

STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST

ROZŠÍŘENÍ NÁKAZ MOTOLICEMI MEZI VODNÍMI
PLŽI V MODŘANSKÉ TŮNI

Julie Nováková

Praha 2010

STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST

Obor SOČ: Biologie (č. 4)

ROZŠÍŘENÍ NÁKAZ MOTOLICEMI MEZI SLADKOVODNÍMI PLŽI V MODŘANSKÉ TŮNI

PREVALENCE OF INFECTIONS CAUSED BY TREMATODES IN FRESHWATER SNAILS FROM MODŘANY POOL

Autor: Julie Nováková

Škola: Gymnázium Voděradská, Voděradská 2, 100 00 Praha 10

Údaje o konzultantech: Prof. RNDr. Petr Horák, Ph.D., Katedra parazitologie PřF UK
Viničná 7, Praha 2, 128 44

Praha 2010

Čestné prohlášení

Tímto prohlašuji, že jsem svou soutěžní práci vypracovala samostatně, použila jsem pouze podklady uvedené v seznamu zdrojů a postup při zpracování práce je v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) v platném znění.

V Praze dne 17. 1. 2010

.....

podpis

Poděkování

Ráda bych na tomto místě poděkovala panu doktoru Petru Horákovi z Přírodovědecké fakulty UK za poskytnutí laboratorní techniky, cenné rady a bližší seznámení s problematikou. Dále bych chtěla poděkovat profesorům biologie z gymnázia Voděradská, Aleně Načeradské a Vítu Růžičkovi, za podporu a důvěru ve mne vloženou. Děkuji.

Anotace

Tato práce si klade za cíl zmapovat rozšíření nákazy motolicemi mezi vodními plži v Modřanské tůni a porovnat tato data se zjištěními doktorky Zdeňky Žďárské z Parasitologického ústavu AV ČR z let 1959 – 1961.

Výzkum jsem realizovala sběrem plžů v dané lokalitě, jejich umístěním do čisté vody a jejího následného zkoumání pod mikroskopem s cílem zjistit, zda se v ní vyskytují cercárie, tedy larvy motolic, a pokud ano, zakreslit je a určit druh. Plže jsem sbírala přibližně jednou týdně v období od srpna do září roku 2009.

Zjištěné výsledky mohou dopomoci k důkladnějšímu pochopení prostředí Modřanské tůně a jeho změn v průběhu času, které nabývá na významu i díky současnému návrhu na vyhlášení této lokality přírodní památkou.

Obsah

Čestné prohlášení.....	3
Poděkování.....	4
Anotace.....	5
Obsah.....	6
1. Parazité zatracování a oslavování.....	7
2. Úvod do problematiky.....	9
2.1 Motolice.....	9
2.1.1 Morfologie motolic.....	9
2.1.2 Životní cykly motolic podtřídy <i>Digenea</i>	10
2.2 Zkoumané druhy plžů.....	11
2.2.1 Okružák ploský (<i>Planorbarius corneus</i>).....	11
2.2.2 Plovatka bahenní (<i>Lymnaea stagnalis</i>).....	11
2.2.3 Svinutec zploštělý (<i>Anisus vortex</i>).....	11
2.2.4 Uchatka nadmutá (<i>Radix auricularia</i>).....	12
2.3 Lokalita – Modřanská tůň.....	12
3. Cíle práce.....	13
4. Praktická část.....	14
4.1 Metodika.....	14
4.2 Výsledky.....	14
4.3 Srovnání s výsledky výzkumu doktorky Žďárské.....	16
5. Diskuze.....	18
6. Závěr.....	19
7. Seznam použité literatury.....	20
8. Obrazová příloha.....	21

1. Parazité zatracování a oslavování

Po dlouhou dobu byli parazité biology víceméně opomíjeni a považováni za cosi degenerovaného a nehodného lidské pozornosti, teprve druhá polovina 20. století začala tento názor pomalu měnit. Po formulaci teorie (dnes většinou vědci akceptované), že parazité jsou jednou z hlavních příčin vzniku a rozvoje sexuálního rozmnožování, došlo k prudkému vzestupu zájmu o tuto ekologickou skupinu a její evoluci, především tedy koevoluci s hostitelskými organismy.

Ještě na konci 19. století si tehdejší biolog Ray Lankester vybral korýše *Sacculina carcini* jako příklad naprostého úpadku organismu vlivem parazitického života a on i jiní zkoušeli tuto tezi aplikovat i na vývoj lidstva. Neuvědomovali si, že parazité jsou v mnohých ohledech naopak vyspělejší než hostitelé – je logické, že aby přežili, musejí být vždy nejméně o krůček pozadu, nejlépe ale napřed, a vedou se svými hostiteli nekonečný a vyčerpávající závod Červené královny. Podařilo se jim adaptovat se na mnohá z nejbizarnějších prostředí k životu, odolat útokům hostitelovy imunity a mnohdy si jej nakonec i „uchočit“. To rozhodně není příklad degenerace – naopak ukázka vynikajícího evolučního přizpůsobení. Parazité následkem svého způsobu života o leccos přišli, ale získali jiné, pro nás často neuvěřitelné schopnosti.

Jedná se o fascinující a dosud do poměrně malých podrobností prozkoumané tvory, jejichž studiem se můžeme nejen naučit předcházet onemocněním jimi způsobeným a léčit je, ale rovněž poznat nové principy interakce mezi dvěma odlišnými organismy.

Nikdo neví přesně, kolik procent druhů na Zemi jsou parazité, ale odhady se pohybují okolo jedné poloviny i většího množství. Představa, že menšina života na Zemi je neparazitická, je těžko přijatelná a šokující, ale o to zajímavější. Abychom mohli těmto fascinujícím organismům lépe porozumět, musíme si nejprve jasně definovat, co parazitický způsob života znamená. Parazitismus je typ symbiózy (vzájemného soužití dvou organismů; pojem je bohužel často zaměňován s mutualismem, tedy vzájemně prospěšnou symbiózou), kde jeden organismus profituje na druhém, jemuž škodí. Existuje vnitrodruhový i mezidruhový parazitismus, endo- i ekto-parazitismus. V této práci se budu zabývat mezidruhovým endoparazitismem.

Motolice patří mezi nejrozšířenější parazity vůbec a sužují široké spektrum hostitelů – od množství mezihostitelů, jimiž mohou být například měkkýši či členovci, po definitivní hostitele, jimiž bývají nejčastěji savci a ptáci.

Jejich význam v přírodě je nezanedbatelný, a jak se o nich dozvídáme více, mohou postupně změnit i náš tradiční pohled na svět, v němž vládou predátoři nad kořistí, býložravci nad

roślinami... Náhle se perspektiva našeho vnímání mění a my vidíme ještě jednu rovinu, mnohem rozsáhlejší a vyšší – parazity, vládnoucí nade všemi.

2. Úvod do problematiky

2.1 Motolice

Motolice (*Trematoda*) jsou třída patřící do kmene ploštěnců (*Platyhelminthes*). Dělí se do dvou podtříd, *Aspidogastrea* a *Digenea*, z nichž je medicínsky, veterinárně a početně významnější *Digenea*. Do ní také spadají druhy motolic, jimiž se budu zabývat v této práci.

Třída *Trematoda* zahrnuje cca 8000 známých druhů; ty se živí výhradně paraziticky. Až na výjimky jde o endoparazity obratlovců s vícehostitelskými cykly, obvykle s měkkýši jako prvními mezihostiteli. Parazitují téměř ve všech orgánových soustavách, vzácně žijí i ektoparaziticky (čeleď *Transversotrematidae*).

2.1.1 Morfologie motolic

Základní charakteristika morfologie je společná pro podtřídy *Aspidogastrea* i *Digenea*. Tělo dospělců motolic bývá dorzoventrálně zploštělé, zpravidla oválného či kopinatého tvaru. Obvykle mívají alespoň jednu přísavku (ústní), často i druhou (břišní – acetabulum). Jejich tělní povrch je tvořen tzv. syncytiálním tegumentem¹, z něž mohou vystupovat různě velké ostny kryté vnější cytoplazmatickou membránou syncytia. Povrch je často krytý glykokalyxem různé tloušťky, který plní především ochrannou funkci, zvláště u druhů vyskytujících se v agresivním prostředí trávicí soustavy.

Většina motolic jsou hermafrodité, výjimkou jsou gonochoristická čeleď *Schistosomatidae* s výrazným pohlavním dimorfismem a některé druhy čeledi *Didymozoidae*. Varlata bývají keříčkovitého či oválného tvaru. Běžně jsou dvě, ale mohou se vyskytovat i ve větším počtu nebo pouze jedno. Vajíčka mohou být různého tvaru, často oválného s víčkem (operculum), někdy také s trny či filamenty na povrchu.

Trávicí soustava začíná ústním otvorem (zpravidla obklopeným ústní přísavkou), který slouží zároveň jako otvor vyvrhovací. Následují předhltan, svalnatý hltan, jícn a střevo, jež může mít tvar jednoduchého vaku, dvou slepých větví (nejobvyklejší) či okruhu. I v případě dobře vyvinuté trávicí soustavy však motolice přijímají nezanedbatelnou část živin tělním povrchem.

¹ Mnohohaderný povrchový útvar vzniklý splynutím více buněk, sloužící k mechanické a chemické ochraně.

2.1.2 Životní cykly motolic podtřídy Digenea

Pro digenetické motolice jsou charakteristické složité vývojové cykly vždy se dvěma a více hostiteli. První larva, tzv. **miracidium**, se vyvíjí obvykle ve vnějším prostředí, popř. v oplozeném vajíčku v děloze dospělé motolice. Larva opouští obal po otevření vaječného víčka (opercula) či prasknutí stěny skořápky. Vývoj vajíček ve vnějším prostředí ovlivňují především obsah kyslíku a teplota, líhnutí mohou indukovat světlo, osmotické změny prostředí či změna teploty. V některých případech může miracidium opouštět vajíčko až v prvním mezihostiteli.

Tím jsou obligátně měkkýši (s výjimkou některých mořských druhů, u nichž tuto funkci plní mnohoštětinatci), v naprosté většině plži, již méně mlži. Specifita miracidíí vůči nim je vysoká; obvykle je jeden druh motolice schopen se vyvíjet pouze v několika málo druzích navzájem blízce příbuzných měkkýšů. Při proniknutí do hostitele odvrhne miracidium ciliární buňky, sloužící mu předtím k pohybu, ze zbytku povrchu vzniká syncytium – neodermis. Z miracidia se tímto stává tzv. mateřská sporocysta.

Další generací larev jsou v závislosti na počtu hostitelů u konkrétního druhu motolice **dceřiné sporocysty** či **redie**.

V prvním případě není vyvinuta trávicí soustava a příjem živin probíhá přes tegument. Sporocysty obsahují zárodečné buňky, z nichž vznikají další dceřiné sporocysty. V určité fázi namnožení začnou tyto sporocysty produkovat **cerkárie**, které aktivně infikují jiného hostitele.

Redie mají na rozdíl od sporocyst trávicí soustavu a jsou lépe schopny pohybu. I u nich vzniká nejprve několik generací redií a posléze **cerkárie**. Tyto larvy dosahují velikosti od desetin milimetru po cca 1 mm. Tělo původního mezihostitele opouštějí buď aktivně, nebo jsou jím vyloučeny.

Jejich tělo se skládá z tělní části a ocásku. Mají vyvinutou, ne však dosud funkční trávicí soustavu; jejich zdrojem energie jsou zásoby nastrádané ve fázi uvnitř dceřiné sporocysty či redie. Cerkárie zpravidla mají speciální žlázy a útvary usnadňující jim proniknutí do hostitele: penetrační žlázy sloužící k narušení tělního povrchu hostitele, cystogenní žlázy k tvorbě metacerkariálních obalů (metacerkárie viz níže) a stylet, ostrý sklerotizovaný útvar na předním konci těla, jímž larva naruší hostitelův povrch mechanicky.

Počet dalších hostitelů závisí na konkrétním druhu motolice. U parazitů s dvouhostitelským cyklem cercárie ve vnějším prostředí penetruje definitivního hostitele a vyvine se v něm v dospělé motolici, nebo encystuje (vzniká **metacerkárie**) ve vnějším prostředí (zejména u druhů vázaných na suchozemské hostitele) a je definitivním hostitelem pozřena.

U tříhostitelských cyklů cercárie pronikne do mezihostitele (popř. je jím pozřena), kde encystuje v metacercárii, a mezihostitel je posléze pozřen definitivním hostitelem, v němž se z metacercárie vyvinou dospělé motolice.

Někdy (především u čeledí *Strigeidae* a *Diplostomatidae*, kam patří jedna z motolic, jejichž cercárie jsem našla v Modřanské tůni) se objevují i cykly čtyřhostitelské. Vyskytuje se v nich stadium mezocercárie, které se vyvíjí ve druhém mezihostiteli.

Pozdější metacercárie excystují v trávicí soustavě definitivního hostitele a následně migrují k orgánu, jež infikují a kde se přichytí. To vše se děje zejména na základě chemických podnětů. V mezihostiteli, který konzumuje předchozího, se metacercárie mohou kumulovat a být zdrojem silné nákazy pro následného hostitele.

2.2 Zkoumané druhy plžů

2.2.1 Okružák ploský (*Planorbarius corneus*)

Patří mezi plicnaté plže obývající stojaté až mírně tekoucí vody. Je rozšířen v oblasti od Evropy po střední Asii, především v krajích mírného podnebného, ale i subarktického pásu. Má pravotočivou ulitu rudohnědé až tmavě olivové barvy a terčovitěho tvaru a dosahuje výšky 10 – 16 mm a šířky 25 – 40 mm. Viz obrazová příloha – obr. č. 4 – 6.

2.2.2 Plovatka bahenní (*Lymnaea stagnalis*)

Tento plicnatý plž obývá mírně tekoucí či stojaté vody v mírném a subarktickém podnebném pásu; kromě těchto oblastí Eurasie se vyskytuje též v Severní Americe. Uлита je protáhle vejčitá, pravotočivá, zpravidla 30 – 60 mm vysoká a 15 – 35 mm široká. Viz obrazová příloha – obr. č. 7 – 8.

2.2.3 Svinutec zploštělý (*Anisus vortex*)

Jedná se o plicnatého plže o výšce cca 1,2 – 1,4 mm a šířce 7 – 10 mm. Vyskytuje se především ve stojatých či zvolna tekoucích, poměrně čistých vodách střední a západní Evropy. Viz obrazová příloha – obr. č. 9.

2.2.4 Uchatka nadmutá (Radix auricularia)

Pochází z Eurasie, byla však zavlečena i do Severní Ameriky. Obývá stojaté vody či pomalu tekoucí řeky s bahnitým dnem. Její ulita mívá výšku 25 – 30 mm a šířku 23 – 28 mm. I ona patří do podtřídy plicnatých plžů. Viz obrazová příloha – obr. č. 10 – 11.

2.3 Lokalita – Modřanská tůň

Modřanské a Komořanské tůně byly vybudovány v 19. století v jižní části Prahy poblíž soutoku Vltavy s Beroučkou za účelem ochrany před povodněmi. Po výstavbě velkých vodních nádrží a jezových kaskád však ztratily tento význam. Postupným zarůstáním bez zásahů člověka zde vznikl unikátní lužní a nivní ekosystém.

Lokalita je velmi významná z botanického hlediska; vyskytuje se zde množství vzácných druhů rostlin a je zde velmi vysoká biodiverzita. Tůně jsou rovněž důležitým rozmnožovacím místem obojživelníků (byl zde zaznamenán výskyt skokana zeleného, skokana skřehotavého, skokana hnědého a ropuchy obecné) a poskytují útočiště i v současné době mizející užovce obojkové. Území má také obrovský ornitologický význam.

Hojností ryb, obojživelníků a ptáků lze lokalitu jen s trochou nadsázky nazvat rájem pro parazity, zejména motolice, jejichž cykly jsou ve většině případů vázány právě na tyto organismy. I díky značnému výskytu mezihostitelů, vodních plžů, pro ně tůně představují ideální biotop.

Vzhledem k jejímu ekologickému významu byl podán návrh na vyhlášení Komořanské a Modřanské tůně přírodní památkou, přičemž v letech 2010 až 2023 by se o ni takto mělo pečovat. Dle mého názoru je to krok správným směrem, jelikož rozhodně stojí za to tuto jedinečnou lokalitu zachovat.

3. Cíle práce

Mým cílem bylo zmapování rozšíření infekce cercáriemi u vodních plžů v pražské Modřanské tůni a porovnání svých výsledků s daty paní doktorky Žďárské z Parasitologického ústavu AV ČR z let 1958 – 1961.

Má práce byla motivována zájmem o parazitismus a snahou zjistit, jak se prevalence nákazy a množství druhů motolic i hostitelských plžů změnilo v průběhu uplynulých padesáti let. Tato zjištění nám mohou pomoci lépe pochopit transformaci příslušného biotopu během této doby a vztahy panující mezi parazity a jejich hostiteli.

4. Praktická část

4.1 Metodika

Práce zahrnovala jak terénní, tak laboratorní výzkum. Plže jsem sbírala ručně a s pomocí sítky vždy ve stejné tůni v Modřanech (viz obr. 1 – 3) a ve velké sklenici vody je odvezla domů, kde jsem každého opláchla mírně tekoucí vlažnou vodou a umístila do samostatné sklenice čisté vody o objemu cca 0,2 l (viz obr. 12). V případě, že bylo plžů větší množství, jsem vyhradila jednu sklenici pro dva plže a při objevení infekce je rozdělila do samostatných sklenic s novou vodou a tu posléze opět přezkoumala, abych zjistila, který z jedinců je nakažen.

Výjimku z tohoto postupu jsem učinila u druhu *Anisus vortex*, jehož jedinci dosahují velikosti několika málo milimetrů a jichž jsem našla velké množství. Umístila jsem je do velké sklenice s tím, že v případě nalezení cercárií bych je rozdělila po několika jedincích a tam, kde by se infekce opět prokázala, i po jednotlivcích.

Vodu jsem nabírala čistou pipetou, kápala na podložní sklíčko, přikryla a prohlédla pod mikroskopem pod zvětšením 6,25x. Pakliže jsem objevila cercárie, zkoumala jsem je dále i pod větším zvětšením (12,5x a 125x). Vzorky jsem pod mikroskopem kontrolovala přibližně dvě hodiny po umístění plžů do čisté vody, následně druhého dne ráno a opět po uplynutí čtyř dnů. Jestliže byly cercárie již dříve nebo naopak později viditelné pouhým okem, vzorek jsem nabrala a prohlédla okamžitě.

Plžům jsem měnila vodu po třech dnech a vždy jsem je vracela zpět do přirozeného prostředí, avšak do vedlejší tůně, abych minimalizovala pravděpodobnost nasbírání a započítání jednoho jedince vícekrát.

Provedla jsem celkem sedm sběrů v období od počátku srpna do konce září 2009.

4.2 Výsledky

Počet nasbíraných plžů od jednotlivých druhů, počet nakažených jedinců a druh motolice jsem uspořádala do tabulky č. 1, uvedené na následující straně. Čísla popisují celkový počet jedinců lomeno počtem nakažených; motolice, již náležejí nalezené cercárie, je uvedena za tímto počtem v závorce.

Tabulka č. 1

Datum sběru	Okružák ploský	Plovatka bahenní	Svinutec zploštělý	Uchatka nadmutá
6. 8. 2009	5/2 (<i>Neoglyphe locellus</i>)	2/1 (<i>Diplostomum pseudospathaceum</i>)	22/0	0
12. 8. 2009	4/2 (<i>Neoglyphe locellus</i>)	0	23/0	0
17. 8. 2009	6/1 (<i>Neoglyphe locellus</i>)	0	19/0	0
3. 9. 2009	15/2 (<i>Neoglyphe locellus</i>)	5/0	21/0	1/0
9. 9. 2009	4/1 (<i>Neoglyphe locellus</i>)	3/0	28/0	0
19. 9. 2009	5/0	2/0	27/0	0
23. 9. 2009	8/1 (<i>Neoglyphe locellus</i>)	3/0	31/0	3/0

Celkové počty plžů a infikovaných jedinců a podíl infekce v populaci jsem zaznamenala zde, v tabulce č. 2:

Druh plže	Počet nasbíraných jedinců	Počet nakažených	Procentuální zastoupení infekce
Okružák ploský	47	9	19,15%
Plovatka bahenní	15	1	6,67%
Svinutec zploštělý	171	0	0%
Uchatka nadmutá	4	0	0%

Druh *Neoglyphe locellus* (Kossack, 1910) spadá do řádu *Plagiorchiida*, čeledi *Plagiorchiidae*. Pro larvy této motolice je okružák ploský druhým mezihostitelem; prvním mohou být různé druhy hmyzu. Jedná se o xiphidiocerkárie, viz obr. 13 a 17. Dospělci parazitují v obojživelnících. Druh se vyskytuje zejména ve střední a východní Evropě.

Diplostomum pseudospathaceum (Niewiadomska, 1984) patří do řádu *Strigeida*, čeledi *Diplostomidae*. Jeho nejběžnějším mezihostitelem je právě plovatka bahenní, další mezihostitelé jsou ryby, v jejichž očních čočkách parazituje metacerkárie (životní cyklus viz obr. 16). Definitivními

hostiteli jsou rybožraví ptáci. Je rozšířena téměř v celé Evropě. Její cercárie spadají mezi furkocercárie, viz obr. 14 a 15.

Prevalence cercárií v jednotlivých druzích plžů je uvedena v tabulce č. 2. Celková prevalence je 4,22 %.

4.3 Srovnání s výsledky výzkumu doktorky Žďárské

Co se týče území celé tehdejší ČSSR, procento infekce larválními stadii motolic (cercáriemi, metacercáriemi, rediemi a sporocystami) dosahovalo těchto hodnot: 89,8 % u okružáka ploského, 67,6 % u plovatky bahenní, 53,4 % u uchatky nadmuté (uváděna pod starším názvem *Limnaea auricularia*, nikoli *Radix*) a 6,4 % u svinutce zploštělého. Nebyla však nalezena žádná nákaza larvami motolic *Neoglypbe locellus*. V případě *Diplostomum pseudospathaceum* byla zaznamenána infekce tímto druhem (tehdy označován jako *Diplostomum spathaceum*) a blízkce příbuzným druhem *Tylodelphis clavata*, spadajícím do téže čeledi. Dále zde uvádím nákazu druhy z čeledi *Plagiorchiidae*, do níž spadá *Neoglypbe locellus*.

Druh *Diplostomum spathaceum* (Rudolphi, 1819) invadoval jedince plovatky bahenní. Prevalence invaze dosahovala hodnoty 6,6 % a cercárie² byly nalezeny v rybnících v Třeboni, Lutové u Třeboně, Milíčově a Hostivicích.

Jeho blízkce příbuzný druh, *Tylodelphis clavata*, se vyskytoval u uchatky nadmuté, vykazoval prevalenci invaze 5,2 % a byl nalezen v rybníku v Hostivicích. Přestože tehdy nebyly objeveny v Modřanech, musíme podotknout, že Hostivice se nacházejí poměrně blízko této lokalitě; jen několik kilometrů na západ od Prahy (viz obrazová příloha, obr. 18 a 19).

V případě čeledi *Plagiorchiidae*, kam patří *Neoglypbe locellus*, byly nalezeny druhy *Opisthoglypbe ranae* a *Haematoloechus* sp., oba i přímo v nyní zkoumané lokalitě. Druh *Opisthoglypbe ranae* parazitoval v plovatkách bahenních, jichž bylo nakaženo 6 %, a ve svinutcích zploštělých (0,1 % nakažených). Blíže neurčený druh *Haematoloechus* sp. byl nalezen v okružácích ploských (6,8 % nakažených).

Co se týče údajů přímo z dané lokality (v práci doktorky Žďárské uváděné jako Praha-Bráník, tůň u Vltavy), byly v ní tehdy nalezeny cercárie následujících druhů motolic, v závorkách za čeledí, k níž náležejí: *Diplodiscidae* (*Diplodiscus subclavatus*), *Echinostomatidae* (*Echinostoma revolutum*, *Echinoparyphium aconiatum*, *Echinoparyphium recurvatum*), *Plagiorchiidae* (*Opisthoglypbe ranae*,

² Od této chvíle jsou zmiňovány už pouze cercárie, nikoli ostatní larvální stadia motolic jako ve stručném přehledu v úvodním odstavci.

Haematoloechus sp.), *Strigeidae* (*Cotylurus* sp.), larvální stadia s nejasným systematickým zařazením (*Xiphidiocercaria* II).

Ze srovnání tedy vychází nižší počet druhů motolic nyní než na přelomu 50. a 60. let i mírný pokles prevalence infekce.

5. Diskuze

Srovnání současných údajů z lokality Modřanské tůně s celorepublikovými daty paní doktorky Žďárské je pouze orientační, jelikož v každé lokalitě žijí trochu jiní plži a každá může sloužit pro vývoj rozdílných druhů motolic. Můžeme se však o toto srovnání opřít v otázce, jaké procento infekce populace plžů je běžné a zda se během uplynulé doby nějak změnilo druhové složení hostitelů a zejména jejich parazitů.

Porovnání s těmito údaji je zajímavé v tom, jak odlišné výsledky poskytuje. Na jeho základě bychom se mohli domnívat, že prevalence nákazy cercáriemi motolic u vodních plžů výrazně poklesla, stejně tak druhová rozmanitost motolic.

V letech 1959 až 1961 bylo v lokalitě nalezeno osm druhů motolic, avšak jednalo se o veškerá larvální stadia, nikoli výhradně cercárie.

Abychom zdůraznili rozdíl mezi prevalencí při napadení mezihostitele cercáriemi (popř. rediemi či sporocystami) a metacercáriemi, můžeme se podívat například na tuto pasáž z práce paní doktorky Žďárské: „V tůni u Vltavy (Praha-Bráník) byli plži průměrně napadeni v 6,6 % rediemi a cercáriemi *Echinoparyphium aconiatum*, kdežto metacercáriemi v 68,4 %.“

Ve svém výzkumu jsem se zaměřila na cercárie, nikoli na další ostatní stadia, což je asi jeden z důvodů, proč bylo zjištěno poměrně nízké procentuální zastoupení nákazy.

Jednou z příčin spíše nízkého počtu druhů motolic v lokalitě může být fakt, že vícenásobné infekce jsou velice ojedinělé. Mezi všemi 5 279 plži, které vyšetřila doktorka Žďárská, se dvojnásobná infekce cercáriemi vyskytla osmkrát a trojnásobná pouze jednou. To znamená 0,17 % vícenásobných infekcí. Při současném výzkumu Modřanské tůně žádná vícenásobná nákaza zaznamenaná nebyla, což vzhledem k její vzácnosti není nikterak překvapivé.

Vysoká procentuální hodnota nálezů plžů, zmiňovaná na počátku předchozí kapitoly, může vzbuzovat dojem, že prevalence infekce v Modřanech je nepřiměřeně nízká, uvedená čísla však informují o infekci všemi larválními stadii motolic, kdežto nynější data se týkají pouze cercárií. Zjištěné hodnoty proto nejsou nijak výjimečně nízké.

Jsem si vědoma skutečnosti, že zkoumaný vzorek nedosahuje velikosti potřebné pro vyslovení jasných závěrů, avšak poskytuje nám dobrý pohled na přibližné rozšíření infekce v lokalitě a druhy plžů i jejich parazitů z řad motolic, které se zde vyskytují.

6. Závěr

Byly zjištěny tyto skutečnosti:

- V Modřanské tůni se v současné době vyskytují minimálně dva různé druhy motolic, a to *Neoglypbe locellus* a *Diplostomum pseudospathaceum*, parazitující přinejmenším ve dvou druzích vodních plžů – okružáku ploském a plovatce bahenní.
- Celkově bylo nakaženo 4,22 % vyšetřených plžů, a to 19,15 % okružáků ploských, 6,67 % plovatek bahenních a 0 % svinutců zploštělých a uchatek bahenních.
- Prevalence parazitární nákazy cercáriemi motolic se u vodních plžů v Modřanské tůni během uplynulých padesáti let pravděpodobně mírně snížila.
- Stejně jako tehdy, i nyní je okružák ploský nejvíce infikovaným druhem vodního plže.
- Bylo též nalezeno menší množství druhů parazitujících v příslušných druzích plžů. To je však způsobeno s největší pravděpodobností nevelkou velikostí zkoumané lokality.

7. Seznam použité literatury

- [1.] VOLF, P., HORÁK, P. A KOL. Paraziti a jejich biologie. Triton, Praha/Kroměříž, 2007.
- [2.] ŽDÁRSKÁ, Z. Larvální stadia motolic z vodních plžů na území ČSSR. Československá parasitologie X, 1963, stránky 207 – 260.
- [3.] ZIMMER, C. Vládce parazit. Paseka, Praha, 2005.
- [4.] MIKEŠ, L. Simplified Determination Key: Cercariae. 1st workshop on Bird Schistosomes & Cercarial Dermatitis, 10th – 14th September, 2001, Dolní Věstonice, Czech Republic.
- [5.] RUDOLFOVÁ, J., HORÁK, P. Simplified Determination Key: Freshwater Snails. 1st workshop on Bird Schistosomes & Cercarial Dermatitis, 10th – 14th September, 2001, Dolní Věstonice, Czech Republic.

Internetové zdroje

- www.biolib.cz
- <http://www.cababstractsplus.org/abstracts/Abstract.aspx?AcNo=20053157729>
- <http://www.biologie.uni-erlangen.de/parasit/contents/research/diplost.html>
- http://en.wikipedia.org/wiki/Planorbarius_corneus
- http://en.wikipedia.org/wiki/Lymnaea_stagnalis
- http://en.wikipedia.org/wiki/Anisus_vortex
- http://en.wikipedia.org/wiki/Radix_auricularia
- <http://botany.cz/cs/modranske-komoranske-tune/>
- http://portal.gov.cz/wps/portal/_s.155/8946/_s.155/14119?docid=122495
- <http://csop.koniklec.cz/05tune.htm>
- www.uni-bielefeld.de/.../galerie_Pc.html
- www.faunaeur.org

8. Obrazová příloha

1. Modřanská tůň. Vyfotografováno 27. 7. 2009.



2. Modřanská tůň. Vyfotografováno 27. 7. 2009.



3. Modřanská tůň. Vyfotografováno 27. 7. 2009.



4. *Planorbarius corneus*. Snímek pořízen 6. 8. 2009.



5. *Planorbarius corneus*. Snímek pořízen 3. 9. 2009.



6. *Planorbarius corneus* (foto z Wikimedia Commons).



7. *Lymnaea stagnalis* (foto z Wikimedia Commons).



8. *Lymnaea stagnalis*. Fotografie ze 7. 8. 2009.



9. *Anisus vortex*. Obrázek z biopix.dk.



10. *Radix auricularia*. Fotografie z 28. 9. 2009.



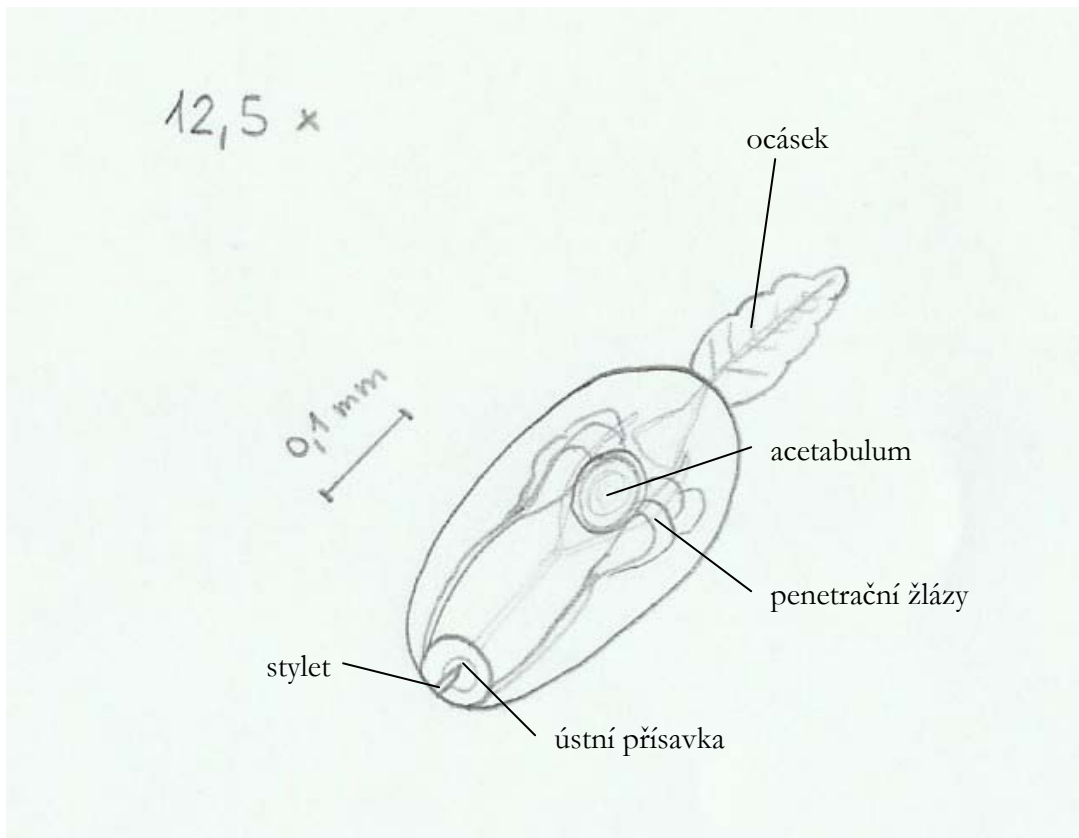
11. *Radix auricularia*. Fotografie z 28. 9. 2009.



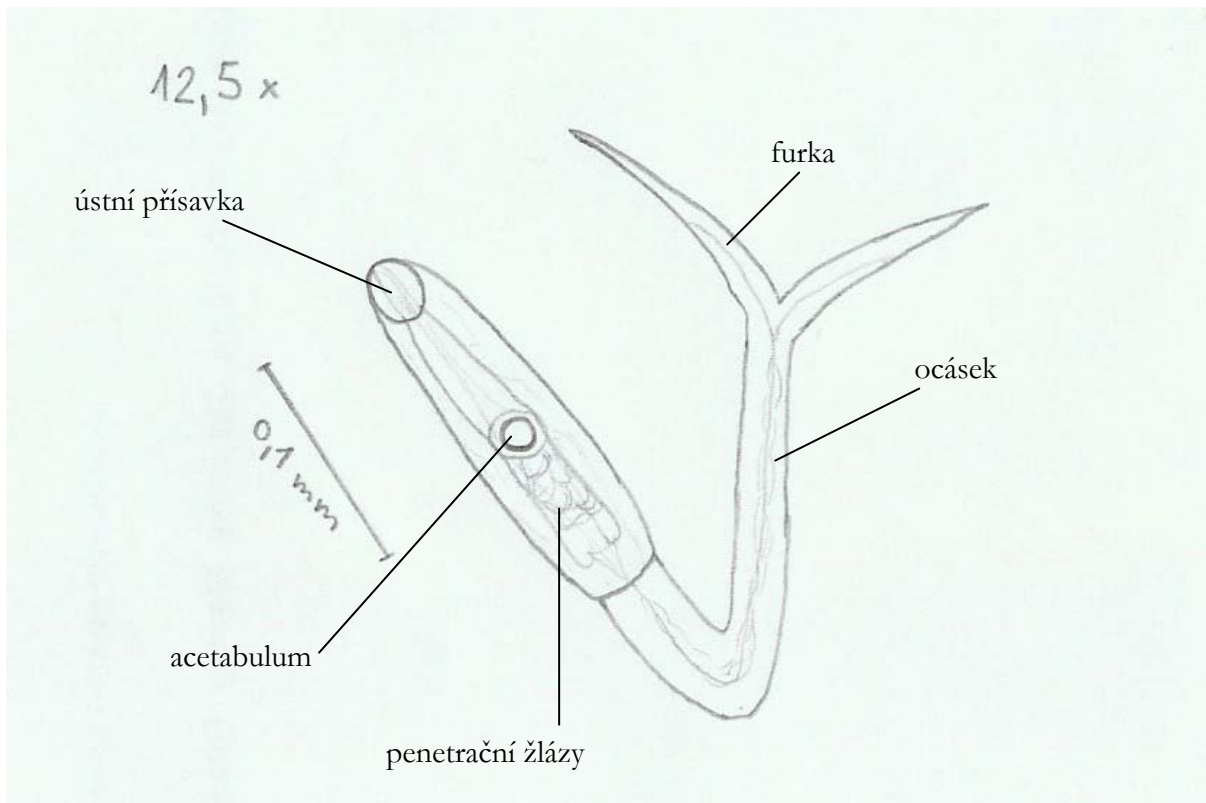
12. Nasbírání plži ve skleničkách. Snímek z 6. 8. 2009.



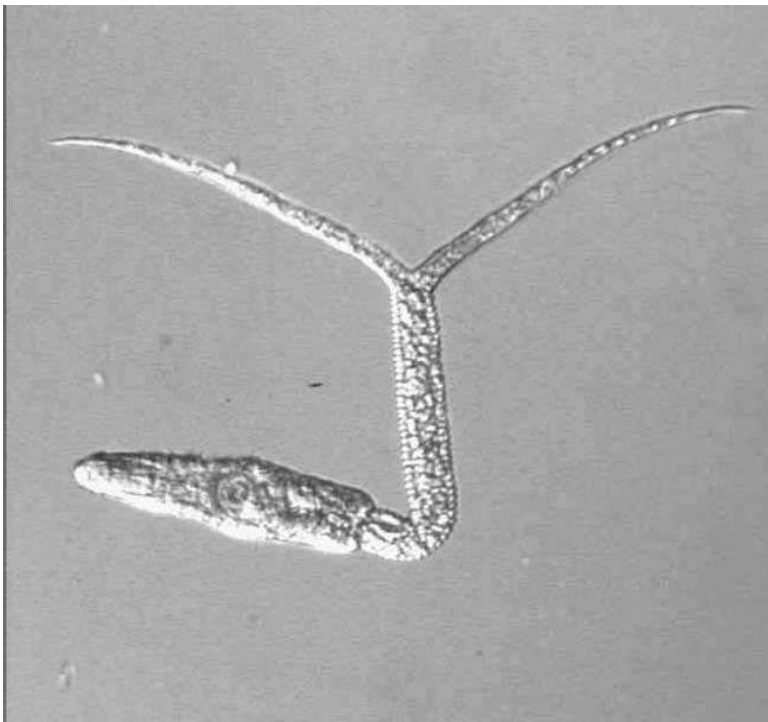
13. Nákres cercárie *Neoglyphbe locellus* z 6. 8. 2009.



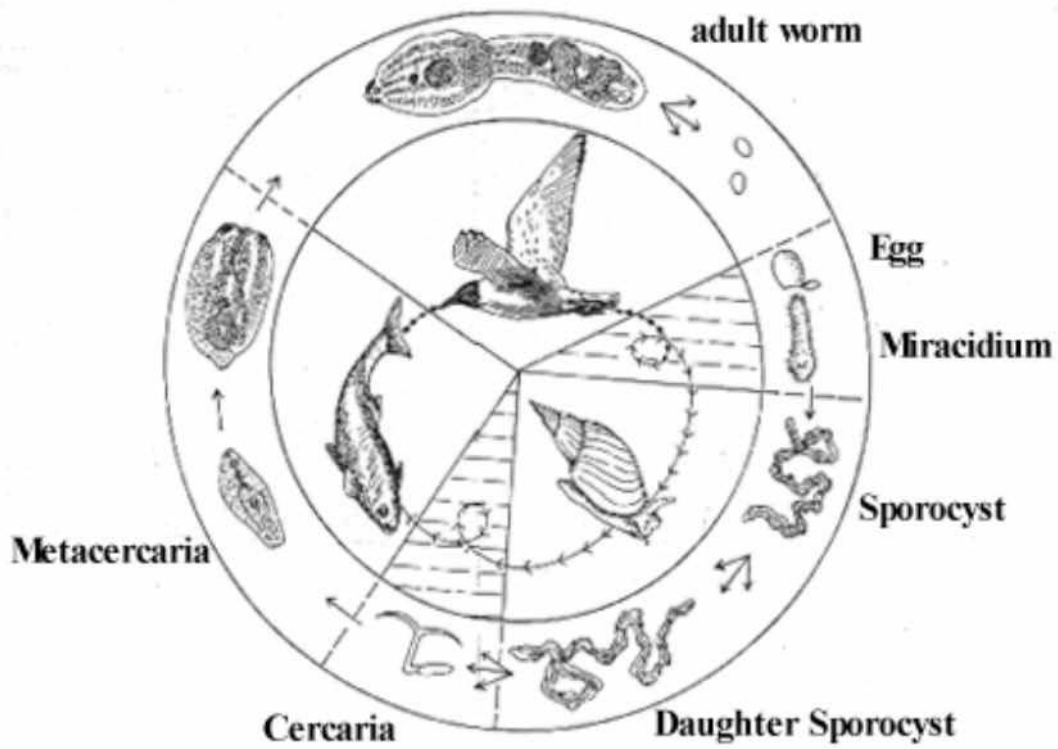
14. Nákres cercárie *Diplostomum pseudopathaceum* z 6. 8. 2009.



15. Fotografie cercárie *Diplostomum pseudopathaceum* (www.biologie.uni-erlangen.de).



16. Znázornění životního cyklu *Diplostomum pseudopathaceum* (www.biologie.uni-erlangen.de).



17. Obrázek typické xiphidiocerkárie (ilustrační foto; www.uni-bielefeld.de).



18. Mapa Prahy s vyznačenou zkoumanou lokalitou (kroužek ozn. 2) a pro srovnání i Hostivicemi (kroužek ozn. 1).



19. Mapa Prahy s vyznačenou zkoumanou lokalitou (kroužek ozn. 2) a pro srovnání i Hostivicemi (kroužek ozn. 1), podrobnější.

