

Univerzita Karlova

Pedagogická fakulta

Katedra biologie a environmentálních studií

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Pijavice (Hirudinea) a jejich využití ve výuce

Leeches (Hirudinea) and Their Usage in Teaching

Bc. Anna Koldová

Vedoucí práce: Mgr. Dagmar Říhová, Ph.D

Studijní program: Prezenční studium

Studijní obor: Biologie, geologie a environmentalistika se zaměřením na vzdělávání -
Tělesná výchova a sport se zaměřením na vzdělávání

2021

NÁZEV: Pijavice (Hirudinea) a jejich využití ve výuce

AUTOR: Bc. Anna Koldová

KATEDRA: Biologie a environmentálních studií Pedf UK

VEDOUCÍ PRÁCE: Mgr. Dagmar Říhová, Ph.D

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Pijavice (Hirudinea) a jejich využití ve výuce vypracovala pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále prohlašuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze 2021

.....

Anna Koldová

Poděkování:

Děkuji vedoucí své diplomové práce Mgr. Dagmar Říhové, Ph.D. za odborné vedení, rady a podnětné připomínky při zpracování této práce. Poděkování jí patří také za pomoc s uskutečněním exkurze i jejím následným vyhodnocením. Byla mi oporou v průběhu celého studia. Děkuji také svým blízkým za trpělivost a cenné rady.

ANOTACE

Tato diplomová práce je zaměřena na poznávání pijavic České republiky. Poskytuje popis všech druhů vyskytujících se v ČR, a také klíč k jejich rozřazování do čeledí. Součástí práce je detailní návod na uspořádání a provedení mimoškolního vyučování: lov, pozorování a určování pijavic v rámci exkurze na lokalitu s tradičním výskytem krevsající pijavky lékařské – NPR Hrabanovská černava. Práce navíc definuje výhody, nevýhody a další možnosti aplikace navrženého programu a zařazení mimoškolní výuky.

KLÍČOVÁ SLOVA

Pijavka lékařská, kroužkovci, exkurze, mimoškolní vyučování, Hrabanovská černava

TITLE: Leeches (Hirudinea) and Their Usage in Teaching

AUTHOR: Bc. Anna Koldová

DEPARTMENT: Biology and Environmental Studies, Faculty of Education Charles University

SUPERVISOR: Mgr. Dagmar Říhová, Ph.D.

ANNOTATION

This diploma thesis is focused on leeches (Annelida: Hirudinea) in the Czech Republic. It provides a description of all species occurring in the Czech Republic, as well as the key to their classification into families. A detailed guideline about the organization of field trip and implementation of extracurricular teaching is part of this thesis. The field trip is focused on sampling, observation and determination of leeches in an excursion to a site with a traditional occurrence of the European medical leech *Hirudo medicinalis* – national nature reservation Hrabanovská černava. In addition, the work defines the advantages, disadvantages and other possibilities of application of the proposed program, and the inclusion of extracurricular education.

KEYWORDS

the European medicinal leech, Annelida, field trip, extracurricular lessons, Hrabanovská černava

OBSAH

1. ÚVOD.....	- 8 -
2. Systematické zařazení.....	- 9 -
2.1. Obecná charakteristika kroužkovci (Annelida).....	- 9 -
2.1.1. Rozmnožovací soustava.....	- 10 -
2.1.2. Trávicí soustava.....	- 10 -
2.1.3. Cévní soustava.....	- 12 -
2.1.4. Dýchací soustava.....	- 13 -
2.1.5. Nervová soustava.....	- 13 -
2.1.6. Vylučovací soustava.....	- 13 -
2.2. Pijavice (Hirudinea).....	- 14 -
2.2.1. Využití pijavic člověkem.....	- 15 -
2.2.2. Příkládání pijavic (Hirudoterapie).....	- 17 -
2.3. Systematický přehled českých druhů pijavic.....	- 18 -
2.4. Chobotnatky (Rhynchobdellida) - čeleď Glossiphoniidae.....	- 18 -
2.5. Chobotnatky (Rhynchobdellida) - čeleď Piscicolidae.....	- 26 -
2.6. Hltanovky (Pharyngobdellid) - čeleď Erpobdellidae.....	- 29 -
2.7. Čelistnatky (Gnathobdellida) - čeleď Haemopidae.....	- 33 -
2.8. Čelistnatky (Gnathobdellida) - čeleď Hirudinidae.....	- 34 -
2.9. Další zástupci rodu Hirudo.....	- 35 -
3. Určování pijavic v České republice.....	- 36 -
4. Metodika sběru a lovu pijavic.....	- 37 -
5. Exkurze – teorie.....	- 38 -
5.1. Charakteristika.....	- 39 -
5.2. Průběh exkurze.....	- 39 -
5.2.1. Příprava na exkurzi.....	- 40 -
5.2.1.1. Příprava učitele na exkurzi.....	- 41 -
5.2.1.2. Výukové cíle.....	- 41 -
5.2.1.3. Výukové metody.....	- 43 -
5.2.1.4. Příprava žáků na exkurzi.....	- 44 -
5.2.2. Exkurze – terénní část.....	- 44 -
5.3. Realizace exkurze a chyby učitele.....	- 45 -
5.4. Exkurze - hodnocení a využití.....	- 46 -
6. Exkurze – Hrabanovská černava.....	- 48 -
7. ZÁVĚR.....	- 70 -
8. PŘÍLOHY.....	- 72 -
9. SEZNAM OBRÁZKŮ + zdroje.....	- 74 -
10. SEZNAM ZDROJŮ.....	- 78 -

1. ÚVOD

Diplomová práce se zabývá pijavicemi vyskytující se na území České republiky a uspořádáním mimoškolního vyučování za tímto druhem živočichů. Cílem je, aby žáci byli schopni odlovit pijavici a určit druh. Pijavice mohou v člověku vyvolávat pocit strachu a odmítání a já bych tímto způsobem, chtěla pijavice žákům přiblížit a pokusit se ukázat i jejich kladné stránky výskytu (využití v lékařství). V teoretické části je uvedena systematika, charakteristika a systematické rozdělení jednotlivých druhů a metodika odlovu pijavic. V této části diplomové práce se také věnuji teoretickému popisu exkurze a jejím náležitosti, které jsou nezbytnou součástí k vytvoření badatelské činnosti. V praktické části této diplomové práce se zabývám konkrétním uspořádáním exkurze (způsob mimoškolního vyučování). Jsou zde popsány pravidla a zásady pro konání mimoškolního vyučování. Místem pro konání exkurze byla zvolena oblast Hrabanovské černavy. Jedná se o lokalitu, kde se pijavice vyskytují ve volné přírodě. Vzdělávací činností bude odlov pijavic a určení druhu samotnými žáky. V závěru mé diplomové práce uvádím konkrétní příklad naplánování, provedení a zhodnocení exkurze samotné.

2. Systematické zařazení

Systematické zařazení dle PAPÁČKA (2000) a SEDLÁKA (2005):

- říše: Animalia (živočichové)
- kmen: Annelida (kroužkovci)
- třída: Clitellata (opaskovci)
- podtřída: Hirudinea (pijavice)
- řád: Gnathobdellida (čelistnatky)
- čeleď: Hirudinidae (pijavkovití)
- rod: *Hirudo* (pijavky)

Pijavice (Hirudinea) nejsou samotným zástupcem třídy opaskovců (Clitellata). Patří sem ještě známá podtřída máloštětinatci (Branchiobdellida). Na území České republiky lze nalézt až 50 druhů těchto opaskovců (Pilžl, 2002). Taktéž je v současné době známo 24 druhů pijavic (Schenkova et al. 2009) Stejně jako mnohoštětinatci, tak i pijavice se vyznačují článkovaným tělem a jsou to hermafrodité. Stejně jako ve skupině opaskovců (Clitellata), tak i ve ostatních systematických skupinách opakovaně dochází k novým vědeckým poznatkům a tedy k upřesnění správného zařazení. Dle současných poznatků řadíme pijavice do monofyletické větve žízalice (Lumbriculidae). Z čehož vyplývá, že pijavice jsou mnohem víc příbuzné mnohoštětinatcům, než jsou si někteří mnohoštětinatci příbuzní sobě navzájem. (Sychra a Schenkova, 2009) Do již zmiňované podtřídy pijavice (Hirudinea) řadíme také řád čelistnatek (Gnathobdellida), ale také řád štětinek (Acanthobdellida). Tento řád je v dnešní době zastoupen jediným zástupcem *Acanthobdella peledina*. Dále se jedná o řád chobotnatek (Rhynchobdellida) a také řád hltanovky (Pharyngobdellida).

2.1. Obecná charakteristika kroužkovci (Annelida)

Kroužkovci jsou skupina bezobratlých živočichů, které řadíme do živočišné říše do linie *Lophotrochozoa* (<http://ucitele.sci.muni.cz>). Název pochází z latiny *anellus* = (kroužek, prstýnek). Řadíme je mezi živočichy s homonomní segmentací. Ten to název znamená, že jejich články jsou všechny stejné kromě prvního a posledního. Vyznačují se měkkým a protáhlým tělem červovitého tvaru. Tělo je zpravidla rozděleno na stejnoměrné články, na kterých jsou štětiny. U některých našich druhů, žijící v České republice mají kroužkovci parapodie. Parapodie jsou svalnaté výběžky ze kterých vyrůstají štětiny a také mohou sloužit k dýchání.

Většinou ale parapodie chybějí a štětinky tedy vyrůstají přímo z povrchu těla. Povrch těla je tvořen z jednovrstvé pokožky epidermis s tenkou vlhkou kutikulou. Pod touto vrstvou se nachází vrstva okružní a také podélná hladká svalovina. Ta má funkci vylučovat kolagen a sliz, který slouží k ochraně a zároveň k pohybu. V přední části těla u kroužkovců nalezneme opasek. Opasek je část těla kroužkovců, která je využívána při páření a je vytvořen ze zduřelých několika článků. Kroužkovci jsou jak hermafrodité, tak i gonochoristé. Jejich vývoj může být přímý nebo i nepřímý (larva – trochofora). Trochofora je obrvené plovoucí larva typická u mořských mlžů a plžů. Tělní dutina je nazývána jako *coelom*. Hlavní funkcí tělní dutiny je vytváření tzv. opory pro svalovinu.

2.1.1. Rozmnožovací soustava

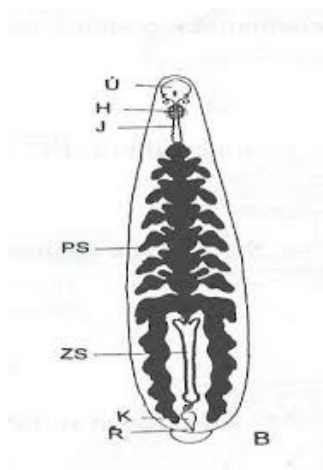
Kroužkovci jsou jak hermafrodité, tak i gonochoristé. Hermafrodit je živočich schopný produkovat jak samčí, tak i samičí pohlavní buňky. Existují dvě varianty uchovávání pohlavních buněk. Buď má hermafrodit jak varlata, tak i vaječníky a produkuje pohlavní buňky z každé této žlázy zvlášť nebo má obojetnou pohlavní žlázu, kterou produkuje oba typy pohlavních buněk. Opakem hermafroditů jsou tzv. gonochoristé. Gonochoristé mají schopnost produkovat pouze jeden typ gamet. Pohlavní orgány mají kroužkovci většinou umístěny v přední části těla. Někteří kroužkovci se páří několik hodin a to tak, že jsou spojeni břišní stranou. Při rozmnožování dochází k vyměnění spermií druhému jedinci, který si je uschová, dokud nedojde k uzrání vajíček. Jakmile dojde k uzrání vajíček, následuje svléknutí hlenového opasku, který tvoří kokon. Do kokonu jedinec vpraví uzralá vajíčka a spermie. K oplodnění dochází až v kokonu. K líhnutí dochází přibližně za jeden až dva týdny. K rozmnožování pijavek dochází, jakmile začne stoupat teplota vody (na jaře). Ke kladení vajíček dochází během července a srpna, pokud je léto teplé a přetrvává do podzimu, může se stát, že jsou vajíčka nakladena i v listopadu (Spencer & Jones, 2007, Strakošová, 2010). Kokony, které jsou cca 1,5 cm široké, vkládají do vlhké půdy poblíž břehů. Nejvhodnějším místem u břehu, je ta část, kde nedochází k častému kolísání hladiny. Z důvodu dostatku vody. Pijavky jsou schopné se rozmnožit i dvakrát za rok. Vše záleží na dostatku potravy. Pohlavní dospělost u pijavek nastává kolem druhého roku života (Elliott & Kutschera, 2011; Kovářová, Vojtěchová, Červenková, Macháček 2012).

2.1.2. Trávicí soustava

Trávicí soustava kroužkovců je tzv. úplná. Jinak řečeno je rozdělena na jednotlivé části. Tyto části jsou celkem tři (přední, střední a zadní střevo). Přední část střeva je tvořena ústním otvorem, hltanem a jícnem. Podle dané čeledi bývá přední část doplněna o speciální trávicí systém. Např. vysunovací chobot, pilkovité čelisti nebo žlázy pro produkování slin. Tyto sliny jsou velmi důležité pro srážlivost krve hostitele. Způsobují nesrážení krve, proto při odtržení pijavice rána velmi krvácí. Bylo potvrzeno, že samotné slinné žlázy nijak nepomáhají pijavici při trávení, ale jsou velmi významné v medicíně při léčebné metodě tzv. „pustit žilou“ (Košel, 1999). Pijavice jsou paraziti, tedy živí se na jiných organismech. Tito organismy jsou nazýváni hostiteli. Příkladem může sloužit pijavka lékařská. Dospělá pijavka lékařská se přisaje na tělo hostitele a sají jeho krev. V tzv. juvenilní stádiu je tomu trochu jinak. Pijavka v tomto stádiu nemá ještě dostatečně vyvinuté přísavky (čelisti). Není schopna prokousnout kůži savců. Z tohoto důvodu využívají mladé pijavice obojživelníky, kteří mají kůži slabší a přísavky ji snadno překonají. Zhruba od tří let života pijavky jsou jejich čelisti zcela dovyvinuté a může dojít k sání krve teplotním živočichům, jako jsou savci nebo ptáci. Zajímavostí je, že pijavka koňská není schopná sát krev savcům ani po juvenilní stádiu. Je to způsobeno jejími tupými zuby, které nejsou přizpůsobeny k překonání tuhé kůže savců. Proto se po celý život stravuje pouze žížalami, měkkýši, malými rybami nebo i hmyzem (Elliott & Kutschera, 2011).

Oproti tomu pijavka lékařská má zuby a přísavky zcela v pořádku a je schopna bez větších problémů prokousnout kůži savců. Jakmile se pijavka přisaje ke kořisti ihned vstříkne do kořisti hirudin. Hirudin je produkt ze slinných žláz, který působí proti srážení krve a znecitlivuje místo přisátí. To je z důvodu, aby pijavice nebyla hostitelem objevena a mohla parazitovat. Hirudin je látka, která byla objevena v roce 1884 Johnem Baerem Haycraftem. John Berry Haycraft byl anglický fyziolog, který se pijavicemi zabýval. K celkovému popsání a chemickému určení došlo až v padesátých letech 20. století. Hirudin byl chemicky popsán lékařem a farmakologem Fritzem Markwardtem (Elliott & Kutschera, 2011).

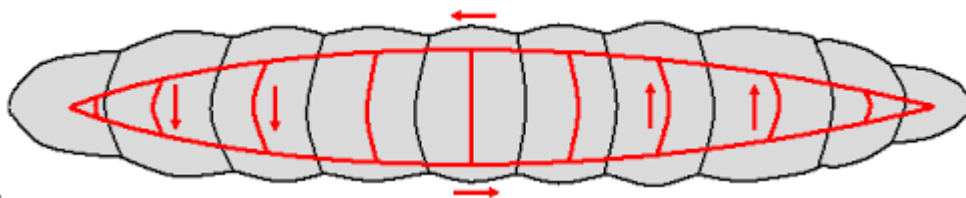
Pijavka se parazituje na svém hostiteli 10 – 60 min. Díky vysokému příjmu potravy je schopna zvýšit svoji hmotnost 2 až 5× (Gross & Apesos, 1992). Krev hostitele je schopna trávit až několik měsíců proto dokáže být bez potravy až 18 měsíců. Právě z toho důvodu je její trávicí soustava speciálně upravena. Úprava spočívá v jícnu, který přímo ústí do střeva. Na střevě se nachází postranní vaky (viz obrázek č. 1).



Obrázek č.1 – trávicí soustava pijavky lékařské (Ú – ústa, H – hltan, J – jícen, PS – přední část střeva, ZS – zadní část střeva, K – konečník, Ř – řitní otvor) (Sedlák, 2005).

2.1.3. Cévní soustava

Cévní soustava pijavic je uzavřená. Tvoří ji dorzální a ventrální céva. Součástí cévní soustavy je i srdce. Srdce pijavek se nazývá tzv. auxiliární srdce. Auxiliární srce je tvořeno především dorzální a ventrální cévou, které jsou spojeny tzv. obloukovými spojkami. Tím, jak se stahují napomáhají krevnímu oběhu. Ovšem hlavní „pumpou“ je stále dorzální céva, Ta popohání krev do všech článků. Rozdíl mezi ventrální a dorzální cévou je prostý. Dorzální céva vede krev dopředu (tedy do článků) a ventrální céva odvádí krev zpět (tedy od článků). Pijavice mají tzv. amébocyty. Amébocyty jsou krevní buňky, které plní funkce krve. Krevním barvivem je zde hemerytrin, chlorokruorin anebo známý hemoglobin (Kovářová, Vojtěchová, Červenková, Macháček 2012; zoologie.frasn, 2021; [Kroužkovci \(educanet.cz\)](https://www.educanet.cz), 2021).



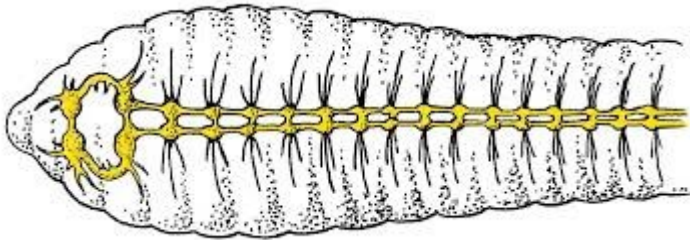
Obrázek č.2 – cévní soustava

2.1.4. Dýchací soustava

Kroužkovci, tedy i pijavice, dýchají celým povrchem těla. Některé druhy napomáhají dýchání nebo zcela dýchají jen žábrami. Dýcháním přes epidermis je základní způsob příjmu kyslíku z vnějšího prostředí. Někteří mohou přijímat kyslík i prostřednictvím tzv. vchlípenin (např. přes řitní otvor). Někteří ovšem mají specializované dýchací orgány, kterým si k dýchání napomáhají. Jsou to například vaky, žábry nebo dýchají rozvětveným střevem. Díky tomu, že pijavice jsou schopné dýchat především celým povrchem těla, mohou přijímat kyslík jak z vody, tak i ze vzduchu. Pokud ale přijímají kyslík ze vzduchu, je důležité, aby tělo bylo neustále vlhčeno. Proto jsou pijavice i na suchu velmi kluzké a lesklé: produkují sliz. Ovšem na souši jsou k potkání jen zřídka (Motyčka, Roller, 2001; Sedlák, 2006, .Kovářová, Vojtěchová, Červenková, Macháček 2012).

2.1.5. Nervová soustava

Nervové soustavě kroužkovců se říká tzv. žebříčková. Jedná se o podhltanovou a nadhltanovou zauzlinu. Tyto zauzliny představují řídicí jednotku celé nervové soustavy. Z těchto zauzlin jsou vedeny žebříčky, které jsou tvořeny tzv. gangliemi. Na každý článek odpovídá jeden pár ganglií, které jsou spolu propojené a vizuálně představují jakýsi pomyslný žebřík. Odtud název „žebříčková soustava“. Každý článek je speciálně nervově propojen (Sedlák, 2006).



Obrázek č. 3 - Nervová soustava (ganglia)

2.1.6. Vylučovací soustava

Hlavním pomocným orgánem vylučovací soustavy jsou tzv. metanefridie. Metanefridie je vylučovací orgán, který zajišťuje odvod odpadních látek z těla kroužkovce. Je trubicovitého tvaru. Jedna strana metanefridie směřuje ven z těla kroužkovce. Druhá strana připomíná tvarem obrvenou nálevku, která je uvnitř těla kroužkovce a zajišťuje odvod odpadních látek z těla ven.

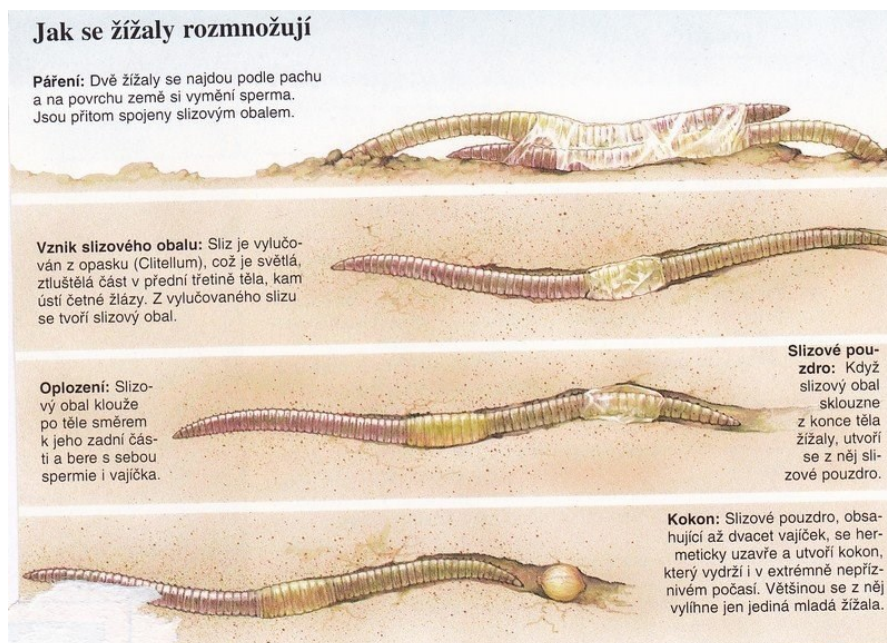
Důvodem vzniku metanefridií je přechod kroužkovců do slané vody (vyrovnání osmotického tlaku) (Sedlák, 2006, Biomacht, 2021).

2.2. Pijavice

Tělo pijavic je dorzoventrálně zploštělé a článkované. Konstantní počet článků je 34. Na obou koncích mají pijavice přísavku, díky těmto přísavkám se výrazně odlišují od ostatních kroužkovců. Na první pohled není patrný takto vysoký počet článků. Ve skutečnosti je jejich tělo „zaškrveno“ ještě větším počtem „zářezů“ – jedná se ale pouze o povrchovou skulpturaci, která nezasahuje do vnitřní anatomie. V přední části těla lze pod binokulární lupou u různých druhů pozorovat 1 až 5 párů pohárkovitých očí. Podle počtu párů očí se většinou dá určit čeled' (Buchar a kol., 1995)

Jak už bylo zmíněno, pijavice jsou hermafrodité. Vyústění samčích a samičích pohlavních orgánů je umístěno na ventrální straně v přední části těla v rozsahu pěti článků. Spermie jsou předávány uzavřené ve spermatoforu. Rozmnožování lze uskutečnit nalepením spermatoforu k blízkosti vývodů samičích rozmnožovacích orgánů. Z těchto spermatoforů dochází k uvolňování spermií, které samy aktivně pronikají do samičího pohlavního orgánu. Nebo lze rozmnožení uskutečnit pomocí vychlípitelného kopulačního orgánu. Ten se musí zasunout do pochvy (Sedlák, 2006).

Při rozmnožování je typickým znakem vytvořený opasek – mimo dobu rozmnožování jej však pijavice na svém těle nemají. Opasek je svalový „vak“, který pijavice (všichni opaskovci) využívají jako místo pro tvoření slizového prstence, do kterého jsou po výměně spermií uložena oplozená vajíčka. Sliz z opasku se postupem času z pijavice uvolní „převléknutím“ přes hlavový konec jedince (viz obrázek č.4). Uvolněním vzniká kokon s oplozenými vajíčky. Kokon je umístěn na kamenech nebo rostlinách do chvíle, dokud se nedovyvinou noví jedinci (Buchar, Ducháč, Hůrka, Lellák, 1995; Hanel, Lišková, 2003; Sedlák 2006). Některé pijavky své kokony hlídají.



Obrázek č.4 : Rozmnožování

Řadí se mezi endogenní parazity, tedy jinak řečeno živí se dravě nebo parazitickým způsobem - sáním krve (*hematofágní parazité*) jiných živočichů (pijavka lékařská, pijavka koňská). Jedná-li se pijavici stravující se dravě. Hlavním zdrojem potravy jsou drobní měkkýši, máloštětinatci a korýši. Typickým místem jejich výskytu je vodní prostředí. Všechny pijavky vyskytující se na našem území využívají právě tento biotop. Lze je vidět na bahnitých a kamenitých dnech sladkovodních vod, v rostlinách nebo volně pohybující se (Buchar, 1995). Jsou známi i suchozemské pijavky. Ty ovšem nenalezneme na území České republiky. Tyto pijavky bychom hledali v tropických deštných pralesech (Papáček, 2000).

2.2.1. Využití pijavic člověkem

V dnešní době jsou pijavice využívány člověkem v medicíně. Konkrétní pijavkou pro využití v medicíně je pijavka lékařská. Využívá se při léčebné metodě tzv. „pustit žilou“. Termín „pustit žilou“ je znám ze středověku, kdy se jednalo o léčebnou metodu, při které byla pijavka přikládána k nemocným jedincům. Tato středověká metoda pochází již z doby kamenné. Jedná se o systém 4 tělních tekutin (krev, žluč, černá žluč a sliz), které by měli být v těle každého člověka rovnoměrně zastoupeny. Rovnoměrné zastoupení těchto tekutin symbolizovalo zdravé tělo (Gross & Apesos, 1992). Termín pustit žilou znamenal odvádění krve z těla právě již zmiňovanou pijavkou. Využívala se samozřejmě metoda přímého upuštění krve naříznutí

tepny. Způsob využití pijavky byl pro jedince šetrnější. O pijavkách se z historie doslýcháme už ve starém Egyptě, kdy byla pijavka lékařská využívána na hojení ran. Využití pijavek bylo i ve velmi dávné historii, pohybujeme se kolem roku 130 před n. l. Jednalo se o lékaře samotného římského císaře Marka Aurelia (datující se 980–1037 n. l.). Pijavky využíval k léčbě epilepsie, jaterní nemoci nebo například k melancholii (Mory et al., 2000).

Největší využití pijavky lékařské ovšem přišlo až koncem 18. a 19. století. Kdy byla využívána při již zmiňované léčebné metodě pouštění žilou. Odlehčovala nemocným od horeček, křečí, zánětům vnitřních orgánů. Dále také ulevovala jedincům s nemocí jako je např. dna, revma, spála, černý kašel, mor a i dokonce poporodní krvácení. Dá se říci, že pijavka lékařská v této době zachránila spoustu životů. Úspěšnost při léčbě se časem rozkřikla a pijavka lékařská byla velmi žádaná. Získala velkou popularitu a začala se rozšiřovat nejen po celé Evropě, ale i do Ameriky. To se ovšem odrazilo na velmi rapidním snížením počtu pijavky lékařské. Tento redukovaný počet se projevil například v rozvoji a vzniku pijavčích farem. Postupem času ztrácela pijavka popularitu a to z jednoho prostého důvodu. Nehodila se do moderní medicíny 20. století. V dnešní době, se ovšem opět vracíme k alternativní léčbě, tedy i pijavka lékařská našla své příznivce. Tyto příznivce nalezneme v odvětví jako je plastická nebo rekonstrukční chirurgie (Elliott & Kutschera, 2011).



Obrázek č. 5 – léčba pijavkou lékařskou

2.2.2. Příkládání pijavic (hirudoterapie)

Jedná se o léčbu, při které jsou pijavice přikládány na postižené místo jedince. K léčebné metodě „léčba pijavkou“ vždy se více přikláběly evropské země jako je například: Rusko, Ukrajina, Polsko, Litva. Postupem času se ale přidali i země jako je například Kanada, Velká Británie, Francie nebo dokonce i USA. Jednalo se především o využití v traumatologii. Tedy v odvětví, jakou jsou rekonstrukční chirurgie, plastická chirurgie, kardiologie a v mnoha dalších oborech (Kubová, 2013).

Léčba jako taková, není rozhodně jednoduchá. Vždy by mělo dojít ke konzultaci s lékařem nebo člověkem, který je kvalifikovaný v hirudoterapii. Pijavky se na poškozené místo nepřikládají jen tak, ale vše má svůj řád a přesné místo, kam pijavku přiložit, aby léčba byla účinná. Také záleží na vážnosti zranění. Podle vážnosti se zvyšuje nebo snižuje počet přikládaných pijavek a také jejich rozmístění. Počet pijavek přikládaných na postižené místo je tedy různý. Záleží na druhu poranění či stavu poškozeného. Optimální počet přikládaných pijavek je kolem 1–12 kusů. Maximální délka léčby kolem 30–120 minut. Před léčbou (přikládání pijavek) by měl člověk dodržovat určitá pravidla – nepožít alkohol, nekouřit, nepoužít deodoranty, parfémů nebo krémy a měl vysoký příjem tekutin (Bylinář, 2013).

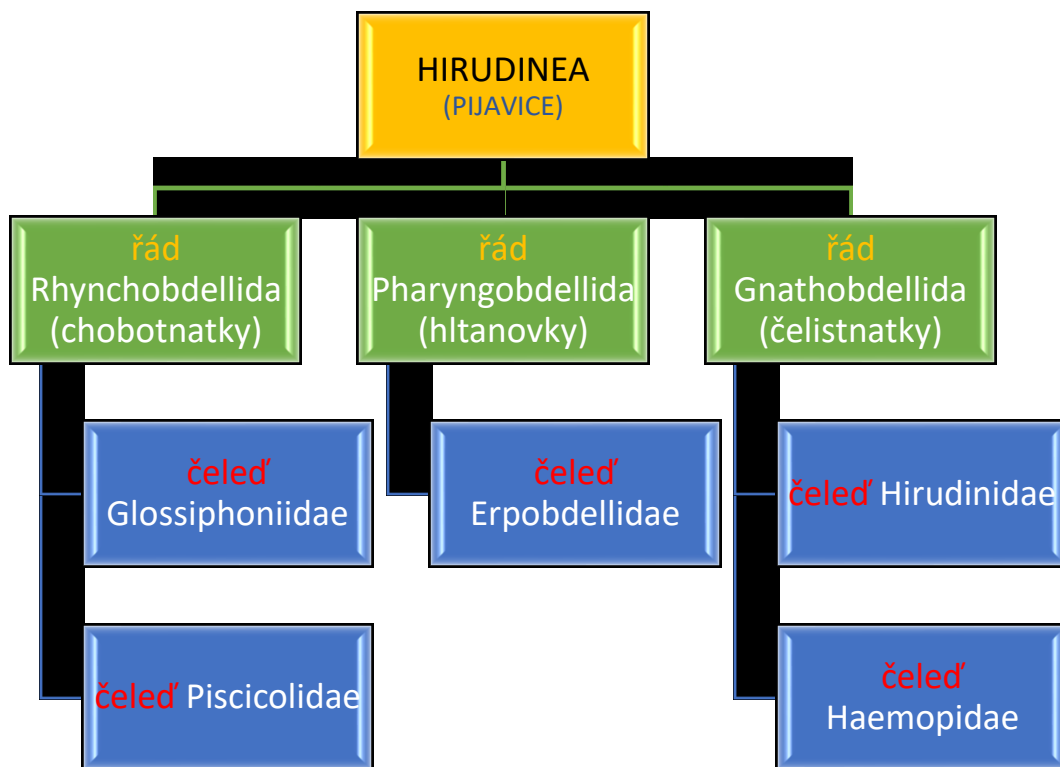
Jsou ovšem zdravotní stavy, kdy není dobré pijavku využívat. Jedná se o nemoci, jakou jsou například při hemofilii, srpkovité anémii, těhotenství, nádorech nebo pro jedince, kteří přijímají léky na ředění krve. Důležité je si uvědomit, že pijavka pouze nesaje, ale také vrací. Konkrétně se do naší krve vrací spousta anestetik, analgetik a antibiotik, které při své činnosti produkuje a u jedinců s oslabeným systémem by to mohlo poškodit (Kubová, 2013).

Na základě využívání pijavek k léčbě, začal jejich počet rapidně klesat a lidé si uvědomovali, že je třeba pijavky lékařské začít řízeně chovat. Tento chov se již začal uskutečňovat v 19. století, kdy lidé vytvářeli tzv. pijavčí farmy a snažili se pijavky uměle chovat pro své potřeby. Tyto pokusy ze začátku ovšem byly neúspěšné. Postupem času a získávání informací o pijavkách se lidem povedlo zprovoznit pijavčí farmy, která plně fungovaly. Tyto farmy přetrvaly až do dnes a to především v zemích jako je Francie, Německo nebo Ukrajina (Kubová, 2013).

V dnešní době existuje spousta specializovaných biofarem, které se chovem pijavky lékařské zabývají. Tyto farmy jsou pod dohledem a jejich provoz je velmi vysoce dozorován. Farmy

musí postupovat podle striktních norem. Je to především z důvodu, že pijavky přicházejí do kontaktu s lidskou krví a nesmí se stát, aby byly nákazy přenášeny. Pijavky lékařské se chovají buďto jednotlivě nebo po slupinách. Nejsou náročné na světlo, tedy nepotřebují speciální osvětlení. Jediné co musejí mít, je ventilace vzduchu. Pijavky lékařské se krmí teplou hovězí krví, která je vpravována do prasečích střívek. Naplněná střívka se následně podávají pijavkám ke krmení. Voda, ve které pijavky jsou musí být neustále čistá, proto je velmi důležitá její výměna, která je cca každý den (Elliott & Kutschera, 2011).

2.3. Systematický přehled českých druhů pijavic



(Sychra, Schenková, 2009), (Biolib, 1999–2021)

2.4. Chobotnatky (Rhynchobdellida) – čeleď Glossiphoniidae

Jedná se o čeleď pijavic, které se vyskytují ve sladkých vodách. Tvar těla je zploštělý. Živí se krví svých hostitelů. Nejběžnějšími hostiteli jsou vodní bezobratlí, vodní obratlovci, obojživelníci. Některé druhy parazitují i na člověku. Chobotnatky získaly název podle chobotového hltanu, který lze vysunovat. Tento „chobot“ slouží k sání krve a k lovení potravy malého vzrůstu.

Alboglossiphonia heteroclita (Linnaeus, 1761)

Jedná se o naši nejmenší pijavici. Velikost je 7–8 mm. *Alboglossiphonia heteroclita* má 3 páry očí. Dalším znakem je, že první pár očí je velmi blízko u sebe, někdy dokonce splývá. Hřbetní strana má světlé zbarvení s typickými skvrnami, které jsou tmavé. Ve středu hřbetní strany se nachází řada skvrn (teček). Biotopem pro tuto pijavici jsou stojaté vody s hojnou vegetací – rybníky, tůň nebo uměle vytvořené nádrže.



Obrázek č.6 – *Alboglossiphonia heteroclita* (hřbetní a břišní strana)



Obrázek č.7 – Přední část pijavice (rozmístění očí)

Alboglossiphonia hyalina (Müller, 1774)

Tento druh pijavice je velmi podobný *Alboglossiphonia heteroclita*. Stejná velikost (7–8 mm), tři páry očí s tím, že první pár očí je opět blízko u sebe. Rozdíl je ve zbarvení. *Alboglossiphonia hyalina* má tělo průhledné (bez pigmentu). Vidět tuto pijavice je vzácné,

žije ve stojatých vodách, které musí být bohaté na organické látky. Např. CHKO Kokořínsko nebo Milotický rybník



Obrázek č.8 – *Alboglossiphonia hyalina* (hřbetní a břišní strana)

Alboglossiphonia striata (Apáthy, 1888)

I tento druh pijavice je velmi podobný výše uvedeným druhům. Je to z důvodu, že došlo k nedávnému rozdělení. Jelikož byli nalezeny drobné morfologické odlišnosti. Velikost 7–8 mm, tři páry očí s prvním párem blízko u sebe a vzhledem velmi podobné druhu *Alboglossiphonia heteroclita*. Zbarvení je také podobné – hřbetní strana průhledná s tmavými pruhy ovšem bez černého pigmentu (teček) kolem středu hřbetní strany. Rozšíření – opět stojaté vody s bohatou vegetací. Velmi vzácně zastižitelná na Moravě.



Obrázek č.9 (*Alboglossiphonia striata*)

Glossiphonia complanata (Linnaeus, 1758)

Velikost této pijavice je až 25 mm s 3 páry očí. Zbarvení je světle hnědé s dvěma tmavými přerušovanými pruhy kolem hřbetu. Součástí těla jsou vystouplé bradavičky. Dalo by se tedy říci, že tvar jejího těla je hrbolatý. Tento druh pijavice je poměrně běžný. Vyskytuje se ve stojatých, ale i v tekoucích vodách horských oblastech.



Obrázek č.10 (*Glossiphonia complanata*)

Glossiphonia nebulosa (Kalbel, 1964)

Velikost do 20 mm, 3 páry očí. Světle zbarvená na hřbetní straně bez pigmentu. Ve středu světle tmavší pásy tvořené z bradaviček. Vyskytuje se ve stojatých i tekoucích vodách (Morava, střední Čechy)



Obrázek č.11 (*Glossiphonia nebulosa*)

Glossiphonia verrucata (Kalbel, 1964)

Tento druh pijavice není dosud zaznamenán na území České republiky, zaznamenán byl pouze na Slovensku. Velikostí dosuje až 37 mm. Má opět 3 páry očí. Na těle jsou vystouplé bradavičky, které přerušují dva tmavě zbarvené proužky uprostřed hřbetu. Celkové zbarvení je průsvitně zelenkavé. Speciálním znakem je nápadné zvlnění na kraji těla a výrazné již zmíněné bradavičky. Vyskytuje se v tekoucích vodách, ale můžeme ji i nalézt v rybnících, které jsou ve vyšší nadmořské výšce.



Obrázek č.12 (*Glossiphonia verrucata*)

Glossiphonia concolor (Apáthy, 1883)

Velikost těla je od 15–20 mm se třemi páry očí. Tento druh pijavice nemá bradavičky a barva těla je světle béžově s hnědými skvrnami, které jsou nepravidelně rozptýlené po hřbetní straně těla. Ideálním biotopem pro tento druh pijavice jsou stojaté vody po celé České republice.



Obrázek č.13 (*Glossiphonia concolor*)

Glossiphonia slovaca (Košel, 1973)

Štíhlé, protáhlé tělo, které dosahuje délky až 20 mm se 3 páry očí. Zbarvení těla je zelenošedé. Typickým znakem této pijavice je nápadné rozšíření sedmého páru výběžků střeva – pokud je ovšem pijavice nakrmena a střevo tedy obsahuje krev z hostitele. Jedná se o velmi vzácný druh. Vyskytuje se jak ve stojatých, tak v tekoucích vodách. V České republice byl nalezen Vladimírem Košelem v roce 1999 v Dyji.

Helobdella stagnalis (Linnaeus, 1758)

Velikostí dorůstá do 15 mm, tento druh pijavice má pouze 1 pár očí. Speciálním znakem je destička, která má žlutohnědou barvu a je umístěna na dorzální (hřbetní) straně těla. Má průhledné zbarvení bez jakéhokoliv vzoru. Také nemá tělo pokryto bradavičkami. Ideálním biotopem jsou pro ni stojaté nebo málo tekoucí vody.



Obrázek č.14 (*Helobdella stagnalis*)

Theromyzon tessulatum (Müller, 1774)

Má široké a rosolovité tělo, dorůstá až do 35 mm a má 4 páry očí. Zbarvení je zelené se žlutými skvrnami. Pokud je jedinec nasycen krví hostitele celkové zbarvení těla je tmavší. Pokud jedinec není nasycen celkové zbarvení je spíše průsvitné. Jejich nejčastějším hostitelem jsou kachny. Parazitují v nosní dutině kachen. Dávají přednost stojatým vodám s bohatou vegetací nebo pomalu tekoucím vodám.



Obrázek č.15 (*Theromyzon tessulatum*)

Hemiclepsis marginata (Müller, 1774)

Velikost je 20–25 mm. Má dva páry očí. Specifickým znakem najdeme v přední (hlavové) části těla. Hlavová část těla má srdcovitý tvar. Zbarvení je různé - od zelené, hnědé až po žlutou. Jedná se o parazity obojživelníků a ryb. Proto dávají přednost stojatým až mírně tekoucím vodám nebo velkým řekám, kde není proud příliš silný.



Obrázek č.16 (*Hemiclepsis marginata*)

Batracobdella paludosa (Carena, 1824)

Velikostí dosahuje až 20 mm. Má 2 páry očí, které díky jejímu zbarvení mohou zdát spojené. Tento druh pijavice je jednobarevný a to s odstínem zelené. Její výskyt je velmi vzácný především v Podunajské oblasti a na Východu Slovenska. V České republice dosud nebyla zaznamenána. Nejčastějším hostitelem jsou obojživelníci.

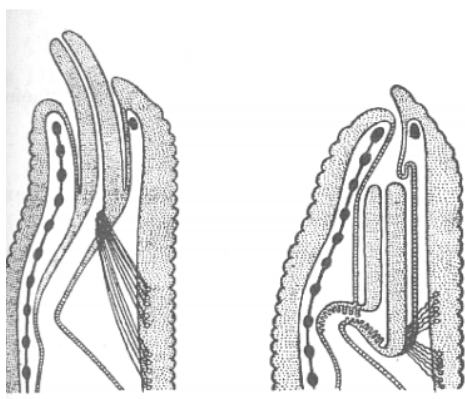


Obrázek č.17 (*Batracobdella paludosa*)

2.5. Chobotnatky (Rhynchobdellida) – čeleď Piscicolidae

Jedná se o druh pijavic parazitující především na rybách. Můžeme je nalézt jak ve sladké vodě, tak ale i ve slané. Typický je pro ně válcovitý tvar těla s velkou, zvonovitou přísavkou, díky které se drží hostitele. Všechny jsou parazitické na krvi. Výskyt v tropech je mnohem menší než výskyt v mírném a polárním podnebním pásu. Kokony chobotnatek jsou většinou umístěny na kamenech nebo vegetaci. Objevili se i případy, že byl kokon nalezen na krunýřích korýšů. Jakmile se mladá pijavice vylíhne má zhruba týden na to, aby našla svého hostitele. Název získaly především podle tzv. chobotu.

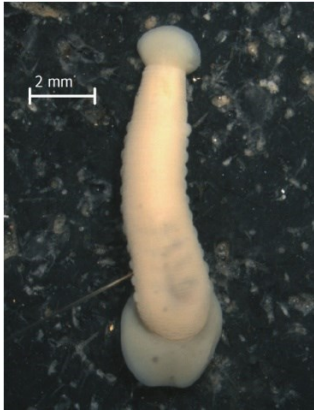
vysunutý a zasunutý chobot



Obrázek č. 18 (chobot)

Piscicola respirans (Troschel, 1850)

Velikost této pijavice dosahuje 25–35 mm. Má 2 páry očí. Zbarvení těla je hnědé. Specifickým znakem pijavice je viditelné rozdělení těla na užší část (přední část těla) a na širší část (zadní část těla). Na stranách těla jsou také viditelné dýchací měchýřky. Počet těchto dýchacích měchýřků je 11 párů. Vyskytuje se především na Moravě v tekoucích vodách. Živí se krví ryb a to především ryb z čeledi lososovitých a kaprovitých.



Obrázek č.19 (*Piscicola respirans*)



Obrázek č.20 (*Piscicola respirans* parazitující na rybě)

Piscicola geometra (Linnaeus, 1758)

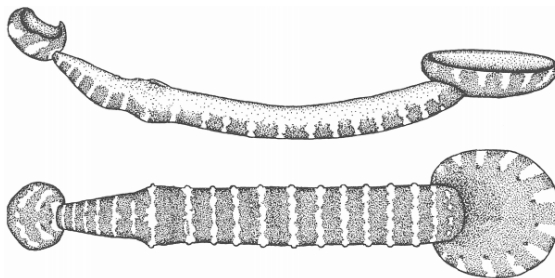
Délka těla 20–30 mm a šířka okolo 3 mm. Tvar těla je velmi protáhlý a útlý. Také má vyšší počet očí. U přední přísavky (hlavová část) má 2 páry očí a u zadní přísavky se nachází 5 párů očí. *Piscicola geometra* má velkou škálu zbarvení, které se pohybuje v tmavších barvách. Typickým znak a znakem, podle kterého můžeme tento druh určit jsou světlé křížky po celé délce jejího těla. Ideálním prostředím jsou stojaté maximálně mírně tekoucí vody, které jsou bohaté na kyslík. Nejčastěji ji můžeme vidět parazitující na kaprovitých rybách.



Obrázek č. 21 (*Piscicola geometra*)

Piscicola fasciata (Kollar, 1842)

Velikost této pijavice je 35–44 mm. Má 2 páry očí a 11 párů dýchacích měchýřků. Typickým a zároveň zvláštním znakem jsou její přísavky. Přísavka v zadní části těla je až 3× větší, než je její nejširší část těla. Přísavka v přední části těla je znatelně menší. Hřbetní strana má tmavě hnědé zbarvení s příčnými a nepravidelnými pruhy. U juvenilní (mladé) pijavice jsou tyto pruhy přerušované, až postupem času (růstem) se spojují v jeden pruh. Dodnes existuje pouze jeden nález této pijavice a to z roku 1964 na Dyji. Jedná se o ektoparazita sumců.



Obrázek č.22 (*Piscicola fasciata*)



Obrázek č.23 (*Piscicola fasciata*)

Piscicola cf. haranti (Jarry, 1960)

Velikost je u této pijavice různá, pohybuje se od 6 mm až k 24 mm. Opět má 2 páry očí, ovšem druhý pár očí je znatelně velmi malý. Barva břišní strany je světlejší než strana hřbetní. Zbarvení je zelenohnědé se světlými pruhy, které jsou v příčné poloze. Do současnosti byli učiněny 3 nálezy tohoto druhu v potocích a 2 nálezy v řekách.



Obrázek č.24 (*Piscicola cf. haranti*)

Piscicola fadejewi (Epshtein, 1961)

Zavalitější tělo, dorůstá délky 15 mm. V přední (hlavové) části těla 2 páry očí. Druhý pár je opět velmi malý. Hřbetní strana je hnědožlutě zbarvená se světlými proužky, které jsou v příčné poloze a jsou přerušované. Břišní strana má tmavší odstín tvořen tmavě hnědými pruhy. Lze ji spatřit především širokých tocích řek jako je například Labe, Sázava, Morava, Lužnice nebo Dyje.



Obrázek č. 25 (*Piscicola fadejewi*)

2.6. Hltanovky (Pharyngobdellida) – čeleď Erpobdellidae

Jedná se o řád pijavic, který získal svůj název především podle dlouhého hltanu, který má na stěnách tři podélné svalové lišty, které slouží k drcení potravy. Je to hojně zastoupený řád, který se živí dravě (Sedlák, 2006).

Dina lineata (Müller, 1774)

Velikost dosahuje až do 45 mm. Má 4 páry očí, které jsou v hlavové části těla. Hřbetní strana je světle hnědě zbarvená s příčnými pruhy, které mají třibarevný odstín (světle hnědá, tmavě hnědá, černá). Místo výskytu jsou velké stojaté vody, ale i tekoucí (prameniště).



Obrázek č. 26 (*Dina lineata*)

Dina punctata (Johansson, 1927)

Velký vzrůst a robustnost – dorůstá délky 50 mm až 70 mm. Opět 4 páry očí. Viditelným znakem je její zbarvení, které černé, černošedé nebo černošedé bez pruhů. Pohlavní otvor je zvýrazněný žlutými tečkami v rozmezí dvou obrouček. Vyskytuje se v tekoucích úsecích řek (Dunaj).



Obrázek č.27 (*Dina punctata*)

Erpobdella nigricollis (Brandes, 1900)

Délka těla do 35 mm a má 4 páry očí. Zbarvení těla je leskle tmavě hnědé. Speciálním znakem této pijavice je ganglium u hltanu, který prosvítá a je tedy viditelné. Vyskytuje se v tekoucích vodách, řeky (střední i široké toky) ale také i ve stojatých vodách.



Obrázek č. 28 (*Erpobdella nigricollis*)

Erpobdella octoculata (Linnaeus, 1758)

Velikost této pijavice pohybuje od 35 mm až po 50 mm. Má 4 páry očí. Je hnědě zbarvená s černými tečkami, které jsou neuspořádaně rozmístěny po hřbetní straně spolu s příčným pruhováním. Také se může vyskytovat v opačném zbarvení, tedy tmavý podklad se světlými tečkami. Zvláštností u tohoto druhu pijavice je její pohlavní otvor, který se nenachází mezi články, ale přímo na jednom z článků na břišní straně. Tato pijavice je velmi odolná vůči znečištěným vodám, tedy její výskyt je téměř všude a je patří mezi velmi druhy, se kterými se pravděpodobně setkáme.



Obrázek č. 29 (*Erpobdella nigricollis*)

Erpobdella vilnensis (Liskiewicz, 1925)

Dorůstá do délky až 45 mm. Má 4 páry očí. Světle zbarvená s černým pásem uprostřed hřbetní strany. Řadí se mezi běžné druhy, tedy spatřit ji můžeme v tekoucích i stojatých studenějších vodách.



Obrázek č. 30 (*Erpobdella vilnensis*)

Erpobdella testacea (Savigny, 1822)

Velikost 30–40 mm, čtyři páry očí. Oválné tělo s tmavým zbarvením. Dodnes existují pouze dva nálezy na území České republiky. Ty byly učiněny v jižních Čechách ve stojatých vodách.



Obrázek č. 31 (*Erpobdella testacea*)

Trocheta cylindrica (Örley, 1886)

Jedná se o naši nejdelší pijavici, dorůstá délky až 10–12 cm. Má čtyři páry očí. Je jednobarevně zbarvená s odstínem světle béžové barvy bez jakékoliv kresby. Žije v tekoucích vodách v místech pramenů (vyšší nadmořská výška). Řadí se mezi tzv. akvatické druhy. Tedy je plně vázána na vodní prostředí. Místem výskytu je Morava.



Obrázek č. 32 (*Trocheta cylindrica*)

2.7. Čelistnatky – (Gnathobdellida) – čeleď Haemopidae

Název dostali kvůli uzpůsobení přísavky v hlavové části těla. V přísavce se nachází tři poločočkovité ozubené čelisti, které poškodí pokožku hostitele a pijavice se tak dostává lépe ke krvi. Nebo také složí k drcení menších bezobratlých živočichů, kterými se pijavice také živí.

Haemopsis sanguisuga (Linnaeus, 1758)

Neboli pijavka koňská. Velikost této pijavice se pohybuje okolo 10 cm. Má pět párů očí. Hřbetní strana je olivově zeleně zbarvená. Břišní strana má světlejší odstín zelené (viz obrázek 33). Tento počet je vyšší než u ostatních čeledí. Ideálním biotopem jsou pro ni břehy stojatých i tekoucích vod. Patří mezi hojné druhy pijavic. Pijavka koňská se živí bezobratlými živočichy, ale dokáže ulovit i menší obratlovce. Na terénním cvičení bylo viděno, že dokáže pozřít žížalu obecnou v celku (Říhová, 2021, ústní sdělení).



Obrázek č. 33 (*Haemopsis sanguisuga*)

Haemopsis elegans (Moquin-Tandon, 1846)

O této pijavici víme velmi málo. Už jen z důvodu, že existuje jeden nález na území České republiky. Tento nález učinil J. Sychra. Tato pijavice svým vzhledem velmi připomínám již výše zmíněný druh (*Haemopsis sanguisuga*). Zvláštním znakem je tmavá břišní strana. *Haemopsis elegans* je více rozšířena na území států – Německo, Švýcarsko, Slovinsko, Maďarsko.

2.8. Čelistnatky (*Ggnathobdellida*) – čeleď Hirudinidae

Hirudo medicinalis (Linnaeus, 1758)

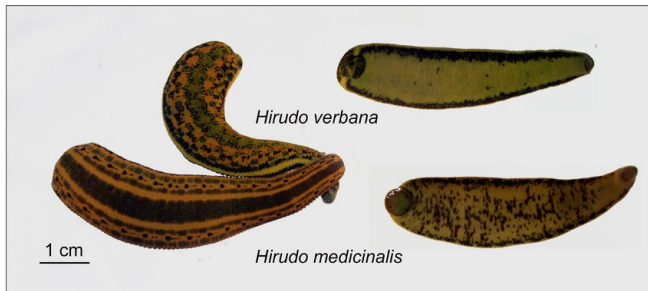
Českým jménem pijavka lékařská. Velikostí dosahuje až k 15 cm. Zbarvení hřbetní strany je tmavě zelené se čtyřmi oranžovými podélnými pruhy. Břišní strana může být zbarvena variabilně. Mramorování může varírovat od světlé k černé nebo tmavé se žlutými tečkami (viz obrázek č.34). Ideálním biotopem pro přežití jsou stojaté vody s bohatou vegetací. Na základě ničení a znečištění ideálních biotopů tento druh patří mezi ohrožené (EN) druhy České republiky (Hejda et al. 2017).

Lokality kde lze pijavku lékařskou najít jsou uvedené v červeném seznamu České republiky. Jsou zde popsány lokality jako je například jižní Morava, Litovelského Pomoraví a také jižní Čechy. Byla také viděna v Jezírku Kutnar u Rakvic. V této lokalitě postupem času bohužel již nebyla viděna, a to z důvodu odvezení bahna (vyschnutí), kde zimují. Velmi hojně zastoupena je v lokalitě mokřad v NPP Pastvisko u Lednice a také byla mnohokrát spatřena ve slepých ramenou řeky Moravy. Konkrétněji Sekulská Morava a Zahradníckovo rameno (Hejda et al. 2017).

Hirudo verbana (Carena, 1820)

Velikostí dosahuje až k 10 cm. Zbarvením je velmi podobná (*Hirudo medicinalis*) až na výrazný zelený pruh se žlutými tečkami na hřbetní straně uprostřed. Podél tohoto pruhu vedou dva pruhy oranžovožluté barvy, které jsou přerušované zelenými tečkami. Hlavním znakem,

jak od sebe tyto dvě pijavice odlišit je břišní strana. Ta má světlé (žluté nebo světle zelené) zbarvení a je neskvrnité. V České republice zatím nezaznamenaná. Záznamy byly potvrzeny v zemi jako je Německo, Švýcarsko, Belgie, Rakousko ale jen ojediněle. Největší hojnost této pijavice je Slovinsko, Turecko a Balkánský poloostrov. V dnešní době se v medicíně využívají mnohem více než pijavky lékařské (*Hirudo medicinalis*).



Obrázek č. 34 (*Hirudo medicinalis* X *Hirudo verbana*)

2.9. Další zástupci rodu *Hirudo*

Velmi známým a již zmiňovaným druhem je pijavka lékařská (*Hirudo medicinalis*). Dříve byly všechny krevsající pijavice řazeny s drobnými morfologickými odlišnostmi pouze pod jeden druh a to právě pod pijavici lékařskou. V dnešní době už víme, že tomu tak není a že se vyskytuje několik druhů pijavic rodu *Hirudo* (Strakošová, 2010). Jedná se o druhy *Hirudo troctina*, *Hirudo orientalis*, *Hirudo nipponis*.

- *Hirudo nipponis* neboli pijavka japonská je především odlišná tím, že má jiný areál. Žije v Japonsku. Poznáme ji podle jejího zbarvení – hřbetní část je olivově zelená doplněna oranžovými až načervenalými pruhy. Břišní část je zcela žlutě olivová
- *Hirudo troctina* je typická pro Španělsko, Maroko, Tunis a Alžírsko. Hřbetní strana je celá zelená s drobnými skvrnami a břišní strana je podélně pruhovaná.
- *Hirudo orientalis* se vyskytuje v oblasti Asie. Zbarvení na hřbetní straně je jasně zelené s červenými tečkami. Na břišní straně jsou neuspořádané tvary stejné velikosti (Utevsky & Trontelj, 2005).

3. Určování pijavic České republiky

Na území České republiky se vyskytuje 24 druhů pijavic (Schenkova et al. 2009). Na první pohled se může zdát, že tolik druhů se u nás v České republice ani nevyskytuje a rozeznat jeden druh pijavky od jiného je velmi složité. Některé druhy jsou si tak podobné, že pouhým okem nelze určit, zda se jedná o tento druh nebo jiný.

Základním článkem určování na druhovou úroveň pijavic je nejprve určení, o jakou čeleď se jedná. Zda se jedná o chobotnatku, čelistnatku nebo hltanovku. Teprve následně můžeme pokračovat v bližším určení. I toto určování je však poměrně složité, jelikož využívá především znaky, které jsou okem neozbrojeným optikou a dalšími pomůckami špatně viditelné nebo spíše neviditelné. Muselo by dojít k podrobnějšímu prozkoumání v biologické laboratoři či praktiku s pomocí lupy; u některých druhů je zapotřebí použít také mikroskop. V takové případě by muselo navíc dojít i k usmrcení pijavice. Domnívám se však, že to není vhodné a že účastníkům exkurze postačí určit pijavku na úroveň čeledi – vystačí tedy s informací, že se jedná například o čelistnatku.

Jaké znaky máme hledat u daného druhu je blíže popsáno u jednotlivých kapitol. Některé druhy lze od sebe rozeznat díky porovnání charakteristického zbarvení a pigmentace, nelze to ale zaručit v každém případě s jistotou. Stejně tak lze použít povrchovou strukturu – bradavčité výběžky na hřbetní a bočních stranách pijavic.

Celkově bych poznávání druhů pijavic pro žáky ZŠ shrnula následujícími slovy: *jedná se o rozmanitou skupinu kroužkovců, ve které je velmi složité určit, o jaký druh konkrétně se jedná*. Specializovaní odborníci na pijavice se mnou budou nesouhlasit, toho jsem si vědoma. Určování na druhovou úroveň je však velmi složité a pro účely výuky na ZŠ rozhodně postačí určení na úroveň čeledi.

4. Metodika sběru a lovu pijavic

Cílem této práce je seznámit žáky s pijavicemi. Nejedná se jen o teoretické přiblížení těchto živočichů, ale také praktické poznání pijavic ve volné přírodě. Seznámení se s místy, kde se pijavice reálně vyskytují a kde konkrétně pobývají. Záměrem je ukázat žákům pijavice ve volné přírodě a pokusit se určit o jaký druh se jedná na základě okem viditelných morfologických znaků. Proto je také potřeba seznámit čtenáře s metodikou sběru a lovu pijavic.

Nejdeálnější období pro sběr pijavic je období rozmnožování (polovina dubna – června). Je to z toho důvodu, že pijavice, které jsou schopné se rozmnožovat, jsou dospělé a jejich poznávací znaky jsou již plně vyvinuté. Lépe řečeno, pokud se jedná o dospělého jedince, předpokládáme, že velikost a zbarvení bude odpovídat „atlasovému“ popisu daného druhu přesněji než jedinec, který je nedovyvinutý, tedy v juvenilním stádiu.

Ideálním místem pro odlov pijavic jsou stojaté nebo mírně tekoucí teplé vody. Častou jsou uváděny ramena řek, a to na Moravě. Konkrétní místa, kde se pijavice vyskytují naleznete viz. jednotlivé druhy pijavic.

Pijavice využívají své přísavky k uchycení na hostitele nebo na objekt, který se ve vodě vyskytuje (kameny, dřevo, jiné pevné látky). Z toho důvodu není vhodné používat jen síťku na odběr bentosu. Při odlovu pijavic sítkou je úspěšnost odlovu velmi malá. Nejvhodnější metodou pro sběr pijavic je využití ozubené pinzety a výlov pevných ponořených partikulí, kamenů a dřev ručně (Košel 1988, 1989, Elliott & Mann 1979). Prvním krokem pro úspěšný odlov je potřeba si vymezit úsek, ve kterém dojde k odlovu. Doporučený úsek je ve vzdálenosti 10 m – 15 m. Nezbytnou součástí pro lov pijavic je nejen pinzeta, ale také pásmo na odměření úseku, ve kterém bude probíhat odběr a také velmi užitečnou pomůckou pro odchyt pijavic jsou tzv. „broďáky“ neboli brodivé kalhoty. Brodivých kalhot je více druhů. Lze využít jen brodivé holinky (viz. obrázek č.35) nebo tzv. „prsačky“ brodivé kalhoty (viz obrázek č. 36) (Chytopust, 2021)



Obrázek č. 35 – brodivé holinky



Obrázek č. 36 – „Prsačky“, brodivé kalhoty

5. Exkurze – teorie

Exkurze je druh organizační formy výuky, který je zasazen do vyučovacího procesu. Podle Skalkové, Kalhouse a Obsta není termín organizační forma stále ustálen a je složité určit její dělení. (Kalhous, Obst a kol., 2002, Skalková, 2007). Dá se ovšem rozdělit, pokud se na exkurzi podíváme ze dvou hledisek. Prvním hlediskem je – (s kým exkurzi provádíme a jak s ním pracujeme) a druhé hledisko je – (kde exkurze probíhá). Někteří autoři, jako je například Mojžíšek (1975) či Petty (1996) zařazují exkurzi mezi metody tzv. expoziční. Jedná se o metody, kdy je učivo předáváno, zprostředkováno žákům (Pavlasová et al., 2015).

5.1. Charakteristika exkurze

Je to způsob výuky, který je ideální po pozorování přírodnin v jejich přirozeném prostředí nebo případně v uměle vytvořených podmínkách. Exkurze se mohou konat jak to botanických zahrad, zoologických zahrad, tak i do volné přírody, kde žáci mohou přirozeně a postupně začít budovat vztah k přírodě a k životnímu prostředí. Prostřednictvím exkurze do volné přírody žáci pozorují vztahy mezi živočichy a vztahy mezi přírodou a člověkem, které jsou často narušeny (Pavlasová et al., 2015).

Exkurze se dá dělit na několik typů, a to na základě charakteru exkurze:

- Vycházka
- Prohlídka
- Terénní práce
- Terénní výuka
- Terénní vyučování

Námi navrhovaná exkurze by měla nabýt podoby terénního vyučování. Jde o vyučovací formu, ve které dochází ke dlouhodobému i krátkodobému pozorování, projektovou metodou, kooperativní metodou a metodou zážitkem. Podstatné je, že terénní vyučování probíhá mimo školu – v terénu (Hofmann & Rychnovský, 2005).

5.2. Průběh exkurze

Exkurze se rozděluje na tři části. Skládá se z přípravy na exkurzi, která samotnému „výletu“ předchází, a exkurze samotné. Třetí, závěrečnou částí je hodnocení exkurze a její další využití; případně využití přírodnin při exkurzi získaných (Pavlasová et al., 2015).

Příprava na exkurzi se týká především učitele, který musí celou exkurzi naplánovat, dále podat informace žákům a informovat také rodiče. Pokud se jedná o žáky, kteří jsou nezletilí, je to nezbytné – hodí se to ale i v případě žáků zletilých. Na exkurzi se po podání základních obecných informací musí připravit i samotní žáci.

Pokud chceme docílit toho, aby exkurze měla co největší zásah do výuky žáků, měla by být součástí i odborná školní přípravná část (v případě zoologické ukázkou metodiky sběrů a lovů, zopakování látky věnované pijavkám (a případně dalším vodním organismům), a také část závěrečná. V té dojde k zopakování vědomostí a poznatků, které žáci získali nebo doplnili na exkurzi v terénu. Toto zopakování může být zprostředkováno pomocí pracovních listů nebo vypracováním posttestu (v takovém případě je do přípravné fáze exkurze nezbytné zařadit také pretest odborných znalostí). Jedná se o zjištění aktuálních, skutečných vědomostí a znalostí žáků v daném tématu (v našem případě se jedná o znalost pijavic). Obecně obvykle dochází k tomu, že znalosti prokázané v posttestu jsou vyšší než znalosti ověřené pretestem. Je to z důvodu přímého absolvování exkurze, kde dojde k vyššímu fixování znalostí učiva. (Pavlasová et al., 2015).

Hodnocení exkurze – jedná se o část exkurze závěrečnou, kde by mělo dojít k zhodnocení exkurze jako celku. Zda bylo vše dobře naplánováno, zda informace získané během exkurze jsou srozumitelné, zda si žáci informace pamatují a jaký objem informací si pamatují. To vše se dá zjistit právě již zmíněným posttestem. Po uplynutí nějaké doby po exkurzi je dobrým měřítkem udělat tzv. retenční test. Retenční test je způsob zjištění naučených informací po delší době od exkurze. A tím se dá tedy i vyhodnotit, zda byla exkurze úspěšná na zapamatování si podaných informací.

5.2.1. Příprava na exkurzi

Příprava na exkurzi v roli učitele je velmi složitý celek. Jedná se o proces, ve kterém je důležitá (spolu)práce obou stran: jde o přípravu učitele, přípravu žáků a společnou přípravu všech účastníků budoucí exkurze. Pokud učitel připravuje exkurzi, měl by zkontrolovat, zda daná exkurze je vhodně vybrána vůči obsahu učiva ve školním vzdělávacím plánu. Školní vzdělávací plány se mnou na jednotlivých školách liší, proto je důležité se zaměřit na tento bod a projít si obsah učiva pro konkrétní školu – a dle toho zvolit, pro jaký ročník se bude exkurze konat. Přesné načasování exkurze je potřeba odvodit hlavně podle biologických vlastností cíle exkurze. Konkrétní načasování je nakonec výsledkem interakce biologické potřeby/sezóny a časového rozvržení ŠVP.

Dalším bodem pro úspěšnou exkurzi je zvolit vhodný termín. Pokud se bude jednat o tzv. vnější exkurzi (v terénu), měl by pedagog vybrat termín vhodný z několika hledisek. Hlediska výběru termínu jsou tato:

- prvním hlediskem je bezpečí a zdraví všech zúčastněných
- další hledisko představuje „účinnost“ exkurze na základě výskytu pozorovatelného subjektu.

Pedagog by měl při plánování exkurze také mít tzv. záložní plán v případě nepříznivého počasí či dalších vnějších okolností.

Dalším bodem, který je pro úspěšnou exkurzi velmi důležitý, je opět ze strany učitele. Učitel by si měl před exkurzí zvolit jasné cíle, kterých chce během exkurze dosáhnout a také vyučovací metody, vhodné a adekvátní dosahování zvolených cílů (Pavlasová et al. 2015).

5.2.1.1. Příprava učitele na exkurzi

Učitel-vedoucí (či jeden z organizátorů) exkurze musí plánovat všechny následující položky:

- Seznam lokalit (které budou navštíveny)
- Trasa exkurze
- Časová náročnost exkurze
- Zajistit dopravu na místo exkurze
- Zajistit případné ubytování
- Zajistit povolení ke vstupu do lokality (pokud je potřeba)
- Nachystat výukové materiály pro žáky (pracovní listy, brožury, určovací klíče)
- Zajistit informační list pro žáky (pomůcky při exkurzi, požadavky, časový harmonogram exkurze, doprava)
- Zajistit a naplánovat informační hodinu před exkurzí
- Připravit se na reflexe po exkurzi (posttest, retenční test a k nim nezbytný pretest; dotazníkové hodnocení)

5.2.1.2. Výukové cíle

Stejně tak jako na „běžnou“ vyučovací hodinu ve škole, i na exkurzi musí být učitel dobře připraven – možná ještě pečlivěji, protože se s žáky vydává do neprozkoumaného terénu a náhoda hraje velikou roli. I improvizaci je potřeba mít do jisté míry připravenou.

Prvním krokem, který učitel učiní, je stanovení cílů, kterých chce během vyučovací jednotky nebo exkurze dosáhnout. Důležité je při tom vycházet z konceptu žáka – jeho znalostí, vědomostí a dovedností. Pokud by pedagog z tohoto konceptu nevycházel, mohlo by se stát, že námi zvolená učící jednotka bude pro žáky příliš komplikovaná nebo naopak příliš primitivní.

Vycházíme ze tří oblastí kladení si těchto cílů. První oblastí jsou tzv. kognitivní cíle, dále pak afektivní cíle a na závěr psychomotorické cíle. Velmi důležité je, aby učitel pracoval se všemi třemi oblastmi cílů a bral na vědomí jejich vzájemnou provázanost. (Pavlasová et al., 2015)

Kognitivní cíle – jsou stanoveny učitelem, který přesně ví, co a jak se má žák naučit. Od žáka se očekává, že pochopí, jaký výkon se od něj čeká.

Afektivní cíle – jsou promyšleny především učitelem, prostřednictvím nich může učitel žáka ovlivnit v jeho postojích k danému tématu a ovlivnit tak hodnoty žáka.

Psychomotorické cíle – učitel vybere na základě jaké dovednosti si žáci mají osvojit (Pedagogická fakulta Univerzity Jana Evangelisty Purkyně, 2021).

Exkurze, které jsou přírodovědně zaměřené, se velmi často zaměřují na poznávání nebo určování přírodnin. Učitel, tak rozšiřuje učivo o znalost poznání v praxi. Dále je žádoucí a potřebné, aby poznávání přírodnin bylo úzce spjato s morfologií, systematikou a ekologií. Spolu s poznáváním přírodnin, je spojen i sběr (v tomto případě odlov). Žáci si tak rozvíjejí dovednost odlovu, sběru a případného uchování přírodniny. Přírodniny následně mohou sloužit jako výukový materiál ve školách pro další generace žáků. Mezi další výukové cíle můžeme zařadit pozorování organických i anorganických přírodnin. Pozorovat se dá pouhým okem nebo prostřednictvím mikroskopu na laboratorních cvičení, které mohou navazovat na exkurzi, kde dojde k bližšímu pozorování odlovených přírodnin. Také lze použít při pozorování pomůcky, jakou například lupa nebo dalekohled (Pavlasová et al., 2015).

Dalším využívaná exkurze je badatelsky orientovaná. Tento druh exkurze se postaven na řešení výzkumných úkolů. Součástí těchto úkolů jsou pokusy nebo pozorování a odlov v terénu. Jedná se o „vědeckou práci“ žáků, ve které se snaží formulovat buďto hypotézy (výzkumné otázky) nebo provede měření (např. kolik druhů bylo odloveno, kolik druhů se zde vyskytuje, kolik pijavic jednoho druhu bylo odloveno atd.) nebo se může jednat o krátkou reflexi k exkurzi

formou závěrečné práce. Veškeré postupy žáků při bádání je třeba dokumentovat nejen ze strany učitele, ale i ze strany žáků – poznámky, nákresy, fotodokumentace. Při exkurzi v terénu je vhodné zařadit i část, kdy učitel poukáže na dnešní problém, a to zásah člověka do přírody (ochrana přírody, nevhodné zásahy člověka do přírody nebo zdraví člověka) (Pavlasová et al., 2015).

5.2.1.3. Výukové metody

Tak jako cíle výuky, jsou velmi důležité výukové metody. Pokud chce učitel dosáhnout svých cílů, které si před výukou stanovil musí zvolit vhodné metody. Obecně řečeno, dobře zvolená výuková metoda vede k úspěšnému cíli. Osvědčenou a spolehlivou metodou je kladení otázek, pozorování nebo vysvětlování, to vše je vhodné připojit k ukázce samotné. Mezi další vhodné slovní metody lze zařadit nejvíce uplatněné metody jako je: diskuze, dialog, instruktáž nebo práce s textem. Žák díky těmto osvědčeným metodám získává více informací, které si takto upevňuje. Čím více je žák zapojen do výuky (daného úkolu), tím více poznatků si zapamatuje. Při odlovu pijavic je hlavní metodou pozorování. Dle pravidel by mělo dojít k pozorování celku a následnému podrobnějšímu pozorování jednotlivých částí. Při odlovu pijavic je vhodné upozorňovat na jednotlivé části jako rozeznávací znaky druhů (např. oranžová skvrna na hřbetní části). Důležité je si často ověřovat, zda tato informace byla žáky vstřebána a zda oni samy jsou schopni se zaměřit na jednotlivé znaky (části), podle kterých je žák schopen určit daný druh pijavice. Toto určování je vhodné opakovat z důvodu fixace vědomosti. Využívanou pomůckou k určování jednotlivých druhů je klíč k určování. Tato pomůcka je velmi často při exkurzi využívána a mnohokrát i velmi potřebná. Pokud žákům demonstrujeme živou přírodninu, má to mnohem vyšší efekt než přírodnina preparovaná. Živé přírodniny žáka motivují a vzbuzují zájem o informace k danému objektu. Uplatňují se zde principy zážitkem. Další vhodnou metodou pro zvýšení motivace jsou didaktické hry či soutěže. Ty je vhodné zařazovat do exkurzí především kvůli soutěživosti žáků, kdy dojde k osvojení znalosti bez většího uvědomění si. Tím, že tato informace byla navíc propojena zážitkem dojde k fixaci vědomosti a ta je uchována. U žáků rozvíjíme zdravou soutěživost a úspěch. Zapojením didaktických her dochází i k posílení myšlenky fair play, ve které by měli být vedeny všechny hry. Hlavním cílem pořádání badatelských exkurzí je u žáků rozvíjet vědecké myšlení, učit je vědeckosti a k vědeckému argumentování, zaznamenávat vědecké poznatky a prohlubovat vztah mezi žákem a vědeckým oborem (Pavlasová et al., 2015).

5.2.1.4. Příprava žáků na exkurzi

Tak jako se na exkurzi musí připravit učitel, tak i podíl přípravy závisí na žákovi. Jakmile žák obdrží od učitele podklady o exkurzi, měla by začít příprava. Celá příprava začíná motivací. O motivaci se stará učitel. Úkolem učitele je žáka navnadit a nadchnout pro exkurzi. Pokud je motivace úspěšná a dostatečná pozitivně se odrazí na žákovi ve formě vnímání exkurze pozitivně, nadšení do mimoškolního vyučování a zájem o práci v terénu. Žák tak zaujímá pozitivní postoj a tím je i pozitivní průběh i provedení exkurze samotné. Samotná příprava spočívá v přípravě jako celku. Žák by měl vědět celkový průběh exkurze. Nejlepší formou, jak podat instrukce a informace je písemná forma. Dále by žák měl vědět na jakém místě exkurze bude probíhat. Doporučuje se vizuální podoba lokality, tedy mapa, plánek trasy, kterou bude žáky absolvovat. Žák by měl být také seznámen s cílem exkurze, tedy proč a za jakým účelem na exkurzi jede. Příkladem může být fotodokumentace, co v dané lokalitě bude pozorovat nebo odchyťávat. Nezbytnou součástí je seznam pomůcek, které při exkurzi využije – pinzeta, blok na zápisky, odchyťovou síťku atd. Následuje seznámení, jakým způsobem bude odlov probíhat teoretickou formou. Učitel, žákovi poskytne informace, jak se bezpečně dostane na lokalitu, kde bude odchyt zkoumaných materiálů probíhat. A v neposlední řadě žák musí být seznámen s požadavky na jeho osobu – jakým způsobem bude hodnocen. Terénní exkurze jsou častokrát časově náročné a je třeba také myslet na stravování účastníků. Součástí exkurze nejsou jen pomůcky pro odlov pijavic, ale také jídlo ve formě svačiny. Velmi vhodné je zvolit správnou obuv a celkové oblečení. V případě konání exkurze za pijavicemi je třeba myslet na to, že se budeme pohybovat ve vlhkém až mokřém prostředí. Proto je nezbytnou součástí mít případně náhradní suché oblečení či nepromokavé boty. Barevnost oblečení je dobré přizpůsobit přírodním podmínkám (Pavlasová et al., 2015).

5.2.2. Exkurze – terénní část

Exkurze začíná srazem. Zde mi mělo dojít k rekapitulaci podstatných informací o cestě na lokalitu, rekapitulace úkolů, které má žák splnit v dané lokalitě a případné rozdání studijních materiálů, které žák využije během exkurze – výukový materiál. A závěrem návrat z lokality. Jakmile organizovaná skupina dorazí na lokalitu exkurze, musí být stanoveno, jakým způsobem bude práce probíhat. Zde se bude jednat o demonstraci odlovu – žák je pouze pozorovatelem nebo instruktážní práci – žáci pracují dle pokynů učitele a odlov dělají sami. Dále může práce probíhat ve dvojicích nebo každý odchyťává sám za sebe. Nejideálnější a nejzáživnější práce

spočívá v tom, že se zapojí do procesu so nejvyšší počet žáků. Úkoly, které jsou žákům uděleny, by neměli být náročné. V průběhu práce žáků je důležité kontrola učitelem a společné konzultování. K samému závěru exkurze je dobré provést shrnutí. Toto shrnutí je dobré zařadit ještě v terénu. Lze využít diskuzi nebo rozhovor. Toto vše souvisí s exkurzí, tedy i shrnutí a závěry by měli být zaznamenávány formou písemných poznámek. Pokud nastane situace, že odchycený preparát budeme transportovat. Musí dojít k rekapitulaci způsobu transportu preparátu a jeho následného uchování (Pavlasová et al., 2015).

5.3. Realizace exkurze a chyby učitele

Chyby, které mohou nastat při exkurzi mohou stejně tak vzniknout v klasické formě výuky. Nečastější chybou je, že si učitel nestanoví cíl. Je důležité si uvědomit, jakým směrem chce učitel žáky vést a co požaduje, aby žáci uměli a zvládli používat. Stanovit si cíl neznamená vyjmenovat body učiva, ale jasně vědět, čeho chce vyučující dosáhnout, co chce, aby žáci uměli, poznali, pojmenovali, popsali. Další častou chybou je neschopnost učitele ve smyslu zajištění nebo naplánování exkurze. Důležité je si uvědomit, že práce žáků musí být neustále kontrolována a motivace musí být i během práce žáků. Pokud to učitel nedělá i to patří mezi chyby učitele. Žáci ztrácejí pozornost a vytrácí se myšlenka, proč to dělají? Nastat může i situace, kdy do bádání je zapojena jen malá skupiny žáků, které se učitel věnuje a ostatní nekontroluje. Žák neví, co má přesně dělat, a proto ztrácí pozornost, tím pádem se vytrácí motivace a zájem o proces bádání. Další chyby, které mohou nastat jsou například:

- učitel neposkytuje žákům zpětnou vazbu
- ukázky odlovu, si nemohou prohlédnout všichni žáci
- učitel převezme veškerou činnost na sebe, žáci nemají šanci si cokoli vyzkoušet
- učitel popisuje přírodniny, které na exkurzi není možné vidět
- učitel mluví na místě, kde je vysoký hluk a informace, tak nemají šanci se k žákům dostat
- učitel neuvádí poznávací znaky jednotlivých druhů přírodnin, žák tedy nedokáže od sebe dva druhy přírodniny rozeznat
- učitel není schopen uznat, že je omylný, a ne všechny druhy přírodnin rozezná
- učitel nedá žákům prostor pro bádání a jedná se spíše o sportovní výkon exkurze (dlouhá a náročná trasa)
- vynechání zpětné vazby

- ignorování druhů, které při exkurzi nebyl schopen určit
- vynechání po exkurzní zhodnocení

Důležitá je komunikace mezi žákem a učitelem, a to i pokud by se jednalo o kritiku učitele. Chybami se člověk učí a i chybami se učitel učí. Pokud učiteli něco nevyjde podle jejich představ je důležité na exkurze nezanevřít a pokusit se vytvořit lepší (Pavlasová et al., 2015).

5.4. Exkurze – hodnocení a využití

Po absolvování exkurze nesmí chybět její zhodnocení. To je nejlepší provést následnou vyučovací hodinu po exkurzi, kdy dojde k zhodnocení jednotlivých částí exkurze. Výsledky by měly být zaznamenány a zpracovány. Hodnocení jako takové probíhá ve třech úrovních. První úroveň je hodnocení exkurze žáky. Meto pro vyhodnocení jsou různé. Učitel může s žáky diskutovat, poskytnout dotazník, zadat žákům slohovou práci (reflexi na exkurzi) nebo formou indikace pomyslné úrovně (líbilo – nelíbilo). Další rovinou, v pořadí druhou, je hodnocení exkurze ze strany učitele. Učitel hodnotí odvedenou práci žáků v průběhu exkurze. Bere se v potaz aktivita žáků, zhodnocení pracovní listy žáků nebo jejich záznamy případně nasbírané přírodniny (Pavlasová et al., 2015).

Poslední, a tedy třetí úroveň je vlastní hodnocení (sebereflexe). Učitel zde vyhodnotí, zda byly splněny cíle, které si před exkurzí sám stanovil. Sebereflexe se ale nemusí týkat samotného učitele. V dnešní moderní době je velmi žádoucí sebereflexe v podání žáků. Žáci se sami ohodnotí, jak pracovali, co se jim povedlo, co jim nepovedlo. Učitel, který provede vlastní sebereflexi by měl své závěry s někým probrat. Je to doporučováno především z důvodu, zda učitel dané situace zvládl, zda zareagoval dobře nebo případně jakou alternativu řešení by měl zvolit. Využít k tomu je dobré své kolegy pedagogy, školního psychologa, výchovného poradce nebo lze také využít samotné rodiče žáků (Pavlasová et al., 2015).

Pokud projdeme všechny výše zmíněné úrovně hodnocení, dá se vytvořit celkový závěr nad otázkou, zda byla exkurze úspěšná. Odráží se na žácích, zda byly spokojeni, jestli jim úkoly přišli přiměřené k psychické i fyzické náročnosti a zda byly zvoleny správné metody. Hodnocené exkurze tímto způsobem se doporučuje uskutečnit vždy. Učitel se ze svých chyb může poučit a další vytvořená exkurze může být zase o kus lepší a úspěšnější (Pavlasová et al., 2015).

Pokud se jedná o zpracování výsledků exkurze lze ho provést několika způsoby. Je podstatné, jakou formu si učitel zvolí. Jedna z možností je:

- vytvoření společného exkurzního deníku
- uchování odebraných (odlovených) přírodnin – (herbář, usušení, konzervace)
- vytvoření školní nástěnky, „instagramu“ nebo „facebookové“ soukromé skupiny
- portfolio pořízených fotografií
- vytvoření klipu s pořízenými videi (Pavlasová et al., 2015)

Jakékoliv hodnocení by mělo mít jasně stanovenou strukturu. Ta se skládá z úvodu, teoretické části, metod, výsledků, diskuze a závěru. Všechny tyto výše uvedené formy publikování exkurzní činnosti tak mohou sloužit jako prezentace odvedené práce žáků a mohou motivovat ostatní žáky a učitele k vytvoření podobné exkurze nebo k propagaci exkurze jako takové (Pavlasová et al., 2015).

6. Exkurze – Popis Hrabanovské černavy

Pro sběr pijavic byla vybrána lokalita Hrabanovská černava, protože se jedná o místo známého výskytu pijavky lékařské (a dalších zajímavých vodních bezobratlých, kteří mohou v případě potřeby posloužit jako náhradní program). Hrabanovská černava je řazena mezi národní památky. Je to komplex luk a mokřin, které se nachází nedaleko Lysé nad Labem. Zobrazeny jsou na obrázku č.37 – Hrabanovská černava



Obrázek č.37 – Hrabanovská černava

Oblast je chráněna od roku 1933. Jedná se o národní přírodní rezervaci (NPR) s rozlohou 52 ha. Na jejím území se vyskytují mokřady, které jsou ideálním biotopem pro pijavice. Jako „černava“ je označováno území, které vzniklo na místě původních, dnes zazemněných jezer, a je aktuálně zaplaveno vodou nebo kde jsou zcela přirozeně zarostlá slepá ramena řeky Labe, a kde se vyskytuje specifický půdní pokryv – nezvykle tmavě zbarvené organozemě (Regionální pracoviště Správa CHKO Kokořínsko – Máchův kraj, 2021).

Hrabanovská černava patří mezi místa, která jsou velmi málo ovlivněna člověkem (kvůli kolísavé hladině vody a zaplavování nelze místo využít hospodářsky).

Vyskytuje se tu několik druhů vzácných rostlin, ale především cílová pijavka lékařská. Konkrétní místa na černavě, vhodná k prozkoumání a lovu pijavky byla vybrána na základě obecných charakteristik míst s výskytem pijavice: břehy, mělčí místa s kameny a úseky porostlé vodní vegetací (Botany.cz, 2019, Regionální pracoviště Správa CHKO Kokořínsko – Máchův kraj, 2021; Národní přírodní památka Hrabanovská černava (ochranaprirody.cz), Turistika.cz s.r.o., 2021).

6.1. Exkurze Hrabanovská černava

Exkurze za pijavkou lékařskou na Hrabanovskou černavu byla naplánovaná a připravena pro žáky 6. ročníku druhého stupně návaznosti na probírané zoologické učivo (měkkýši a kroužkovci). Tomuto tématu je věnována pozornost právě v šestém ročníku. Cílem exkurze bylo pozorování pijavky lékařské ve volné přírodě. Celá tato kapitola bude zaměřena na popis, provedení a správné strukturování exkurze.

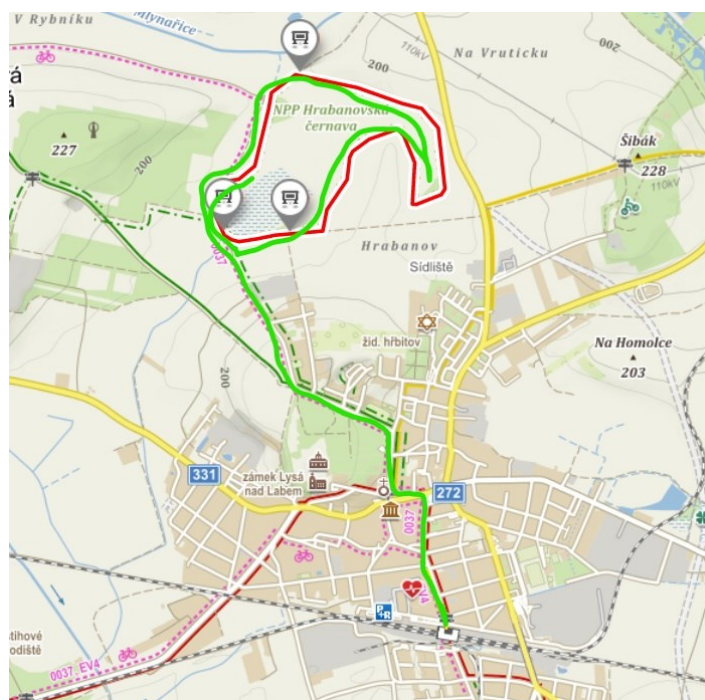
6.2. Návrh exkurze

Před exkurzí by mělo dojít k tzv. pretestu. Jedná se o test, který zjistí dosavadní znalosti žáků o daném tématu. Pretest by měl navazovat na vyučovací jednotku, která je zaměřena na téma exkurze. V našem případě jsou testovaným tématem pijavice. Tento test by měl být žákům zadán přibližně jeden týden před plánovanou exkurzí. Stejně tak žáci musí obdržet písemné instrukce o konání exkurze a seznam pomůcek a dílčích instrukcí, které budou při exkurzi potřebovat (viz Příloha č.1 – Hrabanovská černava – instrukce).

Protože součástí exkurze je lov vodních bezobratlých a pohyb ve vodě, je potřeba zvýšeného pedagogického dozoru. Přesný počet dohlížejících je dán počtem žáků-účastníků exkurze. Ideální počet účastníků exkurze je 10 žáků. Ideální počet dohlížejících jsou 3. Tento počet je vysoký, protože průběh exkurze vyžaduje netradiční činnosti s nezbytným průběžným dozorem. Jeden z pedagogických pracovníků má na starosti skupinku, která vstupuje přímo do vody (tato skupinka potřebuje neustálý osobní dozor, který se vodou za všech okolností pohybuje s ní), další je pověřen dozorem nad skupinkou lovící ze břehu (viz níže). V obou případech je potřeba, aby dozor vykonával pozorovací činnost nad oběma skupinkami nepřetržitě – v obou případech hrozí pád do vody.

V den konání exkurze dojde ke shromáždění na předem dohodnutém místě poblíž školy a následovat bude společné přesunutí do místa exkurze: nejprve na vlakové nádraží v Lysé nad Labem a poté pěšky přímo k NPR Hrabanovská černava. Jakmile se přesuneme z vlakového nádraží k NPR, dojde k ústnímu skupinovému shrnutí znalostí o kroužkovicích a budou podrobně přestaveny právě cílové pijavice (jak vypadají, kde žijí, čím se živí, jak se pohybují; základy systematiky).

Další součástí exkurze je průzkum terénu – obhlídka a seznámení se samotnou černavou. Vedoucí exkurze společně s účastníky projde předem vytyčenou trasu kolem Hrabanovské černavy, aby se žáci seznámili s lokalitou, které se budou věnovat viz. níže obrázek č.38 – trasa kolem Hrabanovské černavy. Během této obchůzky lze věnovat pozornost i jiným živočichům či organismům žijícím a vyskytujícím se na tomto území. Okružní trasa má délku zhruba 2 km.



Obrázek č.38 – trasa kolem Hrabanovské černavy

Po provedení obchůzky-zmapování terénu dorazíme na místo, kde je vstup do vody nejideálnější a pro výskyt pijavic nejvhodnější (viz obrázek č.38). Zde dojde k poučení a vysvětlení, jak se pijavice loví a kde je nejspíš nalezneme. Také bude rozdána žákům připravená brožura (neboli klíč k určování pijavic – viz příloha č. 2). Tento klíč bude nadále sloužit žákům

jako studijní materiál a pomůcka k určování druhů pijavic a celkové orientaci mezi pijavkami; mohou do něj vepisovat jakékoliv své terénní poznámky a po skončení exkurze jim zůstává jako osobní studijní materiál.

Jakmile jsou podány instrukce, může začít samotný lov pijavic – a také dalších bezobratlých živočichů. Je potřeba žákům vydat instrukci, aby se primárně soustředili na lov pijavic,. Pokud ale objeví jakékoliv jiné vodní bezobratlé, je potřeba, aby lovili také ty – pro případ, že lov pijavek nebude úspěšný.

V této části exkurze je třeba dbát nejvíce na bezpečnost žáků, protože vstupují přímo do vody nebo loví vodní bezobratlé sítím ze břehu. Přístup do vody má jasně daný systém. Po jednotlivých skupinách postupný, žáci se střídají (záleží na celkovém počtu žáků). Skupina, která se momentálně nepohybuje ve vodě, je vyslána na „síťkování“ (lov sítím) kolem břehů vodního tělesa. Obě skupiny jsou pod bedlivým pedagogickým dohledem. Časový úsek, věnovaný ulovení pijavky je vhodné stanovit na 20 minut (s případnou možností prodloužení o několik minut podle aktuální situace). Po uplynutí tohoto časového intervalu budou žáci – jak skupinka lovící ve vodě, tak skupinka lovící ze břehu – svoláni na břeh. Pokud byl lov úspěšný, navazuje demonstrace ulovených pijavic doplněná dalšími informacemi o nich, případně nástin určování za pomoci brožury, a pozorování pijavic.

Musíme počítat i s variantou, že lov pijavice nebude úspěšný. Proto je třeba mít připraven náhradní program. Jako náhradní program jsem zvolila hydrobiologické terénní praktikum: demonstraci dalších vodních bezobratlých (a dalších organismů, obývajících prostor černavy), které se zde také vyskytují a jejich výskyt hojnější, a tedy i odlov snadnější a p. Veškeré informace k této náhradní části exkurze jsou sepsány v kapitole **6.3. Náhradní řešení při neúspěšném lovu.**

Po ukončení odlovu proběhne občerstvení – svačina a oddech na „suché zemi“, a nabrání sil na zpáteční cestu. Po občerstvení je naplánované opět opakování, tentokrát ale v individuálním písemném podání žáků (opakování – poslední strana brožury – viz Příloha č. 3). Po ukončení individuálního opakování na zadní straně brožury následuje vypuštění ulovených bezobratlých zpět do vody, očištění a zabalení lovicích pomůcek, kontrola lokality před odchodem (aby na místě nezůstala žádná pomůcka nebo obal od svačiny) a přesun na vlakové nádraží v Lysé nad Labem a cesta zpět ke škole.

Cestu vlakem můžeme využít na písemné individuální hodnocení exkurze a zjištění, co se žákům líbilo, případně nelíbilo, a jaký mají na exkurzi aktuální názor (ústně). Po návratu a cestě vlakem je exkurze oficiálně ukončena a následuje rozchod. Na následující vyučovací hodině bude žákům rozdán posttest, který bude navazovat na téma pijavice. Také bude provedeno celkové otevřené slovní hodnocení exkurze. To bude obsahovat nejprve sebereflexi žáků (žáci sami ohodnotí svoji práci a průběh exkurze se svého pohledu), následně hodnocení učitelem (co se žákům povedlo a jak pracovali v průběhu exkurze) a v poslední řadě zhodnocení exkurze jako celku (práce žáků, práce učitele), a to formou indikace pomyslné úrovně. Lze využít spoustu možností. Já osobně preferuji možnost zvednutí ruky. Do jaké úrovně se ruka zvedne, tak ta úroveň symbolizuje spokojenost s vytvořenou exkurzí. Celé toto hodnocení bude provedeno společnou diskuzí a doplněno zadáním domácí práce pro žáky: napiš krátké zhodnocení exkurze za pijavicemi. Po uplynutí nejméně 14 dní od prvního testování po exkurzi bude žákům zadán retenční test, který slouží jako poslední ověření jejich znalostí a vědomostí, které získali během výuky ve škole a také během terénního cvičení. Retenčním testem dojde k uzavření učiva o kroužkovcích (pijavicích).

6.3. Náhradní řešení při neúspěšném lovu pijavic

Během odlovu pijavic na Hrabanovské černavě může dojít k situaci, že pijavka lékařská, která je naším cílem odlovu (a případně ani žádná jiná pijavka), nebude odlovena. Pro takový případ je nezbytné mít záložní plán, jak exkurzi naplnit. V NPR Hrabanovská černava jsou k vidění i jiné druhy živočichů, na které se lze zaměřit při neúspěšném odlovu pijavky lékařské. Průběh exkurze bude zachován, dojde jen k výměně dílčího cíle. Dílčí cíl – odlovit pijavku lékařskou a její pozorování ve volné přírodě – bude vyměněn za odlov a popis ostatních (především bezobratlých) živočichů žijících na tomto území. Seznam živočichů, kteří mohou být představeni v náhradním programu, vychází z organismů, které byly uloveny v průběhu návštěvy lokality dne 10. dubna 2021. Živočichy, které lze na tomto území spatřit, jsou:

6.3.1. Nezmar zelený (*Hydra viridissima*) – žahavec z řádu nezmaří

Jedná se o žahavce zelené barvy (viz obrázek 39) žijící a vyskytující se ve sladkých vodách. Ideálním prostředím jsou pro něj stojaté vody – jezírka, tůňky, říční ramena. Zelené zbarvení je způsobeno endosymbiózou s řasami. Živí se drobnými vodními živočichy (Atlas zvířat, 2011).



Obrázek č.39 – nezmar zelený

Vodní měkkýši: předožábří plži (Gastropoda: Prosobranchiata)

Bahnivka rmutná (*Bithynia tentaculata*)

Drobný předožábří plž se zašpicatělou pravotočivou ulitou dorůstá výšky 11 mm (obr. 38). Schránka tvaru štíhlého kužele je charakteristická díky výrazně klenutým závitům, odděleným relativně hlubokým švem. Vstup do schránky je uzavřen rohovitým víčkem (operkulem) kapkovitého tvaru. Čerstvé schránky jsou rohovinově hnědé a průsvitné, starší schránky jsou zcela neprůhledné a bělavé.

Na živých plžích lze demonstrovat výrazné klenutí závitů schránky, jež je typické pro předožábří plže; stejně tak operkulum, kterým bahnivka uzavírá svou schránku.

Plže lze ulovit sítím při propátrávání příbřežní vegetace v hlubších tůních černavy; prázdné schránky lze nalézt i na místech dočasně zaplavovaných. Díky zblednutí jsou velmi nápadné a dobře se hledají (Horsák, Juříčková a Picka, 2013).

6.3.2. Vodní měkkýši: spodnoocí plži (Pulmonata: Basommatophora)

Bahnatka malá (*Galba truncatula*)

Droboučký plicnatý spodnoocí plž. K životu vyžaduje jen velmi malé množství vody; lze jej téměř označit za obojživelného. Vyskytuje se i na místech dočasně zaplavovaných nebo v litorálu a březní zóně vodních těles.

Schránka dosahuje výšky maximálně 12 mm, nejčastěji se však nachází menší jedinci. Tvar schránky je podobný bahnivce (viz obr. 40), avšak poslední závit je oproti štíhlému kuželu výrazněji rozšířen. Čerstvé schránky jsou hnědé až tmavohnědé, se saténovým leskem. Staré schránky blednou a bělají, až působí křídovým dojmem.

Bahnatku lze nejčastěji najít při tzv. ručním sběru – hledající očima propátrávají blátivý povrch okrajů zaplavených území; případně dno mělké vody. Lze ji rovněž ulovit sítím při propátrávání příbřežní vegetace; lezoucí jedinci na bahně jsou ale k zastížení častěji (Horsák, Juříčková a Picka, 2013).



Obrázek č.40 – bahnatka malá

6.3.3. Blatenka tmavá (*Stagnicola corvus*)

Jeden z největších vodních plžů, které lze na Hrabanovské černavě zastihnout. Pravotočivé, štíhle vinuté schránky dosahují výšky až 40 mm. Tvarem připomínají známou plovatku bahenní (*Lymnaea stagnalis*), poslední závit však není nafouklý a rozšiřuje se stejně postupně jako kužel schránky – viz obrázek 41. Blatenka proto působí úpravným a elegantním dojmem (v porovnání s plovatkou však také poněkud „hubeně“).

Za živa mají schránky rohovitě hnědou barvu, po smrti svého majitele světlají a staré schránky jsou křídově bílé. Díky kontrastnímu zbarvení lze prázdné schránky jednoduše najít při ručním sběru; živé jedince lze rovněž vylovit sítím či akvariijní sítí při propátrávání příbřežní vegetace (Horsák, Juříčková a Picka, 2013).



Obrázek č.41 – bahnatka tmavá

6.3.4. Okružák ploský (*Planorbarius corneus*)

Velký a výrazný vodní spodnooký plž, kterého v dospělosti pro jeho velikou schránku nelze přehlédnout ani zaměnit s jiným druhem. Schránka je plochá, avšak dosti vysoká a planispirálně – v jedné rovině – vinutá (obr. 42). Na první pohled svým tvarem poněkud připomíná „pneumatiku“ a právě absence vrcholu z ní dělá jednoduše zapamatovatelnou položku. Schránky mohou dosahovat průměru až 30–40 mm.

Schránky živých okružáků jsou nejčastěji nenápadně hnědé – schránky však obvykle neuniknou pozornosti díky své velikosti. Živí jedinci se mohou jevit tmavohnědě s lehkým nádechem do červena. To je díky krvi s hemoglobinem, který je typický pro všechny zástupce čeledi okružákovití (Planorbidae) – každý „placatý šnek který připomíná hubenou pneumatiku“ má červeně zbarvenou krev.

Na okružáky lze na Hrabanovské černavě narazit v příbřežní zóně okolo větších tůňek; případně při lovu sítím a propátrávání příbřežních porostů (Horsák, Juříčková a Picka, 2013).



Obrázek č.42 – okružák ploský

6.3.5. Terčovník kýlnatý (*Planorbis carinatus*)

Jeden z plžů, kteří nejsou v ČR příliš běžní, ale na Hrabanovské černavě se vyskytuje početně a lze ho jednoduše ulovit. Stejně jako okružák ploský patří mezi okružákovité plže, čemuž odpovídá zploštělý tvar jeho planispirální schránky. Dorůstá menších rozměrů než okružák ploský: schránka dosahuje výše jen několika málo milimetrů (2–4 mm) a průměru do 15 mm. Obývá výrazně zarostlé lokality s pomalu tekoucí nebo stojatou vodou; případně zazenňující se tůně a mrtvá ramena velkých řek.

Spodní strana schránky je téměř dokonale rovná, horní mírně vyklenutá (účastníci exkurzí tento rod často přirovnávají kvůli tvaru k chytrému telefonu). Na hraně mezi spodní a horní stranou schránky je výrazný kýl. Při pohledu do prázdných schránek nebo na okraj živého jedince, který je však částečně zatažen dovnitř, se ukáže, že se nejedná o povrchovou skulpturu: kýl je dutý a na boku schránky tvoří jakousi výraznou „kličku“ (pěkně patrné z obrázku 43).

Na lokalitě se vyskytuje i příbuzný druh terčovník vroubený (*Planorbis planorbis*), který však dutý kýl postrádá. Náznak kýlu nalezneme i u tohoto druhu, je však méně nápadný než u t. kýlnatého (Horsák, Juříčková a Picka, 2013).

Terčovníky lze najít na celé ploše Hrabanovské černavy: v místech periodicky zaplavovaných jako prázdné schránky; v tůních živé jedince. V jejich případě je ještě lépe než u okružáka vidět, že tento druh má červenou krev. Živé jedince lze přímo na místě prosvítit baterkou (světlem chytrého telefonu); červené zbarvení způsobené hemoglobinem pak bude ještě výraznější.



Obrázek č.43 – terčovník kýlnatý

6.3.6. Řemeník svinutý (*Bathyomphalus contortus*)

Na rozdíl od obou výše zmíněných okružákovitých plžů je řemeník výrazně menší: jeho schránka dosahuje průměru okolo 6 mm. Jedná se však o druh zcela nezaměnitelný díky těsnému vinutí závitů schránky: jeho ulita připomíná pevně stočený pásek (odtud ostatně české jméno; viz obrázek 44). Za života je schránka nenápadně tmavohnědá, prázdné schránky postupně světlají a bělají.

Řemeník stejně jako terčovník kýlnatý obývá zarostlé tůně s množstvím vodní vegetace, takže jej na černavě lze nejčastěji ulovit při propátrávání příbřežní vegetace sítem. Prázdné schránky lze však při ručním sběru nalézt i v částech periodicky zaplavovaných. (Horsák, Juříčková a Pícka., 2013).



Obrázek č.44 – řemeník svinutý

6.3.7. Silně vlhkomilní suchozemští stopkoocí plži (Pulmonata: Stylommatophora)

Jantarovka úhledná (*Oxyloma elegans*)

Jantarovka je velmi podobná známějšímu druhu jantarce obecné (*Succinea putris*). Má obdobný, vejčitý tvar schránky s výrazným posledním závitěm. Je však menší: dorůstá výšky jen okolo 18 mm (obvykle však mnohem méně). Poslední závit je méně klenutý a ostřeji spadá dolů, schránka je rovněž užší a působí „hubeným“ dojmem (obrázek 45). Živé jantarovky mají schránku téměř dokonale průhlednou, skrz kterou prosvítají vnitřní orgány a pigmentace pláště. Každá jantarovka tak může mít trochu jiné „zbarvení“. Prázdné schránky jsou slabě rohovinově hnědé a průhledné, po smrti jejich majitele se stěna schránky postupně zakaluje. Dlouho prázdné schránky jsou křídově bílé.

Živé jantarovky obývají svrchní strany rostlin v břehovém pásmu – rákosí a porosty ostřice. Prázdné schránky lze díky kontrastní bílé barvě jednoduše nacházet při ručním sběru na povrchu země (Horsák, Juříčková a Picka, 2013).



Obrázek č.45 – jantarovka úhledná

6.3.8. Slimáček hladký (*Deroceras laeve*)

Droboučký nahý plž z čeledi slimáčkovití (Agriolimacidae). Typický obyvatel velmi vlhkých míst, mimo podmáčené lokality se prakticky nevyskytuje, a společně s tmavým zbarvením je místo výskytu jedním ze způsobů determinace tohoto druhu (viz obrázek 46). Dorůstá délky nejvýše 30 mm, obvykle ale bývá mnohem menší a velmi útlý. Na rozdíl od jiných slimáčků působí delikátním dojmem. Naprosto charakteristické je tmavé jednobarevné zbarvení, varírující od tmavohnědé po hnědou s příměsí fialové (Horsák, Juříčková a Picka, 2013).



Obrázek č.46 – slimáček hladký

6.3.9. Chvostoskoci obývající vodní hladinu

Chvostoskoci dorůstají velikosti 0,5–4 mm. Jedná se o občasné škůdce rostlin, ale mnohem častěji saprofágy-rozkladače opadu. Živým rostlinám nijak zvlášť neškodí, živí se mnohem častěji rozkládajícími zbytky rostliny, řasami, houbami nebo lišejníky. Chvostoskoci nikdy nemají křídla, na hrudi se nachází tři páry kráčivých končetin (OSTROV ZVÍŘAT.cz, 2021).

Mákovka vodní (*Podura aquatica*)

Dorůstá velikosti 1,5–2 mm. Tvar těla je oválný, s výraznou hlavou a tykadly. Zbarvení je šedomodré (odtud české rodové jméno – mákovka, stejné barvy jako zrnka máku). Na území České republiky je nezaměnitelná. Můžeme ji nalézt na hladině rybníků, tůní a louží. Potrava je tvořena organickými zbytky rostlinného původu, které padají na hladinu a jsou volně unášeny. Při ohrožení je schopna uniknout díky skokům. Skáče pomocí skákající vidličky, tzv. furky, kterou má na břišní straně zadečku. Na hladině často vytváří výrazné nahromadění jedinců (viz obrázek 47) (Pokorný, 2014)



Obrázek č.47 – mákovka vodní

6.3.10. Larvy jepic (Ephemeroptera)

Jepice jsou jedním z nejznámějších řádů hmyzu s proměnou nedokonalou. Je to způsobeno především tím, že dospělci nepřijímají potravu a žijí pouze několik hodin. Hlavním cílem jepice je se rozmnožit a naklást vajíčka, poté umírají. Vajíčka kladou do vody na vodní vegetaci nebo na kameny blízko k hladině. Dospělci mají poměrně velké složené oči a jsou okřídlení (obvykle dva páry křídel, v některých případech pár jediný). Tvar křídel je trojúhelníkový, s výraznou složitou žilnatinou. Hlavním poznávacím znakem jepic jsou tři (v řídkých případech dva) štěty, které vyrůstají ze zadečku – jak u dospělců, tak u larev (obrázek 48).

Vodní larvy jepice se nazývají nymfy. Pod vodní hladinou žijí i několik let, než se dovyvinou. Živí se vodními řasami a další podvodní vegetací. Jakmile je larva dostatečně vyvinutá, vylézají z vody na souš, svlékají se do imaginálního stádia a okamžitě se začínají rozmnožovat (Ostrov zvířat.cz, 2021).



Obrázek č.48 – larva jepice

6.3.11. Vodní ploštice – znakoplavka obecná (*Notonecta glauca*)

Hojně zastoupená ve stojatých vodách. Imágo (dospělec) dorůstá délky až 20 mm, jedná se o velký a nápadný vodní hmyz. Typickým znakem jsou zadní veslovité nohy, díky kterým se pohybuje. Znakoplavky celý život tráví v pozici „na znak“ a plavou břišní stranou nahoru (viz obrázek 49). Z tohoto důvodu je její břišní strana tmavě zbarvena z důvodu maskování před predátory. Tvar těla je člunkovitý, což umožňuje lepší pohyb ve vodě. Páření probíhá na jaře. Živí se drobným hmyzem, který nabodává svým sosákem a vstříkuje sekret, který kořist rozloží a znakoplavka pak jen vysává tráveninu (Ostrov zvířat.cz, 2021).



Obrázek č.49 – znakoplavka obecná

6.3.12. Larvy komárů (Diptera: Culicidae)

Komáři (čeleď Culicidae z řádu dvoukřídlých (Diptera); hmyz s proměnou dokonalou) jsou velmi nenároční na vodní prostředí, ve kterém se vyvíjí jejich larvy. Osídlí téměř jakékoliv vodní prostředí, od maličkých kaluží a tůňek po velké rybníky a jezera. Vodní larvy jsou velmi dobře pohyblivé a jsou schopny aktivně cestovat vodním sloupcem. V přední části

těla mají totiž tzv. plovák, díky kterému se vznášejí u vodní hladiny, kde čekají a přijímají potravu. Larvy (obrázek č.50) se živí vodním planktonem nebo drobnějším hmyzem, mohou to být i filtrátoři. Zajímavostí je, že pohyblivé jsou i vodní kukly (Ireceptar.cz, 2021).



Obrázek č.50 – larva komára

6.3.13. Ptáci (Aves)

Ačkoliv není jisté, že budou pozorováni, za zmínku stojí i tyto čtyři druhů ptáků, které lze na území Hrabanovské černavy spatřit a pozorovat, jelikož se jedná o druhy ptáků, které jsou vázány na vodní prostředí. Jedná se o tyto druhy:

Jeřáb popelavý (*Grus grus*)

Jedná se o poměrně vysokého nápadného ptáky. Dorůstá výšky až 140 cm. Zbarvení je šedo, černo, bílé. Hlavním poznávacím znakem jsou bílé loketní letky, které jsou prodloužené a při letu jeřába jsou viditelné. V době páření předvádí typický tokavý tanec, díky kterému si získává pozornost své samičky. Živí se zelenými řasami, plody nebo semeny rostlin. Další součástí jeho potravy je tvořena hmyzem, měkkýši, drobnými obratlovci nebo i dokonce vejci ostatních ptáků. Obrázková dokumentace viz obrázek č.51 (Česká divočina, 2015).

Kachna divoká (*Anas platyrhynchos*)

Jedná se o druh ptáky z řádu vrubozobí, čeleď kachnovití. Hlavním znakem je rozdílné zbarvení samce a samice. Samice je zbarvená do hněda s modrým „zrcátkem“ na křídlech. Samec má zbarvení kovově zelené na hlavě a křídla modrozelená. Kachna divoká je rozšířená po celé Evropě, Asii, Severní Americe nebo dokonce i v Africe. Kachny divoká je řazena mezi družné ptáky. Lze ji často zahlédnout ve společnosti jiných druhů ptáků.

Součástí její potravy mohou být malé ryby, obojživelníci, vodní i suchozemské rostliny nebo dokonce i hmyz. Obrázková dokumentace viz obrázek č.52 (Příroda, 2004).

Lyska černá (*Fulica atra*)

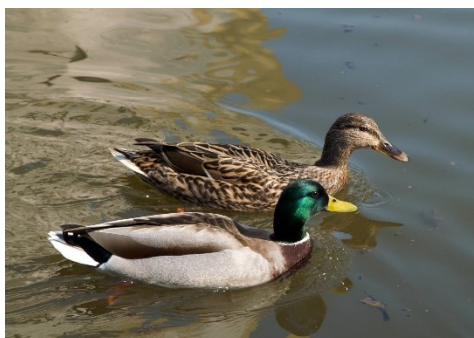
Lysku černou řadíme mezi krátkokřídlé čeled' chřástalovití. Jak už název napovídá, jedná se o černě zbarveného ptáka s nápadnou bílou lysinou u zobáku. Přednost dávají stojatým nebo mírně tekoucím vodám. Vyskytuje se také na vodních nádržích nebo na vodních plochách s rostlinnou vegetací. Živí se rostlinou i živočišnou potravou, kterou často získává na dně vod. Doba vnoření je velmi rychlá. Typická je jejich agrese v době rozmnožování. Na svého nepřítele stříkají vodu. Délka lysek dosahuje až 41 cm. Obrázková dokumentace viz. obrázek č.53 (Příroda, 2004).

Sluka lesní (*Scolopax rusticola*)

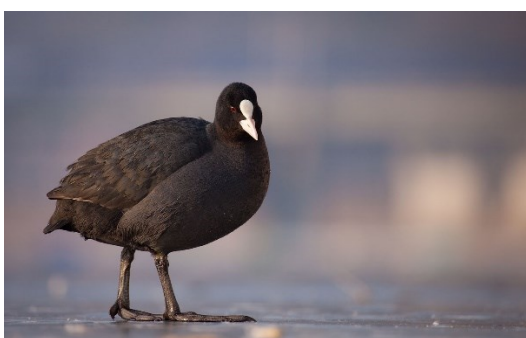
Sluku lesní řadíme mezi dlouhokřídlé ptáky. Jedná se o ptáky menšího vzrůstu (38 cm). Charakteristickým znakem je dlouhý zobák s mohutnou hlavou, na které má proužky. Tělo je zavalité. Sluka se řadí mezi skryté ptáky. Způsob života se označuje jako samotářský. To znamená, že je viditelná velmi často jen při vyplašení nebo v době tokání. Potrava je tvořena drobnými měkkými, které získává díky svému dlouhému zobáku. Aktivita tohoto ptáka je spíše v noci či za soumraku. Sluka lesní je ohrožený druh a je chráněna. Často dochází k záměně s bekasinou otavní. Rozdíl je ve velikosti hlavy a vzorky pruhů na hlavě. Sluka má mohutnou hlavu a pruhy jsou příčné. Obrázková dokumentace viz obrázek č.54 (Příroda, 2004).



Obrázek č.49 – jeřáb popelavý



Obrázek č.50 – kachna divoká



Obrázek č.51 – lyska černá



Obrázek č.52 – sluka lesní

6.3.14. Bublínatka obecná (*Utricularia vulgaris*)

Jedná se o masožravý druh rostliny, která je zajímavá svými pastmi na kořist a přitahuje tak pozornost. Vyskytuje se ve stojatých vodách. Kvěst ji můžeme vidět v období červen – září, kdy jsou nad hladinou viditelné žluté květy. Dorůstá velikosti až 2,5 m. Na území České republiky dnes již není tak početně zastoupena. Je zařazena mezi kriticky ohrožený druh a je tedy chráněna zákonem. Obrázková dokumentace viz obrázek č.55 níže (Botany, 2019).



Obrázek č.53 – bublinatka obecná

6.4. Ověření návrhu exkurze

Z důvodu usnesení vlády o uzavření škol a v návaznosti na usnesení vlády č. 957 ze dne 30. září 2020, kterým vláda v souladu s čl. 5 a 6 ústavního zákona č. 110/1998 Sb., o bezpečnosti České republiky, jsem exkurzi zaměřenou na pijavice naplánovala a ověřila bez přítomnosti žáků, pouze s vedoucí práce Mgr. Dagmar Říhovou, Ph.D.

Na Hrabanovskou černavu jsme dorazily 10. dubna 2021 v 10.00. Prvním úkolem naší exkurze bylo najít vhodný terén pro sběr pijavek. Vhodným terénem je myšleno: pozvolný přístup k otevřené vodě; relativně mělká voda s kameny či vodním rostlinstvem.

Postupovaly jsme následovně: nejprve jsme obešly celou rezervaci a hledaly vhodný terén. Jakmile jsem našly tento vhodný terén, došlo k vyznačení úseku, ve kterém bude probíhat odlov pijavic. Tento úsek byl na břehu vytyčen ve vzdálenosti 20 metrů. Po vytyčení toho úseku došlo ke společné rekapitulaci a stanovení cílů. Hlavním cílem byl odlov pijavky lékařské (o které jsme z literatury věděly, že se zde vyskytuje). Poučily jsme se, jak odlov probíhá a jaká bezpečnostní opatření musí dodržovat, aby nedošlo k úrazu (práce se sítím z břehu, pohyb v brodivých kalhotách, tzv. broďácích – viz obrázek č. 54). Dále jsme se poučily o správném odlovu pijavic. Byly pro nás připraveny chirurgické gumové rukavice, které je možno při odlovu použít. Další bodem našeho poučení před odlovem bylo ukázat práci s pinzetou, sítíčkou a jak postupovat, pokud se podaří pijavici objevit ve vodním prostředí. Pro chycení pijavice pinzetou se osvědčila entomologická pinzeta na rozdíl od tzv. tvrdé pinzety s vroubkovanými hroty.

Místa pro přezimování, která si pijavice vybírají, jsou pod kameny, pod vodními překážkami (dřeva, větve či jiné předměty pod vodní hladinou). Tato místa byla naším konkrétním místem pro prozkoumání. Velmi vhodnou a využitou pomůckou pro odlov pijavic byly brodivé kalhoty. Ty nám umožnily dostat se kamkoliv (viz obrázky č. 56 a 57). Jediné nebezpečí, které hrozí v brodivých kalhotách, je pokud se voda dostane do přímo do nich (nateče svrchu při nečekaném náhlém vstupu do příliš hluboké části nádrže). I s touto situací jsme se setkaly. Vše se zvládlo a mohlo se pokračovat v odlovu pijavice.

S odlovem pijavice jsme byly úspěšné, pijavice byla chycena sítím při propátrávání příbřežní vegetace. Jakmile došlo k odlovení pijavice, byla na břehu připravena bílá miska s plochým dnem naplněná čistou vodou, do které bylo možné ulovenou pijavici položit a provést pozorování, fotodokumentace a následné určení, o jaký druh pijavice se jedná.

Zpočátku bylo velmi složité určit o jaký druh se jedná (jak jsem již zmiňovala v kapitole „Určování pijavic v České republice“). Následoval tedy další cíl. Dalším naším cílem bylo zjistit, do jaké čeledi odlovená pijavice patří. Na základě tvaru těla, pohybu a zbarvení jsme nakonec zjistily, že se jedná o pijavku lékařskou (*Hirudo medicinalis*). Ač se jednalo o nedospělého jedince, bližším pozorováním jsme poznávací znaky pijavky lékařské našly a mohly tak určit, že se skutečně jedná o pijavku lékařskou (*Hirudo medicinalis*) – čelistnatky (Gnathobdellida) – čeleď Hirudinidae.

Jakmile jsme provedly fotodokumentaci (viz obr. 59), pijavka byla vrácena do svého přirozeného prostředí (opatrné navrácení odlovených jedinců zpět do domovského biotopu je nezbytnou součástí demonstračního odlovu). Pijavku jsme nijak neohrožily a zacházely s ní velmi opatrně. Po vypuštění pijavky lékařské zpět do přirozeného prostředí jsme provedly shrnutí, čím se pijavice živí, jak se pohybují, rozmnožují a zrekapitulovaly jsme obecné informace o pijavicích. Náš hlavní cíl byl splněn a my se vydaly do další části Hrabanovské černavy zkusit štěstí znovu. Na dalším místě jsme byly neúspěšné, a to z důvodu nevhodnosti místa pro výskyt pijavic. Neúspěch nás ovšem nezklamal, protože jsme odlovily jiné živočichy žijící v tomto prostředí (viz. kapitola 6.3. Náhradní řešení při neúspěšném lovu pijavic). Při zpáteční cestě (viz. obrázek č.60) k našemu vozu jsme provedly hodnocení úspěšné exkurze. Jednalo se o způsob hodnocení diskuzí, ve které byla zahrnuta i celková rekapitulace našeho počínání. Exkurzi jsme vyhodnotily jako velmi úspěšnou.



Obrázek č. 56 – brodivé kalhoty



Obrázek č. 57 – lov pijavky lékařské



Obrázek č. 58 – Mgr. Dagmar Říhová, Ph.D.



Obrázek č. 59 – odlovená pijavka lékařská (*Hirudo medicinalis*)



Obrázek č. 60 –NPR Hrabanovská černava, informační tabule

7. ZÁVĚR

Ve své diplomové práci jsem se zaměřila na pijavice, které můžeme potkat na našem území, tedy na území České republiky. Konkrétně jsem se zabývala popisem jejich určovacích znaků, způsobem života a určováním jednotlivých druhů. Čtenář se v práci dozví, jak se pijavice systematicky dělí a jak správně určit, o jaký druh pijavice se jedná, pokud na nějakou narazíte v přírodě. Poukazuji i na využití pijavic k léčebným účelům. K alternativním způsobům léčby lze využít pijavku lékařskou, díky které se může zdravotní stav nemocného zlepšit, v některých případech dokonce i úplně vyléčit. Výzkumnou částí mé diplomové práce bylo naplánovat a prakticky ověřit terénní exkurzi. Tento plán exkurze byl navržen pro žáky šestého ročníku druhého stupně na základní škole. Cílem exkurze bylo odlovit pijavku lékařskou a pozorovat ji v jejím přirozeném prostředí. Popisuji zde určitý systém, kterým by měla být každá exkurze vedena, aby mohla být (byla) úspěšná.

Jako hlavní pozitivum své diplomové práce vnímám možnost znovu naplánovat obdobnou či stejnou exkurzi a pokusit se ji aplikovat na dalších ročnících (za účelem zopakování učiva) nebo na jiném místě, kde se pijavice vyskytují. Mezi další pozitiva řadím zájem žáků o terénní cvičení. Když jsem žákům navrhla možnost jet do terénu a pokusit se odlovit pijavku lékařskou, jejich zájem o exkurzi byl velmi vysoký. Těším se, až s nimi budu moci cestu podniknout – aktuální koronavirová epidemická situace to bohužel neumožnila. Mezi další výhody naplánování a realizace mimoškolního vyučování patří skutečnost, že míra zapamatování si informací/znalostí týkajících se daného tématu je při této formě výuky prokazatelně vyšší. Myslím si, že pokud žáci mají možnost si danou činnost zkusit nebo prohlédnout, jak se říká „na vlastní oči“, mají výrazně vyšší předpoklad si informace zapamatovat a aplikovat je při klasickém vyučování. Zapojení mimoškolních aktivit do procesu učení je velmi důležitou složkou a to z důvodu vytváření sociálních vztahů mezi žáky, ale také mezi žákem a učitelem. Vzniká úzká spolupráce mezi učitelem a žákem a společně se snaží docílit vytčeného cíle (či cíl dokonce přesáhnout).

Jako případná negativa návrhu exkurze hodnotím zejména možnost nesplnění hlavního cíle. Tak jako v případě lovu či sběru jakéhokoliv jiného pohyblivého živočicha, je nutné předpokládat, že odlovení pijavky lékařské nebo jiné pijavice při exkurzi se nemusí zdařit. V takovém případě jsem myslela na záložní řešení a připravila náhradní plán a program, který by byl zaměřen na lov a pozorování jiných (vodních) živočichů nebo rostlin, jež se na místě konání exkurze vyskytují.

Dalším negativem, které se může zdánlivě nabízet, je vysoká odpovědnost za žáky během mimoškolní aktivity a zajištění jejich bezpečnosti. Kdybychom však my učitelé neprojevíli určitou míru odvahy a odhodlání, nemohli bychom dělat výuku pro žáky zajímavou a obohacenou. Pro řadu žáků může být právě takováto mimoškolní aktivita nezapomenutelným zážitkem či inspirací a motivací pro další vzdělávání či volbu povolání.

Jak řekl Charles Farrar Browne: *„Průměrný učitel vypráví. Dobrý učitel vysvětluje. Výborný učitel ukazuje. Nejlepší učitel inspiruje.“* I já bych se chtěla pokusit být nejlepším učitelem a inspirovat své žáky k učení, tak, aby to mělo smysl. Mým cílem je, aby žáci měli o výuku zájem, absorbovali nové informace a pochopili, že vědomosti a dovednosti, které jim prostřednictvím výuky předáváme, mohou aplikovat i v běžném životě. Vytvořit návrh a následně provést mimoškolní učení má svá pozitiva, ale i negativa. Já zastávám názor, že pozitiva výrazně převyšují. Ve své diplomové práci se snažím o předání informací o pijavicích netradičním způsobem a pevně věřím, že tyto metody budou účinné. Velmi se těším, až se svými žáky budu moci vyrazit na toto nebo obdobné terénní cvičení, kde si společně vyzkoušíme lov pijavic. Těším se, až jim budu moci předat veškeré vědomosti o pijavicích, které jsem díky psaní této diplomové práce získala. Sama jsem si zkusila, jaké to je lovit pijavku lékařskou, pozorovat ji a následně vypustit zpět do přírody. Ten pocit byl nezapomenutelný. I já bych tento pocit ráda žákům umožnila. Dále bych se chtěla pokusit touto diplomovou prací ukázat pijavice v lepším světle veřejnosti. Dobře si uvědomuji, že většina lidí může pijavice vnímat spíše negativně. Například kvůli jejich vzhledu nebo známé informaci, že sají krev. To, že některé druhy sají krev, je pravda. Proto ve své práci poukazuji i na možnost využití pijavic v oblasti alternativní medicíny, kde má jejich využití zásadní vliv na léčení závažných chorob. Dále tato diplomová práce může sloužit jako „recept“ (inspirace) pro jiného učitele, který by chtěl s žáky absolvovat podobnou exkurzi. Z neformálních rozhovorů se svými i jinými kolegy jsem zjistila, že nejsou exkurzím příliš nakloněni, a to zejména z důvodu nutnosti přesného naplánování, přípravy a zajištění velkého množství podkladů. Snažím se tedy i touto formou negativní pohled pedagogů na exkurze změnit v pohled pozitivní a prostřednictvím této diplomové práce ukázat možné cesty, kterými se v případě mimoškolního vzdělávání vydat.

Na závěr této kapitoly, a i této práce jsem si dovolila napsat vlastní citát.

„Člověk je jako pijavice. Někdy saje, aby škodil, někdy saje, aby přežil.“

8. PŘÍLOHY

Příloha č.1 – instrukce k exkurzi

EXKURZE HRABANOVSKÁ ČERNAVA

Časová náročnost: Celodenní exkurze

Cíl: pozorování pijavky lékařské ve volné přírodě a seznámení se s dalšími druhy pijavic; hydrobiologické lovy

Program: prohlídka Hrabanovské černavy, lov pijavic a dalších vodních organismů žijící na tomto území

Mapový podklad: [Národní přírodní památka Hrabanovská černava \(Chráněné území\) • Mapy.cz](#)

Datum: neděle 11. dubna 2021

Sraz před exkurzí: před ZŠ ŽEBRÁK v 7.45

Doprava: cesta autobusem do Lysé na Labem – čas příjezdu 9.00

S sebou:

- Svačina a pití na celý den
- Drobný finanční obnos
- Teplé oblečení a případně náhradní suché (ponožky, tepláky)
- Zápisník s tužkou na vaše poznámky
- Lovící sítky
- Pinzetu
- lupu
- broďáky (nebo jiné nezbytný terénní doplněk pro každého účastníka v případě potřeby)

Trasa není náročná a zvládne ji i turistický začátečník

Předpokládaný nájezd

Autobusem z Lysé na Labem (vyjíždí v **15.30**, v Žebráku v 16.30 – na základě špatného počasí lze předpokládat dřívější návrat

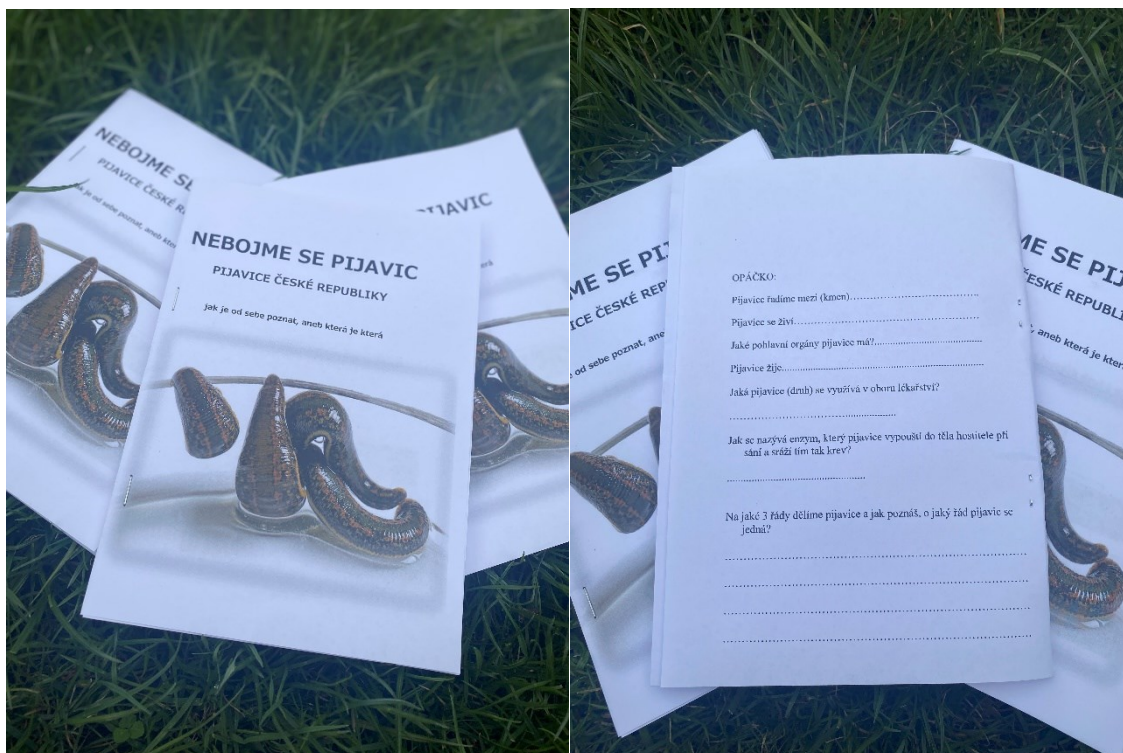
Pro rodiče:

Souhlasím s tím, aby mé dítě hned po návratu z exkurze bylo puštěno, beru za své veškerou zodpovědnost.

Podpis: _____

- **bez podpisu rodiče nepůjdete u školy.**

Příloha č.2 – brožura „Nebojme se pijavic“



9. SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č.1 – trávicí soustava – zdroj: Sedlák 2012

Obrázek č.2 – cévní soustava – Hnilica, 2021 zde: VY_32_INOVACE_14_19 Základní vzdělávání - Člověk a příroda – Přírodopis – Biologie živočichů Název materiálu – KROUŽKOVCI Anotace – cílem prezentace. - ppt stáhnout (slideplayer.cz)

Obrázek č.3 – nervová soustava – zdroj: Pírodopis 6_PS-SsN_Reseni.indd (skolasnadhledem.cz)

Obrázek č.4 – rozmnožování – zdroj: ELUC (kr-olomoucky.cz)

Obrázek č.5 – léčba pijavkou lékařskou – zdroj: Hirudoterapie - Léčba lékařskými pijavicemi (hirudo medicinalis) | VIP-ZÓNA - Získejte slevu na Každý den | (vip-zona.cz)

Obrázek č.6 - *Alboglossiphonia heteroclita* – zdroj: Linnaeus, 1761

Obrázek č.7 - Přední část pijavice – zdroj: Chejsin, Stručný klíč k určování sladkovodních živočichů 1955

Obrázek č.8 - *Alboglossiphonia hyalina* – zdroj: Müller, 1774

Obrázek č.9 - *Alboglossiphonia striata* – zdroj: Apáthy, 1888

Obrázek č.10 - *Glossiphonia complanata* – zdroj: Linnaeus, 1758

Obrázek č.11 - *Glossiphonia nebulosa* – zdroj: Kalbel, 1964

Obrázek č.12 - *Glossiphonia verrucata* – zdroj: Kalbel, 1964

Obrázek č.13 - *Glossiphonia concolor* – zdroj: Apáthy, 1883

Obrázek č.14 - *Helobdella stagnalis* – zdroj: Linnaeus, 1758

Obrázek č.15 - *Theromyzon tessulatum* – zdroj: Müller, 1774

Obrázek č.16 - *Hemiclepsis marginata* – zdroj: Müller, 1774

Obrázek č.17 - *Batracobdella paludosa* – zdroj: Carena, 1824

Obrázek č.18 – chobot – zdroj: Hirudinida (muni.cz)

Obrázek č.19 - *Piscicola respirans* – zdroj: Troschel, 1850

Obrázek č.20 - *Piscicola respirans* - zdroj: *Piscicola respirans*. Attached to the tailfin of *Leuciscus idus* . Photo:... | Download Scientific Diagram (researchgate.net)

Obrázek č.21- *Piscicola geometra* – zdroj: Linnaeus, 1758

Obrázek č.22 - *Piscicola fasciata* – zdroj: Kollar, 1842

Obrázek č.23 - *Piscicola fasciata* – zdroj: Kollar, 1842

Obrázek č.24 - *Piscicola* cf. *haranti* – zdroj: Jarry, 1960

Obrázek č.25 - *Piscicola fadejewi* - zdroj: Epshtein, 1961

Obrázek č.26 - *Dina lineata* – zdroj: Müller, 1774

Obrázek č.27 - *Dina punctata* – zdroj: Johansson, 1927

Obrázek č.28 - *Erpobdella nigricollis* – zdroj: Brandes, 1900

Obrázek č. 29 - *Erpobdella octoculata* – zdroj: Linnaeus, 1758

Obrázek č. 30- *Erpobdella vilnensis* – zdroj: Liskiewicz, 1925

Obrázek č. 31- *Erpobdella testacea* – zdroj: Savigny, 1822

Obrázek č.32- *Trocheta cylindrica* – zdroj: Örley, 1886

Obrázek č.33 - *Haemopis sanguisuga* – zdroj: Linnaeus, 1758

Obrázek č.34 - Obrázek č. 34 *Hirudo medicinalis* X *Hirudo verbana* – zdroj: google obrázky

Obrázek č.35 – brodivé holinky – zdroj: www.chytapust.cz

Obrázek č.36 - „Prsačky“ brodivé kalhoty – zdroj: www.chytapust.cz

Obrázek č.37 – nezmar zelený – zdroj: [Nezmar zelený - Hydra viridissima \(rybicky.net\)](#)

Obrázek č.38. – bahnatka malá – zdroj: [Bahnatka malá | Moulík.cz \(moulik.cz\)](#)

Obrázek č.39 – bahnatka tmavá – zdroj: [Stagnicola corvus \(blatenka tmavá\) | BioLib.cz](#)

Obrázek č.40 – okružák ploský – zdroj: [Obrázek - Planorbarius corneus \(okružák ploský\) | BioLib.cz](#)

Obrázek č.41 – terčovník kýlnatý – zdroj: [Planorbis carinatus \(terčovník kýlnatý\) | BioLib.cz](#)

Obrázek č. 42 – řemeník svinutý – zdroj: [Riempje Bathyomphalus contortus | Nederlands Soortenregister \(nederlandsesoorten.nl\)](#)

Obrázek č.43 – jantarovka úhledná – zdroj: [Oxyloma elegans - jantarka úhledná | Succineidae - jantarkovití | Natura Bohemica](#)

Obrázek č.44 – slimáček hladký – zdroj: [Deroceras laeve \(slimáček hladký\) | BioLib.cz](#)

Obrázek č.45 – mákovka vodní – zdroj: [Obrázek - Podura aquatica \(mákovka vodní\) | BioLib.cz](#)

Obrázek č.46 – larva jepice – zdroj: [Jepice – Prima receptář.cz \(prima-receptar.cz\)](#)

Obrázek č.47 – znakoplavka obecná - zdroj: (Krásenský, P., 2006)

Obrázek č.48 – larva komára – zdroj: [Jak se zbavit komářích larev v sudu na dešťovku a zahradním... | iReceptář.cz \(ireceptar.cz\)](#)

Obrázek č.49 – jeřáb popelavý – zdroj: (Bohdal, J.,2004)

Obrázek č.50 – kachna divoká – zdroj: [Kachna Divoká - Anas platyrhynchos \(crsmsodry.cz\)](#)

Obrázek č.51 – lyska černá – zdroj: [Fotografie „Lyska černá“ | Galerie Megapixel](#)

Obrázek č.52 – sluka lesní – zdroj: [MYSLIVOST: Woodcock Hunting. Lov sluky. #Sluka lesní V dnešní době dá se říci, že „sluku viděti = mimořádné štěstí mítí“](#)

Obrázek č.53 – bublinatka obecná – zdroj: [Utricularia vulgaris \(bublinatka obecná\) | BioLib.cz](#)

Obrázek č.54 – brodivé kalhoty – zdroj: foto Mgr. Dagmar Říhová, Ph.D.

Obrázek č.55 – lov pijavky lékařské - zdroj: foto Mgr. Dagmar Říhová, Ph.D.

Obrázek č.56 – vedoucí diplomové práce Mgr. Dagmar Říhová, Ph.D. (tzv. Berneška) – zdroj: foto Anna Koldová

Obrázek č.57 – odlovená pijavka lékařská – zdroj: foto Anna Koldová

Obrázek č.58 – Hrabanovslá černava – zdroj: foto Anna Koldová

10. SEZNAM ZDROJŮ

AOPK ČR (2013): Obecné informace o CITES [online]. [cit. 2021-1-15]. dostupné z: [Národní přírodní památka Hrabanovská černava \(ochranaprirody.cz\)](#)

BOTANY.cz, 2019 [online] [Cit. 8.4.2021]. Dostupné z: [Všetatské Polabí, Hrabanovská černava – národní přírodní památka | BOTANY.cz](#)

BIOMACHT - Kovářová, Vojtěchová, Červenková, Macháček 2012 [online] [Cit. 8.4.2021]. Dostupné z: [Kroužkovci - Biomach, výpisky z biologie](#)

BUCHAR, J. (1992): Stručný přehled zoologie bezobratlých. 1. vydání. Praha: Karolinum

BUCHAR, J., DUCHÁČ, V., HŮRKA, K., LELLÁK, J., (1995): Klíč k určování bezobratlých. 1. vydání. Praha: Scientia:

ELLIOTT, J.M. & KUTSCHERA, U. (2011): Medicinal leeches: historical use, ekology, genetics and conservation. *Freshwater Reviews* **4(1)**: 21–41.

FARKAČ, J., KRÁL, D., ŠKORPÍK, M., (2005): *Červený seznam ohrožených druhů České republiky, Bezobratlí*. Praha.

GROSS, M.P. & APESOS, J. (1992): The Use of Leeches for Treatment of Venous Congestion of the Nipple Following Breast Surgery. *Aesthetic Plastic Surgery* **16**: 343–348.

HANEL, L. & LIŠKOVÁ, E. (2003): *Stručný obrazový klíč k určování hlavních skupin vodních bezobratlých*. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta

HEJDA, R., FARKÁČ, J., CHOBOT, K. (2017): *Červený seznam ohrožených druhů České republiky Bezobratlí*. Příroda 36. Dostupný z: [058861.pdf \(ochranaprirody.cz\)](#)

HORSÁK M., JUŘIČKOVÁ L. a PICKA J. (2013): *Měkkýši České a Slovenské republiky*. Nakladatelství Kabourek Zlín,

HRABĚ, S. (1954): *Klíč zvířeny ČSR: Díl I*. Praha: Nakladatelství Československé akademie věd

KUBOVÁ, N. (2013): *Hirudoterapie: Hirudoterapie – příkládání pijavice lékařské – Hirudo medicinalis* [online]. [cit. 2013-04-04]. Dostupné z: <http://www.arcuslymfo.cz/komplexni-lecba/hirudoterapie/>

KOUBOVÁ, B. & VOJTKOVÁ, L. 1973: K poznání fauny pijavek (Hirudinea) ČSSR. *Folia Facultatis Scientiarum Naturalium Universitatis Purkianae Brunensis* **14(6)**: 103–118.

MORY, R. N., MINDELL, D. & BLOOM, D. A. (2000): The Leech and the Physician: Biology, Etymology, and Medical Practice with *Hirudinea medicinalis*. *World Journal of Surgery* **24**: 878–883.

MOTYČKA, V. & ROLLER, Z. (2001): *Bezobratlí*. 1. vyd. Ilustrace Pavel Dvorský, Viera Postníková. Praha: Albatros, 2001

OSTROV ZVÍŘAT.cz, 2021[online] [Cit. 12.4.2021]. Dostupné z: [-Chvostoskoci | Škůdci - největší portál a fórum o škůdcích, poradna, eshop \(skudci.com\)](#)

PAPÁČEK, M. et. spol. (2000): *Zoologie*. 3. upr. vyd. Praha

PAVLASOVÁ, L. (ed.) (2015): *Přírodovědné exkurze ve školní praxi*, Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta

Pedagogická fakulta Univerzity Jana Evangelisty Purkyně, 2021 [online] výchovně vzdělávací cíle [cit. 28.4.2021]. Dostupné z: [\(ujep.cz\)](#)

Pokorný, 2014 [online] [Cit. 12.4.2021]. Dostupné z: [Mákovka vodní \(Podura aquatica\) - ChovZvířat.cz \(chovzvirat.cz\)](#)

Regionální pracoviště Správa CHKO Kokořínsko – Máchův kraj, 2021[online] [Cit. 8.4.2021]. Dostupné z: [Národní přírodní památka Hrabanovská černava \(ochranaprirody.cz\)](#)

SEDLÁK, E. (2006): *Zoologie bezobratlých*, přeprac. vyd. Brno: Masarykova univerzita

SEDLÁK, E. (2005): *Zoologie bezobratlých*. 2., přeprac. vyd. Brno: Masarykova univerzita

SCHENKOVÁ, J. & KOŠEL, V. (2005): *Hirudinea (pijavice)*. In: Farkač J., Král D. & Škorpík M. (Eds.), *Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha

SPENCER, W. & JONES, G. (2007): The captive breeding and educational display of the Medicinal leech *Hirudo medicinalis* (Linnaeus 1758) at Bristol Zoo Gardens. *International Zoo Yearbook* **41(1)**: 138–144

STRAKOŠOVÁ, J. (2010): *Hirudo medicinalis* (píjávka lékařská) – hledání příčin jeho kritického ohrožení v České republice. Bakalářská práce. Masarykova univerzita. Ústav botaniky a zoologie. Přírodovědecká fakulta

SYCHRA, J. & SCHENKOVÁ, J. (2009): Píjávky České republiky na počátku 21. století. *Živa* **6/2009**: 267–270.

TURISTIKA.cz s.r.o., 2021 [online] [Cit. 8.4.2021]. Dostupné z: [Hrabanovská Černava - Přírodní památka | Turistika.cz](#)