p. 313-324.
- [26] PEREZ-PONCE DE LEON G., LEON-REGAGNON V., GARCIA-VARGAS F. Helminth parasites of bats from the Neotropical Region of Mexico. *Bat Research News*, 1996, 37(1), p. 3-6.
- [27] RADOMYOS P., BUNNAG D., HARINASUTA T. A new intestinal fluke *Plagiorchis harinasutai* n. sp. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 1989, 20, p.101-107.
- [28] RADOMYOS B., WONGSAROJ T., WILAIRATANA P., RADOMYOS P., PRAEVANICH R., MEESOMBOON V., JONGSUKSUNTIKUL P. Opisthorchiasis and intestinal fluke infections in northern Thailand. *SE Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 1998, 29, p.123-127.
- [29] SAITO T., MORISHIGE K., TONGU Y. Parasites of pet dogs and cats in Fukuyama city. In: *Japanese Journal of Parasitology*, Tokyo, 1995, 44 (2), p. 149-153.
- [30] SANDGROUND J.H. *Plagiorchis javensis* n. sp. a new trematode parasitic in man. *Review of Medicine and Tropical Parasitology (Habana)*, 1940, 6, p.207-211.
- [31] SATO H., SUZUKI K. Gastrointestinal helminths of feral raccoons (*Procyon lotor*) in Wakayama Prefecture, Japan. In: *The Journal of Veterinary and Medical Science*, 2006. 68(4), p. 311-318.
- [32] SAVIN A., NISTREANU V., LARION A. Diversitatea comunităților de mamifere în ecosistemele arboricole-arbusticole ale Moldovei. În: *Materialele Simpozionului Științific Internațional Rezervația Codri – 40 de ani*. Lozova, 29-30 septembrie, 2011, p. 336-339.
- [33] SAVIN A., COCA O., CAIMAN V., SÎTNIC V. Dinamica efectivelor principalelor specii de vânat în Republica Moldova. În: *Mediul și schimbarea climei: de la viziune la acțiune*. Chișinău, 2015, p. 231-235.
- [34] SECORD M.L., CANARIS A.G. The metazoan parasite community of migrating greater yellowlegs, *Tringa melanoleuca* from the Rio Grande Valley, Texas and New Mexico. In: *The International Journal of Parasitology*, 1993, 79 (3), p. 690-694.

SPREAD OF THE TREMATODE *PLAGIORCHIS ELEGANS* (RUDOLPHI, 1802)
IN SMALL RODENTS FROM VARIOUS BIOTOPES OF THE R. M.

- [35] SEO B.S., CHO S.Y., HONG S.T., HONG S.J., LEE S.H. Studies on parasitic helminths of Korea. Survey on intestinal trematodes of house rats. In: Korean Journal of Parasitology, 1981, 19, p. 131-136.
- [36] SHIMALOV V.V. Helminthfauna of the striped field mouse (*Apodemus agrarius*, Pallas, 1778) in ecosystems of the Belorussian Polesie transformed as a result of reclamation. In: Parasitology Research, 2002, 88, p. 1009-1010.
- [37] SKIRNISSON K. Parasites of the arctic fox (*Alopex lagopus*) in Iceland. In: Journal Wildlife Diseases, 1993, 29(3), p440-446.
- [38] SOGANDARES-BERNAL F. Four trematodes from Korean bats with description of three new species. In: Journal of Parasitology, 1956, 42, p. 200-206.
- [39] SOHN W.M., CHAI J.Y. Infection status with helminthes in feral cats purchased from a market in Busan, Republic of Korea. In: Korean Journal of Parasitology, 2005, 43, p. 93-100.
- [40] SOLDÁNOVA M., GEORGIEVA S., ROHACOVA J., KNUDSEN R., KUHN J.A., HENRIKSEN E.H., SIWERTSSON A., SHAW, J.C., KURIS A.M., AMUNDSEN P.A., SCHOLZ T., LAFFERTY K.D., KOSTADINOVA A. Molecular analyses reveal high species diversity of trematodes in a subarctic lake. In: The International Journal of Parasitology, 2017, 47, p. 327-345.
- [41] STYCZYNSKA-JUREWICZ E. Remarks of the life cycle of *Plagiorchis elegans*, Rudolphi 1802 (Trematoda, Plagiorchiidae) and the problem of revision of the genus *Plagiorchis* Luhe, 1899. In: Wiadomosci parazytologiczne. 1961. 7. P. 418 – 445.
- [42] STYCZYNSKA-JUREWICZ E. The life cycle of *Plagiorchis elegans* (Rudolphi 1802) and the revision of the genus *Plagiorchis* Luhe, 1899. In: Acta Parasitologica Polonica, 1962, 10(27), p. 418-445.
- [43] ŞUTEU E., TĂLAMBUŢĂ N., COZMA V., СНИАИ О. Ecoparazitologie. Cluj-Napoca, 2011, 264 p.
- [44] TANABE H. 1922. A contribution to the study of the life cycle of digenetic trematodes. A study of a new species, *Lepoderma muris* n. sp. In: Okayama Igakkai Zasshi, 385, P. 47-58.
- [45] ТКАЧ В.В., ПАВЛОВСКИ J., ШАРПИЛО V.P. Molecular and morphological differentiation between species of the *Plagiorchis vespertilionis* group (Digenea, Plagiorchiidae) occurring in European bats, with a redescription of *P. vespertilionis* (Müller, 1780). In: Journal Systematic Parasitology, 2000, 47, p. 9-22.
- [46] WAIKAGUL J., THAIRUNGOJ M. Human Worms in Southeast Asia. Bangkok, GSM Trading, 1997, p. 159.
- [47] YAMADA D. Studies on the parasite fauna of raccoon (*Procyon lotor*) naturalised in Hokkaido, Japan. In: Japanese Journal of Veterinary Research, 2000, 48 (1), p. 70-71.
- [48] YAMAGUTI S. PART V. Digenea of mammals. In: Systema helminthum, Vol. I, Interscience Publishers Inc., New York. New York, 1958, 800 p.
- [49] Андрейко О.Ф. Паразиты млекопитающих Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1973. 185 с.
- [50] Илюшина Т.Л. Водные насекомые Карасуской системы озер как дополнительные хозяева тремтод. В: Труды Гельминтологической лаборатории АН СССР, 1973. Т. 23, с. 55 – 64.
- [51] Кирилов А. А., Кирилова Н. Ю. Морфологическая изменчивость *Plagiorchis elegans* (Rudolphi, 1802) (Trematoda: Plagiorchiidae) от настоящих ящериц среднего Поволжья. В: Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2010. 12(1). С. 138 -141.
- [52] Контримавичус В.Л. Паразитарные системы и их значение в популяционной биологии гельминтов. В: Паразитология, 1982, 16(1-4), с. 197-215.

- [53] Краснолобова Т.А. К системе трематод семейства Prosthogonimidae Nicoll, 1924: экспериментальные данные. Проблемы паразитологии в Прибалтийских республиках, Рига: Зинатне, 1970, с. 48-51.
- [54] Краснолобова Т.А. Биологические особенности трематод рода Plagiorchis (Luhe, 1899) Plagiorchiidae. Экспериментальное изучение жизненного цикла трематоды Plagiorchis laricola (Skrjabin, 1924). В: Труды Гельминтологической лаборатории АН СССР. 1971а, 21, с. 43-57.
- [55] Краснолобова Т.А. К познанию жизненного цикла трематоды птиц Mesorchis pseudoechinatus Olsson, 1876 (Echinostomatidae Dietz, 1909) В: Труды Гельминтологической лаборатории АН СССР, 1971б, 22, с. 119-121.
- [56] Краснолобова Т.А. Трематоды фауны СССР. Род Plagiorchis (Luhe, 1899). Наука, Москва, 1987, с. 84-130.
- [57] Павлюк Р. С. Новые дополнительные хозяева трематоды Plagiorchis elegans Rudolphi, 1802. Проблемы паразитологии ч. 2. Киев: «Наукова думка», 1802, с. 88-89.
- [58] Ромашов В.А. Результаты зоогеографических исследований гельминтофауны речных бобров. В: Труды Воронежского государственного заповедника. Воронеж: 1969, 16, с. 178-213.
- [59] Ромашова Н.Б. Экология и биоразнообразие гельминтов мышевидных грызунов в условиях островных лесов центрального Черноземья. Диссертация кандидата биологических наук. Воронеж, 2003, 212 с.
- [60] Рыжиков К.М., Гвоздев Е.В., Токобаев М.М., Шалдыбин Л.С., Мацаберидзе Г.В., Меркушева И.В., Надточий Е.В., Хохлова И.Г., Шарпило Л.Д. Определитель гельминтов грызунов фауны СССР. Цестоды и трематоды. Москва: «Наука», 1978, 232с.
- [61] Рыжиков К.М., Гвоздев Е.В., Токобаев М.М., Шалдыбин Л.С., Мацаберидзе Г.В., Меркушева И.В., Надточий Е.В., Хохлова И.Г., Шарпило Л.Д. Определитель гельминтов грызунов фауны СССР. Нематоды и акантоцефалы. Москва: «Наука», 1979, 272с.
- [62] Шарпило Л.Д. Общая характеристика гельминтофауны грызунов Украины и ее экологический анализ. В: Паразиты и паразитозы животных и человека. Киев, 1975, с. 62-70.
- [63] Fauna europea 29.03.2021. https://fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/41783bdc-0084-480c-8a82-1f6835b93b3d#synonymy.

(Oleg Chihai) INSTITUTUL DE ZOOLOGIE
E-mail address: olegchihai@yahoo.com