

1952 fuĝis en Turkion kaj poste establiĝis en Aŭstralio. En la jaro 1974, kiam mi estis deĵoranta en Aŭstralio kiel ĉefkonsulo de Bulgario en Sidnejo, *Valkov (Brown)*, jam konata kiel inventisto, sukcesis ekmovi aŭtomobilon pere de akvo. Pri tiu ĉi lia invento la aŭstraliaj amaskomunikiloj vaste raportis. S-ro *Brown* invitis min viziti lian laboratorion en Sidnejo, sed mi ne plu memoras, kial mi ne profitis la inviton kaj baldaŭ, post la fino de mia mandato, mi rehejmiĝis. Tiam oni emfazis, ke la teknologio de *Brown* ne estas ekonomia. Ĉu vere estas tiel?

... kaj pli da historio

Notindas, ke Bulgario havas tradicion en netradiciaj esploroj de la proprecoj de la akvo. La unua sciencisto, kiu asertis, ke li povas ekbruligi akvon, estas *Stefan Najdenov*. En la 1980-aj jaroj li estis estro de la laboratorio "Bioelektronika" kaj produktis kun siaj kunlaborantoj multajn medikamentojn. Dum la "Monda ekologia forumo" en Sofio en novembro 1989 li demonstris, kiel li povas ekbruligi akvon. Laŭ li, per aldono de iu "verda likvaĵo" al la akvo, ĝi povas anstataŭi la benzinon en la motoroj kun interna brulado.

Unu semajnon post la forumo (la 10-an de novembro) en Bulgario komenciĝis profundaj ŝanĝoj, kiuj venigis laŭetapan forigon de la estroj de diversaj institucioj. Tio tuŝis ankaŭ *Najdenov*-on kaj la estonto de la brulanta akvo ankaŭ estis antaŭdecidita. Spite al la bruo, poioe lia projekto forgesiĝis. La sekreta verda likvaĵo, kiu igis la akvon bruli, ne estas malkaŝita. *Najdenov* mem asertas, ke li neniigis la formulon.

Adreso de la aŭtoro

S-ro *Dimitur HAĜIEV*

Kompleks "Javorov", Blok 4, ap. 14

BG – 1124 – Sofia / BULGARIO

<dimitur_hadjiev@yahoo.com>

Priaŭtora informo

La aŭtoro studis juron kaj oficis kiel diplomato de 1950 ĝis sia emeritiĝo en 1987 kadre de la bulgara Ministerio pri Eksteraj Aferoj. Li deĵoris 17 jarojn eksterlande en kvar landoj: Ĉeĥoslovakio, Usono, Tanzanio kaj Aŭstralio.

Libeloj kiel interaj gastigantoj de parazitaj vermoj (trematodoj kaj cestodoj)

Oldřich Arnošt FISCHER

Resumo

La evoluaj cikloj de 14 specioj de trematodoj el la familioj *Gorgoderidae*, *Lecithodendriidae*, *Plagiorchiidae*, *Prosthogonimidae*, *Hematoloechidae* kaj *Derogenidae* kaj la evoluaj cikloj de 3 specioj de cestodoj el la familio *Amabiliidae* estas superrigarditaj en ĉi tiu artikolo. La libeloj, kiuj estas interaj gastigantoj, apartenas al la familioj *Calopterygidae*, *Lestidae*, *Coenagrionidae*, *Aeshnidae*, *Gomphidae*, *Corduliidae* kaj *Libellulidae*. La finaj gastigantoj de la trematodoj estas amfibioj, birdoj kaj mambestoj kaj la finaj gastigantoj de la cestodoj estas akvaj birdoj, kiuj voras la larvojn de libeloj aŭ adoltaj libeloj.

Enkonduko

La unua scio de la parazita malsano ĉe birdoj, precipe kokinoj, kiuj demetas senĉelajn ovojn, estas malnova. Ankoraŭ *SZIDAT* (1926, 1927) priskribis la evolu-ciklojn de la kaŭzantoj de tiu ĉi malsano: parazitaj vermoj, trematodoj el la familio *Prosthogonimidae*, kiuj afekcias la ovoiduktojn de kokinoj kaj aliaj birdoj kaj kaŭzas tie inflamojn. Li klarigis la rolon de akvaj moluskoj kaj libeloj en la evoluaj cikloj de la trematodoj. La malsano de la birdoj aperas en majo kaj junio (kiam plej multe da libeloj elkovigas el larvoj) kaj malaperas en aŭgusto (*SZIDAT* 1926, 1927).

La scioj de la rolo de libeloj en la evoluaj cikloj de parazitaj vermoj plimultiĝis. Oni priskribis parazitajn vermojn de multaj aliaj amfibioj, birdoj kaj mambestoj. La celo de la artikolo estas doni superrigardon pri kelkaj specioj de parazitaj vermoj (trematodoj kaj cestodoj), kiuj uzas evoluajn stadiojn de libeloj en siaj evoluaj cikloj.

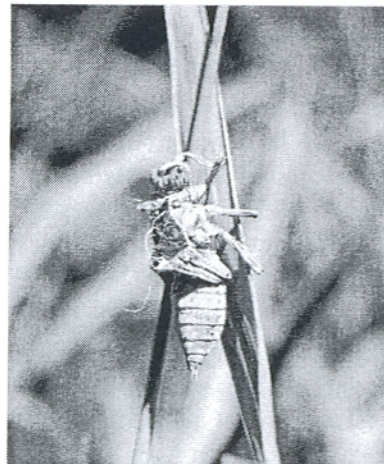
Evoluaj cikloj de libeloj

La femaloj de libeloj (Bildo 1) demetas ovetojn. La libelaj larvoj vivas en akvo. Ili vivas inter akvaj plantoj aŭ sur la fundo. Ĉiuj larvoj de libeloj estas rabaj; ili voregas ĉiujn akvobestojn, kiujn ili kapablas kapti kaj vori: larvojn de akvaj insektoj, malgrandajn krustacojn (kopopodojn) kaj ranidojn. Ankaŭ kanibalismo inter larvoj de libeloj estas ofta. La vivo de la larvo daŭras kelkajn monatojn, eĉ kvin jarojn (HANEL, 2000). La larvoj de libeloj forlasas la akvon, ascendas la bordojn aŭ plantojn sur la bordo. La haŭto de la larvo kreas kaj la libelo elkoviĝas (Bildoj 2 kaj 3). La nova libelo ankoraŭ ne estas flugipova kaj ĝiaj okuloj kaj flugiloj estas laktece malklarigitaj (Bildo 4).

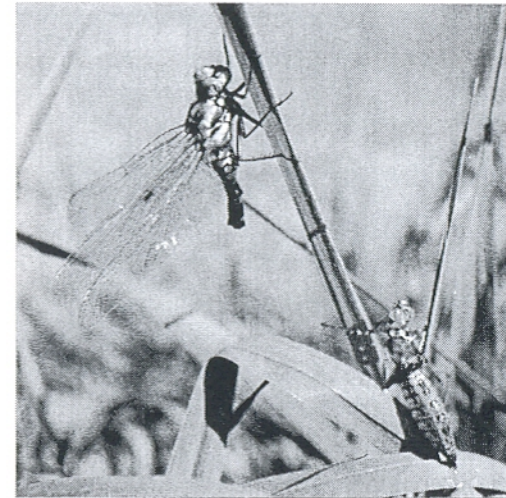


Bildo 1: Adolta femalo de la libelo *Libellula quadrimaculata*.

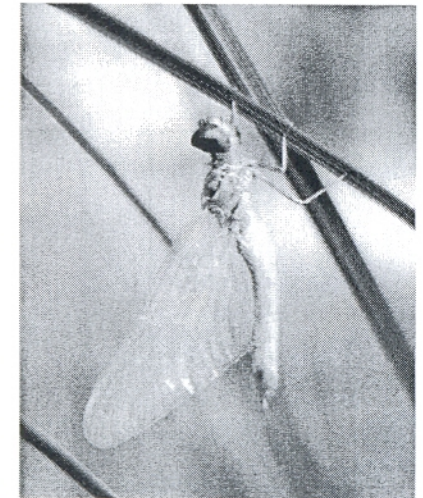
Tiu freŝe elkoviĝinta libelo povas esti vorata de amfibioj, birdoj, insektovoraj mambestoj kaj aliaj rabobestoj. Sed post kelkaj horoj la libelo jam estas kapabla flugi kaj predi flugantajn insektojn (precipe kulojn). Post gravediĝo la femaloj demetas ovetojn.



Bildo 2: Haŭto de larvo, el kiu elkoviĝis libelo de la genro *Libellula*.



Bildo 3: Elkoviĝinta libelo *Aeshna cyanea* kaj malplena haŭto de ĝia larvo.



Bildo 4: Freŝe elkoviĝinta libelo de la genro *Sympetrum* ankoraŭ ne estas flugkapabla.

Evoluaj cikloj de trematodoj kaj cestodoj

La ĉi tie priskribitaj parazitaj vermoj (trematodoj kaj cestodoj) estas hermafroditoj kaj plimultiĝas per ovetoj. El la ovetoj elkoviĝas larvoj, kiuj estas englutataj de la interaj gastigantoj (akvaj moluskoj, akvaj krustacoj, larvoj de libeloj). La larvaj stadioj havas specialajn nomojn (SACHS, 2001).

Tabelo 1: Libeloj, kiuj estas interaj gastigantoj de trematodoj kaj cestodoj

Familioj	Libeloj		Trematodoj* kaj cestodoj**
	Genroj	Specioj	
Calopterygidae Sélys, 1850	<i>Calopteryx</i> Leach, 1915	specio de genro	7
	<i>Calopteryx</i> virgo (Linnaeus, 1758)		14
Lestidae Calvert, 1901	<i>Lestes</i> Leach, 1815	specio de genro	4
		<i>Lestes virens</i> (Charpentier, 1825)	16
		<i>Lestes sponsa</i> (Hansemann, 1823)	5, 6, 16
		<i>Lestes dryas</i> Kirby, 1890	16
		<i>Sympetma fusca</i> (Vander Linden, 1820)	3
Coenagrionidae Kirby, 1890	<i>Pyrrhosoma</i> Charpentier, 1840	<i>Pyrrhosoma nymphula</i> (Sulzer, 1776)	15, 17
		specio de genro	1, 2, 3
		<i>Coenagrion hastulatum</i> (Charpentier, 1825)	5, 6, 16
		<i>Coenagrion lunulatum</i> (Charpentier, 1840)	16
		<i>Coenagrion puella</i> (Linnaeus, 1758)	16
Aeshnidae Rambur, 1842	<i>Coenagrion</i> Kirby, 1890	<i>Coenagrion pulchellum</i> (Vander Linden, 1825)	16
		specio de genro	13
		<i>Enallagma cyathigerum</i> (Charpentier, 1840)	15, 17
		<i>Ischnura pumilio</i> (Charpentier, 1825)	16
		<i>Ischnura elegans</i> (Vander Linden, 1820)	16
Gomphidae Rambur, 1842	<i>Ischnura</i> Charpentier, 1840	<i>Ischnura verticalis</i> (Say, 1839)	12
		specio de genro	3, 4
		<i>Aeshna multicolor</i> Hagen, 1861	11
		<i>Aeshna grandis</i> (Linnaeus, 1758)	5
		specio de genro	13
Gomphidae Rambur, 1842	<i>Anax</i> Leach, 1815	<i>Anax parthenope</i> (Sélys, 1839)	3
		specio de genro	8, 9, 10

Corduliidae Sélys, 1850	<i>Cordulia</i> Leach, 1815	specio de genro	3
	<i>Cordulia aenea</i> Linnaeus, 1758		3, 8, 9, 10
Libellulidae Rambur, 1842	<i>Somatoclora</i> Sélys, 1871	<i>Somatoclora metalica</i> (Vander Linden, 1825)	3
	<i>Epitheca</i> Charpentier, 1825	specio de genro	1
	<i>Libellula</i> Linnaeus, 1758	specio de genro	3, 13
	<i>Libellula quadrimaculata</i> Linnaeus, 1758		4, 8, 9, 10
	<i>Pantala</i> Hagen, 1861	<i>Pantala flavescens</i> (Fabricius, 1798)	7
Libellulidae Rambur, 1842	<i>Orthetrum</i> Newmann, 1833	<i>Orthetrum albistylum</i> (Sélys, 1848)	3, 7
	<i>Tramea</i> Hagen, 1861	specio de genro	13
	<i>Sympetrum</i> Newman, 1833	<i>Sympetrum darwinianum</i> Sélys, 1883	7
		<i>Sympetrum striolatum</i> (Charpentier, 1840)	3
		<i>Sympetrum infuscatum</i> (Sélys, 1883)	7
Libellulidae Rambur, 1842	<i>Sympetrum</i> Newman, 1833	<i>Sympetrum depressiusculum</i> (Sélys, 1841)	16
		<i>Sympetrum eroticum</i> (Sélys, 1883)	7
Libellulidae Rambur, 1842	<i>Sympetrum</i> Newman, 1833	<i>Sympetrum pedemontanum</i> (Allioni, 1766)	7

*) Trematodoj:

- 1 - *Gorgoderia pagenstecheri* Sinicyn, 1905
- 2 - *Gorgoderia varsoviensis* Sinicyn, 1905
- 3 - *Pleurogenoides medians* (Olsson, 1876) Travassos, 1921
- 4 - *Prostotocus confusus* (Looss, 1894) Looss, 1899
- 5 - *Plagiogochis elegans* (Rudolphi, 1802)
- 6 - *Plagiogochis arcuatus* (Sthrom, 1924)
- 7 - *Plagiogochis muris* Tanabe, 1922
- 8 - *Prosthogonimus cuneatus* (Rudolphi, 1809) Braun, 1899
- 9 - *Prosthogonimus ovatus* (Rudolphi, 1803) Lühe, 1899

*) Cestodoj

- 10 - *Prosthogonimus pellucidus* (von Linstow, 1873)
- 11 - *Haematoloechus breviplexus* Stafford, 1902
- 12 - *Haematoloechus medioplexus* Stafford, 1902
- 13 - *Haematoloechus coloradensis* Cort 1915
- 14 - *Halipegus ovocaudatus* (Vulpian, 1859) Looss 1899
- 15 - *Joyeuxilepis acantorhyncha* (Wedl, 1855)
- 16 - *Joyeuxilepis decacantha* (Fuhrmann, 1913)
- 17 - *Joyeuxilepis octacantha* (Rees, 1973)

La sciencaj nomoj (kaj skribmanieroj) de ĉiuj bestoj

en ĉi tiu listo kaj en la tekstoj estas prenitaj el

<http://www.biolib.cz> kaj kontrolitaj laŭ *Fauna europaea*, versio 1.3(eldonita la 19-an de aprilo 2007) <http://www.faunaeur.org>

Larvoj de trematodoj estas:

miracidio – larvo de trematodo, kiu elkoviĝis el oveto; ĝi serĉas la unuan interan gastiganton, precipe moluskon (plej ofte akvan gastropodon aŭ duvalvulon);
 sporocistoj kaj redioj – larvoj, kiuj vivas en la intera gastiganto kaj povas plimultiĝi sensekse;
 cercario – larvo, kiu forlasas la unuan interan gastiganton kaj serĉas la duan interan gastiganton;
 metacercario – larvo, kiu enkistiĝis en la korpa kavo de la dua intera gastiganto.

Larvoj de cestodoj estas:

koracidio – larvo, kiu elkoviĝis el oveto kaj estas englutita de la unua intera gastiganto, precipe malgranda akva krustaceo (kopepodo);
 cisticerkoido – larvo, kiu iĝis en la unua intera gastiganto. La unua intera gastiganto povas esti kaptita kaj englutita de la dua intera gastiganto (larvo de libelo);
 mezocerkoido – larvo, kiu iĝis en la dua intera gastiganto (larvo de libelo).

La dua intera gastiganto povas esti kaptita kaj englutita de la fina gastiganto (amfibio, birdo aŭ mambesto) (HOVORKA, 1954).

Trematodoj kaj cestodoj en la finaj gastigantoj sekse maturiĝas kaj denove demetas ovetojn.



Bildo 5: Adolta masklo de la libelo *Aeshna grandis*

Akvaj moluskoj - la unuaj interaj gastigantoj de trematodoj

Akvaj moluskoj (gastropodoj kaj duvalvuloj) ofte voregas fekaĵojn de finaj gastigantoj. La fekaĵoj enhavas ovojn de trematodoj. Miracidioj de trematodoj de la familio *Prosthogonimidae* elkoviĝas ne en la akvo, sed senpere en molusko. Miracidioj de aliaj specioj de trematodoj elkoviĝas en la akvo, serĉas moluskojn kaj penetras ilin. Larvoj de trematodoj plimultiĝas sensekse en molusko kaj forlasas ĝin kiel cercarioj.

En la akvo de malprofundaj flakoj, kie ofte troviĝas akvaj moluskoj, svarmas tiaj cercarioj. La akva gastropodo *Bithynia tentaculata* (Linnaeus, 1758) (ordo *Mesogastropoda*, familio *Hydrobiidae*) povas esti la unua intera gastiganto de 50 specioj de trematodoj kaj la gastropodo *Lymnaea stagnalis* (Linnaeus, 1758) (ordo *Basommatophora*, familio *Lymnaeidae*) povas esti la unua intera gastiganto de preskaŭ 30 specioj de trematodoj (PFLEGER, 1988).

Infektado de larvoj de libeloj

Cercarioj de trematodoj estas moviĝemaj. Ili povas esti kaptataj kiel moviĝa predo de libelolarvoj (SINICYN, 1905). Ili ankaŭ povas penetri la haŭton aŭ inteston de la libelolarvo (KRASNOLOBOVA, 1987). Larvo de la libelo *Coenagrion* sp. voregis 39 cercariojn de la trematodo *Plagiorchis elegans* dum unu horo (STYCZYŃSKA-JUREWICZ, 1962). La cisticerkoidoj de cestodoj troviĝas en akvaj krustacoj. La krustacoj (kopepodoj) estas moviĝantaj predoj de la libelolarvoj (KECHEMIR, 1978).

Infektado de finaj gastigantoj

La finaj gastigantoj infektiĝas per engluto de libelolarvoj aŭ adultaj libeloj, kiuj enhavas metacercariojn de trematodoj aŭ mezocerkoidoj de cestodoj.

Trematodoj, kiuj evoluas en evoluaj stadioj de libeloj

Klaso: Trematodoj (*Trematoda*)

Subklaso: *Digenea*

Ordo: *Plagiorchiida*

Subordo: *Plagiorchioidea*

Familio: *Gorgoderidae*

Genro: *Gorgodera* Looss, 1899.

Specio: *Gorgodera pagenstecheri* Sinicyn, 1905;

1-a intera gastiganto: duvalvuloj *Sphaerium corneum* (Linnaeus, 1758), duvalvuloj de la genro *Pisidium* C. Pfeiffer, 1821;

2-a intera gastiganto: libeloj de la genroj *Coenagrion* kaj *Epitheca* (SINICYN, 1905);

Finaj gastigantoj: ranoj *Hyla arborea*, *Rana esculenta*, *R. ridibunda*, *R. temporaria*;

Lokiĝo en la fina gastiganto: urina veziko;

Geografia distribuo: Ĉeĥio, Bulgario, Pollando, Rusio (VOJTKOVÁ, 1970).

Specio: *Gorgodera varsoviensis* Sinicyn, 1905;

1-a intera gastiganto: la duvalvulo *Sphaerium corneum* (Linnaeus, 1758);

2-a intera gastiganto: libeloj de la genro *Coenagrion* (SINICYN, 1905);

Fina gastiganto: rano *Rana esculenta* (VOJTKOVÁ, 1974);

Lokiĝo en fina gastiganto: urina veziko;

Geografia distribuo: Ĉeĥio, Bulgario, Germanio, Pollando, Rusio, Tunizio (VOJTKOVÁ, 1974).

Familio: *Lecithodendriidae*

Genro: *Pleurogenoides* Travassos, 1921

Specio: *Pleurogenoides medians* (Olsson, 1876) Travassos, 1921;

1-a intera gastiganto: akva gastropodo *Bithynia tentaculata* (Linnaeus, 1758) (VOJTKOVÁ, 1970);

2-a intera gastiganto: libeloj de la genroj *Coenagrion* (SINICYN, 1905), *Cordulia*, *Aeshna*, *Libellula* (NEUHAUS, 1940), *Sympecma fusca*, *Anax parthenope*, *Cordulia aenea*, *Orthetrum albistylum*, *Somatochlora metallica*, *Sympetrum striolatum* (VOJTKOVÁ, 1970)

Finaj gastigantoj: ranoj *Bombina bombina*, *B. viridis*, *B. calamita*, *Rana arvalis*, *R. semiplicata* (BESPROZVANNIĤ, 2000), *R. temporaria* (VOJTKOVÁ, 1970; CEDHABEN, 1988), *R. ridibunda* (KUC & SULGOSTOWSKA, 1988, DÜŞEN kaj ÖZ, 2006, SAGLAM & ARIKAN, 2006; SAEED k.a., 2007), *R. esculenta* (VOJTKOVÁ, 1970; KUC & SULGOSTOWSKA, 1988), *Hyla arborea* (VOJTKOVÁ, 1970; DÜŞEN & ÖZ, 2004), *Bufo bufo* (VOJTKOVÁ, 1970; SHIMALOV kaj SHIMALOV, 2001), trituroj *Triturus vulgaris*, *T. cristatus* (VOJTKOVÁ, 1970);

Lokiĝo en la fina gastiganto: maldika intesto;

Geografia distribuo: Albanio, Bulgario, Ĉeĥio, Francio, Hungario, Germanio, Rumanio, Hispanio, Svisio, Britio (VOJTKOVÁ, 1970), Rusio (BESPROZVANNIĤ, 2000), Belorusio (SHIMALOV & SHIMALOV, 2001), Pollando (VOJTKOVÁ, 1970; KUC & SULGOSTOWSKA, 1988), Svedio (CEDHABEN, 1988), Turkio (DÜŞEN kaj ÖZ, 2006), Irako (SAEED k.a., 2007).

Genro: *Prosotocus* Looss, 1899

Specio: *Prosotocus confusus* (Looss, 1894) Looss, 1899;

1-a intera gastiganto: la akva gastropodo *Bithynia leachi* (Sheppard, 1823) (VOJTKOVÁ, 1970).

2-a intera gastiganto: libeloj de la genroj *Lestes* (BUTTNER, 1851) kaj *Aeshna* (ODENING, 1959), *Libellula quadrimaculata* (SZIDAT, 1926);

Finaj gastigantoj: ranoj *Bombina variegata*, *Bufo bufo*, *B. viridis*, *B. calamita*, *Hyla arborea*, *Rana esculenta*, *R. temporaria*, *R. arvalis* (VOJTKOVÁ, 1970); *R. ridibunda* (VOJTKOVÁ, 1970, SAEED k.a., 2007);

Lokiĝo en la fina gastiganto: maldika intesto;

Geografia distribuo: Albanio, Bulgario, Ĉeĥio, Francio, Hungario, Germanio, Pollando, Rumanio, Svisio, Britio, Rusio (VOJTKOVÁ, 1970), Irako (SAEED k.a., 2007).

Familio: *Plagiorchidae*

Genro: *Plagiorchis* Lühe, 1899

Specio: *Plagiorchis elegans* (Rudolphi, 1802);

1-a intera gastiganto: akva gastropodo *Limnaea stagnalis* (Linnaeus, 1758);

2-a intera gastiganto: libeloj *Lestes sponsa*, *Coenagrion hastulatum*, *Aeshna grandis*;

Finaj gastigantoj: 56 specioj de birdoj (ekzemple falkoj, sovaĝaj anseroj, fazanoj, galinoj, laroj, korvoj kaj paseroj) kaj 7 specioj de mambestoj: vulpo *Alopex lagopus*, hejma hundo, hejma kato, musoj *Apodemus agrarius*, *Apodemus sylvaticus* kaj *Mus musculus*, kampa mikroto (*Microtus arvalis*) (STYCZYŃSKA-JUREWICZ, 1962);

Lokiĝo en la fina gastiganto: maldika intesto;

Geografia distribuo: Pollando (STYCZYŃSKA-JUREWICZ, 1962).

Specio: *Plagiorchis arcuatus* (Sthrom, 1924);

1-a intera gastiganto: akva gastropodo de la genro *Bythinia* Leach, 1818;

2-a intera gastiganto: libeloj *Lestes sponsa*, *Coenagrion hastulatum*;

Fina gastiganto: hejma galino;

Lokiĝo en la fina gastiganto: ovoidukto, burso de *Fabricius*;

Geografia distribuo: Germanio (BORCHERT, 1958).

Specio: *Plagiorchis muris* Tanabe, 1922;

1-a intera gastiganto: akva gastropodo;

2-a intera gastiganto: libeloj de la genro *Calopteryx* (HONG k.a., 1999), *Sympetrum eroticum* (HONG k.a., 1998, 1999), *S. pedemontanum*, *S. darwinianum*, *S. infuscatum*, *Pantala flavescens*, *Orthetrum albistylum* (HONG k.a., 1999);

Finaj gastigantoj: musoj *Apodemus agrarius* (CHAI k.a., 2007), *A. sylvaticus*, *A. speciosus* (ITO kaj ITAGAKI, 2003), rato norvega (*Rattus norvegicus*), lavurso (*Procyon lotor*) (SATO kaj SUZUKI, 2006), homo (ASADA k.a., 1962; HONG k.a., 1996; CHAI kaj LEE, 2002);

Lokiĝo en la fina gastiganto: maldika intesto;

Geografia distribuo: Suda Koreio (CHAI k.a. 2007), Britio (ROGAN k.a., 2007), Japanio (ASADA k.a., 1962).

Familio: Prosthogonimidae

Genro: *Prosthogonimus* Lühre, 1899

Specio: *Prosthogonimus cuneatus* (Rudolphi, 1809) Braun, 1899;

1-a intera gastiganto: akva gastropodo *Bythinia tentaculata* (Linnaeus, 1758) (DYK k.a., 1957);

2-a intera gastiganto: libeloj de la genro *Gomphus*, *Cordulia aenea*, *Libellula quadrimaculata* (SCHIEMENZ, 1953);

Finaj gastigantoj: sovaĝa ansero, hejma ansero, hejma anaso, sovaĝa anaso, hejma galino kaj aliaj galinoformaj birdoj, paseroformaj birdoj (RYŠAVÝ k.a., 1982);

Lokiĝo en la fina gastiganto: burso de *Fabricius*, ovoidukto, kloako (RYŠAVÝ k.a., 1982);

Geografia distribuo: Ĉeĥio.

Specio: *Prosthogonimus ovatus* (Rudolphi, 1803) Lühre, 1899;

1-a intera gastiganto: akva gastropodo de la genro *Bythinia* Leach, 1818;

2-a intera gastiganto: libeloj de la genro *Gomphus*, *Cordulia aenea*, *Libellula quadrimaculata* (SCHIEMENZ, 1953);

Finaj gastigantoj: sovaĝa ansero, hejma ansero, hejma anaso, sovaĝa anaso, hejma galino kaj aliaj galinoformaj birdoj, paseroformaj birdoj (RYŠAVÝ k.a., 1982);

Lokiĝo en la fina gastiganto: burso de *Fabricius*, ovoidukto, kloako (RYŠAVÝ k.a., 1982), dika intesto (RYŠAVÝ k.a., 1982, BETLEJEWSKA kaj KOROL, 2002);

Geografia distribuo: Ĉeĥio (RYŠAVÝ k.a., 1982), Pollando (BETLEJEWSKA kaj KOROL, 2002).

Specio: *Prosthogonimus pellucidus* (von Linstow, 1873);

1-a intera gastiganto: akva gastropodo de la genro *Bythinia* Leach, 1818;

2-a intera gastiganto: libeloj de la genro *Gomphus*, *Cordulia aenea*, *Libellula quadrimaculata* (SCHIEMENZ, 1953);

Finaj gastigantoj: numenio (*Numenius arquata*) (SCHIEMENZ, 1953); korvo frugilega, sovaĝa ansero, hejma ansero, hejma anaso, sovaĝa anaso, hejma galino kaj aliaj galinoformaj birdoj, paseroformaj birdoj, korvo (*Corvus frugilegus*) (RYŠAVÝ k.a., 1982);

Lokiĝo en la fina gastiganto: burso de *Fabricius*, ovoidukto (RYŠAVÝ k.a., 1982);

Geografia distribuo: Ĉeĥio, Germanio.

Ordo: Plagiorchiida

Subordo: *Plagiorchioidea*

Familio: Haematoloechidae

Genro: *Haematoloechus* (Looss, 1899)

Specio: *Haematoloechus breviplexus* Stafford, 1902;

1-a intera gastiganto: akva gastropodo;

2-a intera gastiganto: libelo *Aeshna multicolor*;

Fina gastiganto: rano *Rana pretiosa*;

Lokiĝo en la fina gastiganto: pulmoj;

Geografia distribuo: Usono (ŝtato Idaho) (SCHELL, 1965).

Specio: *Haematoloechus medioplexus* Stafford, 1902;

1-a intera gastiganto: akva gastropodo;

2-a intera gastiganto: libelo *Ischnura verticalis*;

Finaj gastigantoj: ranoj;

Lokiĝo en la fina gastiganto: pulmoj;

Geografia distribuo: Usono (ŝtato Nebraska) (SNYDER kaj JANOVI, 1996).

Specio: *Haematoloechus coloradensis* Cort 1915;

1-a intera gastiganto: akva gastropodo;

2-a intera gastiganto: libeloj de la genroj *Tramea*, *Libellula*, *Anax* kaj *Enallagma*;

Finaj gastigantoj: rano *Rana pipiens*;

Lokiĝo en la fina gastiganto: pulmoj;

Geografia distribuo: Usono (ŝtato Kolorado) (DRONEN, 1975).

Ordo: Strigeidida

Subordo: *Hemiuroidea*

Familio: *Derogenidae*

Genro: *Halipegus* Looss, 1899

Specio: *Halipegus ovocaudatus* (Vulpian, 1859) Looss, 1899;

1-a intera gastiganto: akva gastropodo;

2-a intera gastiganto: akva krustaco: kopepodo (*Copepoda*);

3-a intera gastiganto: libelo *Calopteryx virgo* (SINICYN, 1905);

Fina gastiganto: rano *Rana ridibunda* (KECHEMIR, 1978);

Lokiĝo en la fina gastiganto: buŝa kavo;

Geografia distribuo: Ĉeĥio, Germanio, Pollando, Rusio (VOJTKOVÁ, 1970), Francio (KECHEMIR, 1978).

Influo de ĉeesto de metacerkarioj sur imuna stato de larvo de libelo

KRJUKOVA k.a. (2005) trovis metacerkariojn de trematodoj el la familioj *Plagiorchiidae* kaj *Prosthogonimidae* en 50-89 % de la larvoj de *Aeshna grandis* (Bildo 5). Metacerkarioj estis en muskoloj, grasaj korpaj kaj sur traĥeoj en abdomenoj de la larvoj. En unu larvo troviĝis mezvalore 1-5 metacerkarioj. La metacerkarioj estis trovitaj ankaŭ en larvoj de libeloj *Cordulia aenea* kaj *Epiptera bimaculata*. La ĉeesto de metacerkarioj en la larvo de *A. grandis* malaltigas la imunajn procesojn de la larvo, sed ĝi ne endanĝerigas ĝian vivon. La me-

tacerkarioj povas postvivi kaj adolta libelo povas evolui el infektita larvo de *A. grandis*.

Cestodoj, kiuj evoluas en evoluaj stadioj de libeloj

Klaso: Cestodoj (*Cestoda*)

Ordo: *Cyclophillidea*

Familio: *Amabiliidae*

Genro: *Joyeuxilepis Spasskii*, 1947

Specio: *Joyeuxilepis acantorhyncha* (Wedl, 1855);

1-a intera gastiganto: akva krustaceo: kopepodo;

2-a intera gastiganto: libeloj *Pyrrhosoma nymphula* kaj *Enallagma cyathigerum* (REES, 1973);

Finaj gastigantoj: podicipoj *Podiceps cristatus*, *P. nigricollis* (VALKOUNOVÁ, 1983), *P. ruficollis* (REES, 1973; VALKOUNOVÁ, 1983);

Lokiĝo en la fina gastiganto: maldika intesto;

Geografia distribuo: Ĉeĥio (VALKOUNOVÁ, 1983), Britio (REES, 1973).

Specio: *Joyeuxilepis decacantha* (Fuhrmann, 1913);

1-a intera gastiganto: akva krustaceo: kopepodo;

2-a intera gastiganto: libeloj *Lestes virens*, *L. dryas*, *L. sponsa*, *Ischnura elegans*, *I. pumilio*, *Coenagrion hastulatum*, *C. lunulatum*, *C. puella*, *C. pulchellum*, *Sympetrum depressiusculum* (PAVLJUK, 1973);

Finaj gastigantoj: podicipoj *Podiceps cristatus* kaj *P. nigricollis* (VALKOUNOVÁ, 1983);

Lokiĝo en la fina gastiganto: maldika intesto;

Geografia distribuo: Ĉeĥio (VALKOUNOVÁ, 1983), Ukrainio (PAVLJUK, 1973).

Specio: *Joyeuxilepis octacantha* (Rees, 1973);

1-a intera gastiganto: akva krustaceo: kopepodo;

2-a intera gastiganto: libeloj *Pyrrhosoma nymphula*, *Enallagma cyathigerum* (REES, 1973);

Fina gastiganto: podicipo *Podiceps ruficollis* (REES, 1973);

Lokiĝo en la fina gastiganto: maldika intesto;

Geografia distribuo: Britio (REES, 1973).

Diskuto

La larvoj de libeloj kaj adultaj libeloj estas membroj de nutroĉenoj, ĉar ili estas rabaj sed ankaŭ povas fariĝi predoj de aliaj bestoj. Ili vivas en la samaj biotoj kiel aliaj interaj gastigantoj (akvaj moluskoj, akvaj krustacoj) kaj finaj gastigantoj (amfibioj, akvaj birdoj, mambestoj). Tial libeloj povas bone transmisii larvojn de trematodoj

(metacerkariojn) kaj larvojn de cestodoj (mezoceroidojn). Adultaj libeloj estas bonaj flugantoj. Kelkaj specioj de libeloj estas eĉ migrantoj (CEMPÍREK, 1997, HOLUŠA, 1997, HANEL kaj ZELENÝ, 2000).

Libeloj troviĝas en la naturo la tutan jaron. Libeloj de la genro *Sympecma* travintraj (BROCKHAUS, 1998) kaj aliaj eŭropaj libeloj estas trovataj de printempo ĝis aŭtuno. Kelkaj specioj havas eĉ du generaciojn jare. La evoluo de la libelaj larvoj povas daŭri eĉ kvin jarojn kaj pro tio la probablo de infekto per cercarioj aŭ cisticercoidoj estas granda. La infektoj ne endanĝerigas la vivon de la libeloj (KRJUKOVA k.a., 2005).

La homoj en Eŭropo ne manĝas libelojn, sed kelkaj nacioj en Afriko, Azio kaj Suda Ameriko preparas el libeloj manĝaĵojn kaj kuracilojn (HANEL kaj ZELENÝ, 2000). Ankaŭ scivolaj eŭropaj turistoj povas infektiĝi per gustumo de manĝaĵoj, kiuj enhavas libelojn infektitajn per metacerkarioj aŭ mezoceroidoj.

Kiel fonto de homa infekto per la trematodo *Plagiorchis muris* estis konsiderataj fiŝoj (HONG k.a., 1996), kiuj ankaŭ kaptas larvojn de libeloj kaj adultajn libelojn. La geografiaj distribuoj de parazitaj libeloj estas grandaj, ĉar kelkaj libeloj (ekz. *Sympetrum pedemontanum*) kaj la finaj gastigantoj (ekz. musoj de la genro *Apodemus*) estas disvastiĝintaj ne nur en Eŭropo sed ankaŭ en Azio (Koreio).

Trematodoj kaj cestodoj povas facile disvastiĝi, ĉar birdoj venkas grandajn distancojn kaj mambestoj disvastiĝas ofte per transporto (muso) aŭ ili estas disvastigitaj per homoj (la amerika lavurso estas nun membro de la eŭropa faŭno).

Ĉi tiu artikolo estas dediĉita precipe al parazitaj libeloj de Eŭropo, sed la spektro de parazitaj libeloj, kiuj uzas libelojn kiel interajn gastigantojn estas pli vasta. Esploroj ofte ekzamenis nur abundajn speciojn de libeloj. Multe da evoluaj cikloj de parazitaj libeloj de pli maloftaj specioj tial ankoraŭ atendas aperigojn.

Konkludo

Libeloj estas signifa grupo de interaj gastigantoj de parazitaj vermoj (trematodoj kaj cestodoj). Esploroj de la evoluaj cikloj kaj klarigado de la tasko de libeloj en la evoluaj cikloj de tiuj parazitaj libeloj estas daŭrigendaj.

Referencoj

- BESPROZVANNIĤ, V.V. (2000): Biologija trematod *Nenimandijea kashmirensis* i *Pleurogenoides medians* (Pleurogenidae) parazitov ljagušek v uslovijah Primorskogo kraja. Parazitologija, 34: 349-354.
- BETLEJEWSKA, K.M. & KOROL, E.N. (2002): Struktura taksonomiczna, topiczna i ilościowa zgrupowania przywr jelitowych krzyżówki *Anas platyrhynchos* Linnaeus, 1758 z okolic Szczecina. Wiad. parazytol., 48: 343-357.
- BORCHERT, A. (1958): Lehrbuch der Parasitologie für Tierärzte. 2a eld., Leipzig, S.Hirzel Verlag, 454 paĝoj.
- BROCKHAUS, T. (1998): Die Winterlibelle *Sympecma fusca* (Van der Linden, 1820) in der Region Chemnitz-Erzgebirge. Entomol. Nachrichte und Berichte, 42: 231-234.
- BUTTNER, A. (1951): La proĝenese chez les trématodes digénétiques. Ann. Parasitol. Hum. Compar., 26: 279-322.
- CEDHABEN, T. (1988): Endoparasites in some Swedish amphibians. Acta parazytol. polon., 33: 107-113.
- CEMPÍREK, J. (1997): Hejno subtropického šídla hnědého v jižních Čechách. Živa, 1: 34-35.
- DRONEN, N.O. (1975): The life cycle of *Haematoloechus coloradensis* Cort 1915 (Digenea: Plagiorchiidae), with emphasis on host susceptibility to infection. J. Parasitol., 61: 657-660.
- DÜŞEN, S. (2007): Helminths of the two mountain frogs, banded frog, *Rana camerani* Boulenger, 1886 and Uludağ frog, *Rana macrocnemi* Boulenger, 1885 (Anura: Ranidae), collected from the Antalya province. Türkiye Parazitoloji Dergisi, 31: 84-88.
- DÜŞEN, S. & ÖZ, M. (2004): Helminth parasites of the tree frog, *Hyla arborea* (Linnaeus, 1758) (Anura: Hylidae) from Southwest Turkey. Comp. Parasitol., 71: 258-261.
- DÜŞEN, S. & ÖZ, M. (2006): Parasitic helminths of the marsh frog, *Rana ridibunda* Pallas, 1771 (Anura: Ranidae), from Antalya province, south-west Turkey. Comp. Parasitol., 73: 121-129.
- DYK, V., KLIMEŠ, B. & ZAVADIL, R. (1957): Cizopasnici a invazní choroby drůbeže. 1. eld., Prago, Státní zemědělské nakladatelství, 181 paĝoj.
- HANEL, L. (2000): Vážky. Paĝoj. 71-93. En: KOVÁŘÍK F. (ed.): Hmyzchov, morfologie, 1. eld., Jihlava, Madagaskar, 295 paĝoj.
- HANEL, L. & ZELENÝ, J. (2000): Vážky (Odonata): výzkum a ochrana. 1 eld., Vlašim, Český svaz ochránců přírody, 240 paĝoj.
- HOLUŠA, O. (1997): Výskyt vážky *Hemianax ephippiger* (Odonata: Aeshnidae) v České republice. Klapalekiana, 33: 17-21.
- HONG, S.-J., AHN, J.H. & WOO, H.-C. (1998): *Plagiorchis muris*: recovery, growth and development in albino rats. J. Helminthol., 72: 251-256.
- HONG, S.-J., WOO, H.-C. & CHAI, J.-Y. (1996): A human case of *Plagiorchis muris* (Tanabe, 1922: Digenea) infection in the Republic of Korea: freshwater fish as a possible source of infection. J. Parasitol., 82: 647-649.

- HONG, S.-J., WOO, H.-C., LEE, S.-U. & HUH, S. (1999): Infection status of dragonflies with *Plagiorchis muris* metacercariae in Korea. Korean J. Parasitol., 37: 65-70.
- HOVORKA, J. (1954): Helminologická diagnostika. I. Laboratorna diagnostika helmintóz. 1. eld., Bratislava, Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied, 377 paĝoj.
- 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., CHON, S.-T., SONG, J.-W. & BAEK, J.-L. (2007): *Plagiorchis muris* infection in *Apodemus agrarius* from northern Gyeonggi-do (province) near the demilitarized zone. Korean J. Parasitol., 45: 153-156.
- ITO, M. & ITAGAKI, T. (2003): Survey on wild rodents for endoparasites in Iwate prefecture, Japan. J. Vet. Med. Sci., 65: 1151-1153.
- KECHEMIR, N. (1978): Démonstration expérimentale d'un cycle biologique à quatre hôtes obligatoires chez les Trématodes Hémiurides. Ann. Parasitol. Hum. Compar., 53: 75-92.
- KRASNOLOBOVA, T.A. (1987): Trematody fauny SSSR. Rod *Plagiorchis*. 1. eld., Moskvo, Nauka, 163 paĝoj.
- KRJUKOVA, N.A., JURLOVA, N.I. & GLUPOV, V.V. (2005): Vlijanie trematod na kletočnyj imunitet ličínok strekoz *Aeschna grandis* (Odonata). Parazitologija 39: 306-316.
- KUC, I. & SULGOSTOWSKA, T. (1988): Helminth fauna of frogs in the forest of Kampinos near Warszawa. Acta parasitol. polon., 33: 267-272.
- NEUHAUS, W. (1940): Entwicklung und Biologie von *Pleurogenes medians* Olss. Zool. Jahr., Abt. Syst., 74: 207-242.
- ODENING, K. (1959): Plathelminthenlarven aus ostthüringischen Wasserarthropoden. Zbl. Bakt., 175:445-475.
- PAVLJUK, R.S. (1973): O cisticercoidach *Tatria decacantha* Fuhrmann, 1913 (Cestoda: Amabiliidae) iz strekoz zapadnych oblastej Ukrainy. Parazitologija, 7: 353-356.
- PFLEGER, V. (1988): Měkkýši. 1. eld., Prago, Artia, 191 paĝoj.
- ROGAN, M.T., CRAIG, P.S., HIDE, G., HEATH, S., PICKLES, A. & STOREY, D.M. (2007): The occurrence of the trematode *Plagiorchis muris* in the wood mouse *Apodemus sylvaticus* in North Yorkshire, UK. J. Helminthol., 81: 57-62.
- RYŠAVÝ, B., GROSCHAFT, J., BARUŠ, V. & DVOŘÁKOVÁ, L. (1982): Helminthi vodní drůbeže. 1. eld., Prago, Academia, 239 paĝoj.
- SACHS, R. (2001): Helminthozoj. Hompatogenaj platvermoj. Scienca Revuo, Suppl. 5.1, 2-44.
- SAEED, I., AL-BARWARI, S.E. & AL-HARMNI, K.I. (2007): A metazoan parasitological resarch of some Iraqi amphibians. Türkiye Parazitoloji Dergisi, 31: 337-345.
- SAGLAM, N. & ARIKAN, H. (2006): Endohelminth fauna of the marsh frog *Rana ridibunda* from Lake Hazar, Turkey. Dis. Aquatic Org., 72, 2006, 253-260.

- SATO, H. & SUZUKI, K. (2006): Gastrointestinal helminths of feral raccoons (*Procyon lotor*) in Wakayama prefecture, Japan. J. Vet. Med. Sci., 68: 311-318.
- SHELL, S.C. (1965): The life history of *Haematoloechus breviplexus* Stafford, 1902 (Trematoda: Haplometridae McMulln, 1937), with emphasis on the development of the sporocysts. J. Parasitol., 51: 587-593.
- SCHIEMENZ, H. (1953): Die Libellen unserer Heimat. 1. eld. Jena, Urania, 154 paĝoj.
- SHIMALOV, V.V. & SHIMALOV, V.T. (2001): Helminth fauna of toads in Belorussian Polesie. Parasitol. Res., 87: 84.
- SINICYN, D.O. (1905): Distomy ryb i ljagušek okrestnostej Varšavy. Trudy i protokoly zasedanij Obšč. Estestvoisp. Imperat. Varšav. Univ., 15: 1-207.
- SNYDER, S.D. & JANOVY, J. (1996): Behavioral basis of second intermediate host specificity among four species of *Haematoloechus* (Digenea: Haematoloechidae). J. Parasitol., 82: 94-99.
- STYCZYŃSKA-JUREWICZ, E. (1962): The life cycle of *Plagiorchis elegans* (Rud., 1802) and the revision of the genus *Plagiorchis* Lühe, 1889. Acta parasitol. polon., 10: 419-445.
- SZIDAT, L. (1926): Der Überträger der Trematodenkrankheit unserer Legehühner. Zbl. Bakt., Paras. Infektionkr., 99: 561-564.
- SZIDAT, L. (1927): Die Trematodenkrankheit unserer Legehühner, ihre Erreger und ihre Verhütung. Arch. Geflügelkd., 1: 153-161.
- VALKOUNOVÁ, J. (1983): Cirkulace tasemnic mezi domácími kachnami a volně žijícím vodním ptactvem. Vet. Med., 28: 231-247.
- VOJTKOVÁ, L. (1970): Beitrag zur Kenntnis des Helminthofauna der Wasserwirbellosen. I. Trematoden der Familien Lecithodendridae Odhner, 1911, Plagiorchidae Lühe, 1901, Gorgoderidae Looss, 1905. Věst. Čs. spol. zool., 35: 146-155.
- VOJTKOVÁ, L. (1974): Motolice obojživelníků ČSSR. I. Dospělé motolice. Folia Fac. Sci. Nat. Univ. Purkynianae Brunensis, 15: 3-132.

Adreso de la kompilinto

MVDr. Oldřich Arnošt FISCHER

Havlišova 2

CZ – 612 00 Brno

ČEĤIO

<o.a.fischer@svscr.cz>

Prikompilanta informo

La kompilanto estas bestkuracisto, entomologo kaj tradukisto. Ĉiuj fotoj en la teksto estas faritaj de la aŭtoro.

Fekado kaj fekaĵoj

Ralph A. LEWIN

Enkonduko

Preskaŭ ĉiu en la mondo manĝas almenaŭ unu fojon *potage* (t.e. supon), kaj supozeble ĉiu fekas kelkajn fojojn semajne. Ĉar manĝi kaj manĝaĵoj estas pli interesaj ol feki kaj fekaĵoj, jam ekzistas miloj – eble milionoj – da libroj pri manĝaĵoj kaj ties preparado, pri restoracioj ktp. kaj preskaŭ neniuj, almenaŭ ne en la angla lingvo, pri la kontraŭo – krom mia lastatempa libro (Lewin, 1999). La francoj ŝajne estas malpli pudoraj: rigardu la Bibliografion ĉi-sube.

Tuj mi klarigu, ke mia profesia sperto estas ne pri feko sed pri algoj (*Phycophyta*); tial mi nomiĝas fikomicetologo. Same kiel geologo kaj ekologo, la vorto devenas de antikvaj grekaj vortoj; ĝi neniel temas pri fekoj. Aldone, mi distingas inter koprologio, la scienca studo de fekado kaj fekaĵoj, kaj skatologio, la uzo de tiurilataj fivortoj, kiu tute ne koncernas min.

Mian libron oni titolis laŭ la franca “*Merde*”, ĉar redaktisto ĉe *Random House* ne aprobis eldoni ĝin sub tute taŭga anglalingva titolo. Ĉar nur malmultaj angloj kaj usonanoj scipovas la francan, kaj ĉar la libro enhavas neniun bildon, nek sur la kovrilo nek enhave, ĝi ne sufiĉe vaste disvendiĝis. Laŭ mia scio, ĝis nun neniuj alilingvaj traduko ekzistas. Tamen, eĉ se vi ne legis mian cititan libron, eble tiuj aldonaj eroj, ne tie menciataj, interesus vin.

Por komenci, jen citaĵo el la fama libro “*Libro de la Mortoj*” de antikva Egiptujo: “Tio kion mi malŝatas mi ne manĝu; tio kion mi malŝatas estas fekaĵoj, kaj mi ne manĝu ilin; tio kion mi malŝatas mia *ka* estas fekaĵoj, kiuj ne reenvenu en mian korpon, nek mi permane alproksimiĝu al ili nek per miaj sandaloj surtretu ilin.” Tiuj reguloj akcepteblas. Sed oni ankaŭ konsideru ties aspektojn je sano aŭ malsano, pri dispono, pri uzoj aŭ misuzoj ĉe homoj aŭ bestoj ktp.