

**Univerzita Hradec Králové**  
**Přírodovědecká fakulta**  
**Katedra biologie**

Parazitologie ve výuce biologie na vyšším stupni  
vybraných gymnázií v Královéhradeckém kraji

Diplomová práce

Autor: Bc. Kateřina Stehlíková  
Studijní program: N1407 / Chemie  
Studijní obor: Učitelství biologie pro střední školy  
Učitelství chemie pro střední školy  
Učitelství pro střední školy – společný základ  
Vedoucí práce: doc. Mgr. Petr Bogusch, Ph.D.



## Zadání diplomové práce

**Autor:** Kateřina Stehlíková

**Studium:** S17CH010NP

**Studijní program:** N1407 Chemie

**Studijní obor:** Učitelství biologie pro střední školy, Učitelství chemie pro střední školy

**Název diplomové práce:** **Parazitologie ve výuce biologie na vyšším stupni vybraných gymnázií v Královéhradeckém kraji**

**Název diplomové práce AJ:** Parasitology in biology teaching at selected secondary schools in the district of Hradec Králové

### **Cíl, metody, literatura, předpoklady:**

Tato diplomová práce má za cíl zmapovat rozsah výuky parazitologie a její postavení v rámci předmětu biologie na vybraných gymnáziích v Královéhradeckém kraji. Zabývá se zvýšením motivace žáků v hodinách biologie s tematikou parazitů. Dále je cílem práce zjistit zájem a vědomosti žáků vyšších ročníků gymnázia o tomto tématu a pohled a názor učitelů biologie daných škol na postavení, rozsah a další možnosti výuky parazitologie v hodinách biologie. Teoretická část mapuje rozsah a obsah tématu parazitologie v rámcových vzdělávacích programech a ve školních vzdělávacích programech oboru biologie na vybraných gymnáziích. Praktická část pak analyzuje dostupné středoškolské učebnice obsahující problematiku parazitů. Diplomová práce dále prezentuje a vyhodnocuje výsledky dotazníkového šetření mezi učiteli biologie a žáky různých gymnázií v Královéhradeckém kraji. Součástí práce jsou vypracované materiály, zahrnující pracovní listy, powerpointovou prezentaci, návrh praktického cvičení a tematického plánu pro seminář z parazitologie. Cílem těchto materiálů je představit zajímavá témata z evoluční a ekologické parazitologie, popsat důležité zástupce parazitů a jejich životní strategie a v neposlední řadě zvýšit zájem o dané téma, podpořit mezipředmětové vztahy a uspořádat výuku parazitů do jednoho tematického celku.

VOLF P., HORÁK P. 2007.: Paraziti a jejich biologie. Triton, Praha ISBN 9788073870089  
Časopis Živa 5/2010 ? monotematické číslo věnované parazitům.

Učebnice zoologie a ekologie pro vyšší gymnázia

**Garantující pracoviště:** Katedra biologie,  
Přírodovědecká fakulta

**Vedoucí práce:** doc. Mgr. Petr Bogusch, Ph.D.

**Oponent:** RNDr. PhDr. Ivo Králíček, Ph.D.

**Datum zadání závěrečné práce:** 24.1.2020

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně a že jsem v seznamu použité literatury uvedla všechny prameny, ze kterých jsem vycházela.

V Hradci Králové dne 19. 5. 2020

.....

Bc. Kateřina Stehlíková

**Poděkování:**

V první řadě bych ráda poděkovala svému vedoucímu práce panu doc. Mgr. Petru Boguschovi, Ph.D. za odborné vedení práce, cenné rady při konzultacích a pomoc při zpracování této diplomové práce. Také děkuji paní RNDr. Veronice Machkové, Ph.D. za odborné konzultace při zpracování diplomové práce.

## **Anotace**

STEHLÍKOVÁ, K. *Parazitologie ve výuce biologie na vyšším stupni vybraných gymnázií v Královéhradeckém kraji*. Hradec Králové, 2020. Diplomová práce na Přírodovědecké fakultě Univerzity Hradec Králové. Vedoucí práce Petr Bogusch. 137 s.

Tato diplomová práce se zabývá výukou parazitologie na vyšším stupni vybraných gymnázií v Královéhradeckém kraji. Cílem diplomové práce je zmapovat rozsah a obsah výuky parazitologie a její postavení v rámci předmětu biologie na vybraných gymnáziích v Královéhradeckém kraji. Teoretická část práce shrnuje poznatky o parazitismu jako životní strategii, seznamuje se základními kurikulárními dokumenty a s funkcí a metodami hodnocení učebnic. Praktická část analyzuje vybrané středoškolské učebnice a školní vzdělávací programy vybraných gymnázií z pohledu parazitologie. Dále práce prezentuje a vyhodnocuje výsledky dotazníkového šetření mezi učiteli biologie na gymnáziích v Královéhradeckém kraji. Součástí praktické části diplomové práce jsou vypracované materiály, zahrnující prezentaci programu PowerPoint, pracovní listy, návrh praktického cvičení a tematického plánu pro seminář z parazitologie. Cílem těchto materiálů je představit zajímavá témata z parazitologie, popsat důležité zástupce parazitů a jejich životní strategie a v neposlední řadě zvýšit zájem žáků o dané téma, podpořit mezipředmětové vztahy a uspořádat výuku parazitů do jednoho tematického celku.

## **Klíčová slova**

výuka, parazitologie, parazitismus, parazit, rámcový vzdělávací program, školní vzdělávací program, analýza, učebnice

## **Annotation**

STEHLÍKOVÁ, K. *Parasitology in biology teaching at selected secondary schools in the district of Hradec Králové*. Hradec Králové, 2020. Diploma thesis at Faculty of Science University of Hradec Králové. Thesis Supervisor Petr Bogusch. 137 p.

This diploma thesis deals with the teaching of parasitology at a higher level of selected grammar schools in the region of Hradec Králové. The aim of the thesis is to map the scope and content of parasitology teaching and its position within the subject of biology at selected grammar schools in the region of Hradec Králové. The theoretical part summarizes the knowledge on parasitism as a life strategy, introduces basic curricular documents and the function and methods of evaluating textbooks. The practical part analyses selected high school textbooks and School Educational Programs of selected grammar schools from the perspective of parasitology. Furthermore, the study presents and evaluates the results of a questionnaire survey among biology teachers at grammar schools in the Hradec Králové region. The practical part of the diploma thesis includes elaborated materials, including a presentation of the PowerPoint program, worksheets, and a proposal for a practical exercise and a thematic plan for a seminar on parasitology. The aim of these materials is to introduce interesting topics from parasitology, describe important representatives of parasites and their life strategies and, increase students' interest in the topic, support interdisciplinary relationships and organizes parasite teaching into one thematic unit.

## **Key words**

teaching, parasitology, parasitism, parasite, Framework Educational Programmes, School Educational Programmes , analysis, textbook

# Obsah

Úvod.....	9
<b>Teoretická část .....</b>	<b>10</b>
<b>1 Parazitismus jako životní strategie .....</b>	<b>10</b>
1.1 Mezidruhové vztahy .....	10
1.2 Definice parazitismu .....	11
1.3 Diverzita parazitů.....	12
1.3.1 Hlavní skupiny a typy parazitů.....	13
1.3.2 Klasifikace parazitů a formy parazitismu.....	16
1.4 Evoluce parazitismu .....	19
1.4.1 Hostitelská specificita .....	20
1.4.2 Koevoluční zápas parazita a hostitele.....	22
1.4.3 Hypotéza Červené královny.....	23
1.5 Vliv parazitů na fenotyp hostitele.....	24
1.5.1 Morfologické změny .....	24
1.5.2 Ovlivnění fyziologických funkcí .....	25
1.5.3 Manipulační hypotéza.....	26
1.6 Význam parazitů.....	28
1.7 Ochrana parazitů .....	30
<b>2 Kurikulární dokumenty.....</b>	<b>31</b>
2.1 Základní informace.....	31
2.2 Rámcový vzdělávací program pro gymnázia RVP G .....	32
2.2.1 Vzdělávací obsah biologie v RVP G.....	33
2.3 Funkce a metody hodnocení učebnic .....	34
2.4 Učebnice biologie pro střední školy.....	35
<b>Praktická část.....</b>	<b>36</b>
<b>3 Postavení parazitologie ve výuce biologie na vyšším stupni gymnázií v KHK.....</b>	<b>36</b>
3.1 Analýza učebnic biologie pro gymnázia .....	36

3.1.1	Výběr učebnic.....	36
3.1.2	Kritéria hodnocení.....	37
3.1.3	Výsledky analýzy.....	41
3.2	Analýza ŠVP gymnázií v Královéhradeckém kraji z pohledu parazitologie	49
3.2.1	Hodnocení RVP G a v ŠVP vybraných gymnázií .....	49
3.2.2	Kritéria hodnocení.....	51
3.2.3	Výsledky analýzy ŠVP.....	52
3.3	Dotazníkové šetření mezi učiteli biologie na gymnáziích v Královéhradeckém kraji .....	75
3.3.1	Popis administrace dotazníku .....	75
3.3.3	Konstrukce dotazníku .....	76
3.3.4	Výsledky .....	78
<b>4</b>	<b>Návrh tematického plánu a materiálů pro výuku .....</b>	<b>91</b>
4.1	Návrh tematického plánu pro seminář z parazitologie .....	91
4.2	Prezentace programu PowerPoint .....	93
4.3	Návrh praktického cvičení a pracovních listů pro výuku .....	105
4.4	Ověření vytvořených didaktických materiálů ve školní praxi .....	122
<b>5</b>	<b>Diskuse .....</b>	<b>123</b>
<b>6</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>127</b>
	<b>Seznam použitých zdrojů.....</b>	<b>129</b>
	<b>Seznam použitých obrázků .....</b>	<b>135</b>
	<b>Seznam použitých tabulek.....</b>	<b>136</b>
	<b>Seznam použitých zkratk.....</b>	<b>137</b>



# Úvod

Lidé na parazity nahlíží většinou s odporem, znechucením a strachem. Tento negativní pohled je spjat především s významem parazitů, jakožto původců a také přenašečů onemocnění u lidí, živočichů nebo rostlin. I přes skutečnost, že někteří paraziti představují vážné zdravotní riziko, má tato skupina organismů nezastupitelnou roli v přírodě. Parazitismus je totiž považován za nejrozšířenější životní strategii na Zemi. V bakalářské práci jsem se zabývala parazitickým prvokem *Toxoplasmou gondii*. Tento mikroskopický parazit dokáže manipulovat se svým hostitelem a měnit jeho chování. Manipulace jsou u parazitických organismů běžné. Tímto způsobem paraziti zvyšují pravděpodobnost svého přenosu do dalšího hostitele. Životní strategie parazitů jsou velmi zajímavé a z toho důvodu jsem se rozhodla věnovat parazitismu jako celku.

Vzhledem k významu parazitů si myslím, že by měl mít parazitismus jako životní strategie důležité zastoupení také ve výuce biologie. Parazitologie však není v rámci biologie na gymnáziích vyučována jako samostatný vědní obor. Jakožto studentka posledního ročníku učitelství biologie pro střední školy Univerzity Hradec Králové a budoucí pedagog považuji výuku parazitologie za velmi důležitou a klíčovou pro pochopení vztahů mezi organismy v přírodě. Proto mě zajímalo, jaké postavení má parazitologie ve výuce biologie na vyšším stupni gymnázií v Královéhradeckém kraji.

Cílem teoretické části bylo shrnout životní strategii parazitů a poskytnout základní informace o kurikulárních dokumentech, funkci a metodách hodnocení učebnic. Cílem praktické části bylo zjistit rozsah a obsah témat z parazitologie ve výuce biologie na vyšším stupni gymnázií v Královéhradeckém kraji. Proto je cílem této části analyzovat vybrané středoškolské učebnice pro gymnázia a učební osnovy biologie ve školních vzdělávacích programech z pohledu obsahu parazitologických témat. Dalším cílem bylo, prostřednictvím dotazníkového šetření mezi učiteli biologie, vyhodnotit spokojenost učitelů s rozsahem a obsahem výuky parazitologie na jejich školách. V neposlední řadě bylo cílem praktické části navrhnout výukové materiály, které mají mít motivační funkci pro žáky, a ověřit je v praxi. Tyto materiály mají představit zajímavá témata z parazitologie, propojit mezipředmětové vztahy a uspořádat učivo parazitů do jednoho tematického celku.

# Teoretická část

## 1 Parazitismus jako životní strategie

### 1.1 Mezidruhové vztahy

V přírodě jsou organismy vždy ve vztahu s dalšími jedinci, nikdy nežijí izolovaně (Volf et al., 2007). Mezidruhové vztahy představují množství interakcí mezi druhy ve společenstvech (Šálek, 2006). Tyto interakce mohou pozitivní (+) nebo negativní (-), pokud se jedinci nijak neovlivňují, jedná se o vztahy neutrální (0). (Šlégl et al., 2002).

Tab. č. 1: Typy vztahů mezi organismy podle Volfa et al. (2007).

Typ vztahu	Zisk jednoho	Zisk druhého
Parazitismus	+	-
Predace	+	-
Kompetice	-	-
Protokooperace	+	+
Mutualismus	+	+
Komensalismus	+	0
Amensalismus	-	0
Neutralismus	0	0

Vzájemné vztahy mezi jedinci mají dopad na stavbu a dynamiku společenstev organismů. Získávání poznatků o této problematice je významné z hlediska ekologického výzkumu a znalosti o fungování jednotlivých vztahů jsou důležité pro ochranu přírody a jejich druhů (Šálek, 2006).

Parazitismus je jedním příkladem mezidruhového vztahu. Pro tento vztah je typické, že jednomu z organismů tento vztah přináší užitek a druhému toto soužití škodí. Na základě této charakteristiky (vyplývající z tabulky č. 1) může být parazitismus považován za stejný typ vztahu jako predace, proto jsou někdy paraziti a predátoři popisováni jako přirození nepřátelé. Existuje však mezi nimi několik rozdílů, které vyplývají z definice parazitismu (viz kapitola 2.1.2) (Volf et al., 2007).

Někdy není jednoduché určit hranici ani mezi komenzálismem a parazitismem. Příkladem může být soužití člověka s různými druhy mikrobů. Mikroby, ze kterých nemáme užitek, ale neškodí nám, považujeme za komenzály. Za určitých podmínek však škodit mohou, např. střevní bakterie *Escherichia coli* (Hampl, 2010). Soužití mezi dvěma různými jedinci je pro parazitismus podmínkou, odborně se označuje jako symbióza. Často toto slovo vyvolává pozitivní asociace, vztah, který je vzájemně prospěšný. Tento názor platí pouze v případě mutualismu, který je pouze jednou z forem symbiózy. Příkladem takového vztahu může být známé soužití ryby klauna očkateho s mořskými sasankami (Votýpka et al., 2018).

## 1.2 Definice parazitismu

Každý z nás má představu o tom, co znamená pojem parazit. Definovat parazitický způsob života je však mnohem složitější. Neexistuje žádná jednoduchá definice, která by parazitismus zcela popsala (Volf et al., 2007).

Z biologického hlediska se na parazita můžeme zjednodušeně dívat jako na organismus, který se živí na úkor svého hostitele. Tímto hostitelem se může stát živočich, rostlina, houba, také však prvok, řasa nebo bakterie. Pokud je na parazitismus nahlíženo tímto způsobem, nelze ho odlišit od predace, jako životní strategie. Proto je nutné tento výrok doplnit o několik dalších informací. K prvním odlišnostem mezi predací a parazitismem, patří to, že parazit je ve většině případů menší a rozmnožuje se rychleji než jeho hostitel (Hampl, 2010).

Paraziti a predátoři se také liší počtem hostitelů. Zatímco parazit napadá často jednoho nebo několik málo hostitelů, počet kořistí u predátora je mnohem větší (Volf et al., 2007). V neposlední řadě je rozdíl v tom, že parazit oproti predátorovi využívá hostitele jako prostředí, ve kterém dlouhodobě nebo dočasně žije (Flegr, 2005). Parazit sice snižuje hostitelovo fitness<sup>1</sup>, ale ve většině případů ho nezabíjí, aspoň ne hned. Pro klasického parazita je dokonce cílem nechat svého hostitele žít co nejdéle, aby měl on sám dostatek času na rozmnožení a infikování dalšího jedince (Votýpka et al., 2018). Hostitel má obvykle během této doby v pohotovosti imunitní systém a proti parazitovi se brání (Hampl, 2010).

---

<sup>1</sup> Biologická zdatnost, dá se odhadnout zpětně, podle počtu potomků. Je možné ji měřit pouze za určitých podmínek a v konkrétní situaci (Flegr, 2005).

Takto popsaná životní strategie zcela odděluje parazitický způsob života od predace. Predátoři sice také žijí na úkor své oběti, ale získanou kořist usmrtí ihned a vztah mezi nimi se nedá považovat za dlouhodobý (Votýpka et al., 2018).

Z těchto poznatků bylo zformulováno několik definic. Definice, která je v dnešní době nejvíce přijímaná, podle Volfa et al. (2007) říká: *„Parazit je organismus, získávající živiny z jednoho či několika málo hostitelů, kterým obvykle škodí, ale nemusí je zabít.“*

Podle Flegra, (2005): *„Klasická definice praví, že parazit je organismus, který v některé fázi svého životního cyklu využívá organismy jiné (hostitele) jako zdroj potravy i jako stálé nebo dočasné životní prostředí, a tím jim přímo nebo nepřímo škodí.“*

Z výše uvedeného vyplývá, že parazity nelze zařadit do žádné taxonomické jednotky. Definují se na základě ekologie (Flegr, 2005).

### **1.3 Diverzita parazitů**

Pojem biodiverzita pod svým názvem zahrnuje veškerou pestrost živé přírody, za jejíž základ je nejčastěji uváděn druh. Na biodiverzitu je možné nahlížet z pohledu genetiky, ale také v rámci ekosystému. Lidé mají biodiverzitu nejčastěji spojenou s jejím ohrožením a ochranou (Votýpka, 2019a).

Ač to není možná na první pohled zřejmé, jelikož většina parazitických druhů žije ukryta v tělech dalších organismů, parazitický způsob života je pravděpodobně nejrozšířenější životní strategií na Zemi (Votýpka et al., 2018). Paraziti neboli cizopasníci, dominují na planetě Zemi svým způsobem života, ale také co se týká v počtu druhů i jedinců. Lze tedy konstatovat, že biodiverzita naší planety je z většiny případů utvářena právě parazity (Votýpka, 2019a). Velké množství druhů parazitů je dáno vysokou hostitelskou specificitou. Právě díky specializaci docházelo během evoluce ke vzniku mnoha druhů parazitů (viz kapitola 2.1.4.1) (Votýpka et al., 2018).

**Tab. č. 2: Odhady počtu druhů některých parazitárních skupin u savců. Výpočet vychází z 4 637 savčích druhů (Hampl, 2010).**

Skupina parazitů	Průměrný počet parazitárních druhů na jeden druh hostitele	Průměrná hostitelská specifita	Odhad celkového počtu druhů
Motolice	1,61	2,01	3714
Tasemnice	1,89	1,89	4637
Vrtejši	0,28	4,32	301
Hlísti	3,90	6,07	2979

### 1.3.1 Hlavní skupiny a typy parazitů

Parazitologie, jako věda, se z historického hlediska zabývá studiem pouze tří skupin parazitů. Mezi tyto tři skupiny patří parazitičtí červi (helminți), členovci a prvoci. Ale tak jako existuje široká škála možných hostitelů, i mezi parazity se nachází několik skupin organismů. Proto je možné na základě předložených definic k parazitickým skupinám také řadit parazitické rostliny nebo houbové organismy. Z širokého ekologického a biologického hlediska lze za parazity považovat také některé bakterie a viry. Virus není schopen bez buněk hostitele samostatně existovat (Votýpka et al., 2018). Dokonce i DNA, v určitém úhlu pohledu, je považována za parazita. DNA je po působení některých virů zabudována do genomu hostitele a i některé úseky DNA jsou považovány za parazitické (Votýpka, 2019b).

Kolik bakterií a archaeí, patřících mezi prokaryotické organismy, je parazitických, se s jistotou říci nedá, avšak paraziti vedou v počtu druhů mezi organismy eukaryotickými (Flegr, 2010). Parazitických druhů helmintů, členovců a prvoků existuje velké množství. Vědci se však domnívají, že většina z těchto druhů ještě nebyla objevena (Votýpka, 2019a).

Co se týká krytosemenných rostlin, je uváděno, že celkem 1 % druhů je parazitických. Jedná se o 3 000 druhů z 15 čeledí. Parazitický způsob života vznikl u rostlin několikrát nezávisle na sobě, proto se parazitické druhy vyskytují u různých forem rostlin. Podle přítomnosti chlorofylu dělíme parazitické rostliny na **hemiparazity** a **holoparazity** (Volf et al., 2007). Hemiparaziti jsou schopni fotosyntézy. Parazitují na hostiteli tak, že mu odebírají vodu a živiny

prostřednictvím haustorií. Příkladem hemiparazita je jmelí. Na druhé straně holoparaziti nejsou schopni fotosyntézy. Jedná se o nezelené rostliny, které pomocí cévních svazků odebírají rostlině vodu, minerální látky i asimiláty. Příkladem takového parazita je kokotice (Kincl et al., 2006).

Na Zemi žijí také druhy, u kterých nastává problém v tom, zda je řadit mezi parazity či nikoli. V širokém pojetí lze diskutovat o tom, zda i býložravci (zejména z řádu hmyzu) nepatří mezi parazity. Škůdce je označení pro organismus, který způsobuje škody na živých rostlinách. Z biologického pohledu je rostlina hostitelem, a tím pádem zástupci mšic, molic, ploštic, ale i motýlů, brouků a mnoha dalších skupin lze považovat za parazity rostlin. Rostlina může být hostitelem také pro řadu parazitických hub (Votýpka, 2019b).

Dalším nejasným případem je skupina organismů, do které patří např. komáři, muchničky, ovádi, mouchy tse-tse. Jelikož je nemožné tyto zástupce zařadit mezi parazity nebo predátory, patří do skupiny takzvaných mikropredátorů. **Mikropredátoři** vystřídají několik hostitelů, které nezabíjejí, a sají na svém hostiteli pouze krátkou dobu (Flegr, 2010).

Z dalších skupin mají zvláštní postavení **parazitoidi**. Sice napadají pouze jednoho hostitele, ale aby mohli dokončit svůj životní cyklus, musí svého hostitele zabít. Tímto se liší od klasických parazitů a je u nich i patrná podobnost s predátory (Volf et al., 2007). Parazitoidi jsou zastoupeni téměř ve všech hmyzích řádech, nejpočetnější skupina je mezi blanokřídlými (Flegr, 2010). Typickým zástupcem parazitoidů z řádu blanokřídlých jsou larvy lumků. V České republice se vyskytuje více než 3 000 druhů lumků, čímž se řadí k nejpočetnější čeledi hmyzu na našem území. K častým hostitelům larev lumků patří housenky motýlů. Samice lumka naklade vajíčko (někdy i více) do těla housenky, z vajíčka se následně vylíhne larva, která žije uvnitř těla housenky a živí se hostitelovými tělními tekutinami a tukovým tělesem. Parazitoid ve většině případů udrží housenku při životě do doby před zakuklením. Výsledkem je, že místo kukly motýla vznikne pupárium, což je obdoba kukly, v níž se vyvíjí parazit (Bogusch, 2010).

Zajímavou skupinou cizopasníků jsou **parazitičtí kastrátoři**. Ti snižují hostitelovo fitness na nulu tím, že mu znemožní se dál rozmnožovat. Dále jsou známi paraziti, kteří svého hostitele nezabíjejí, ale pro dokončení svého životního

cyklu je pro ně nezbytně nutné, aby byl jejich hostitel uloven a následně sežrán. Aby k tomu došlo, vyvinuli paraziti různé strategie, jak tomuto přenosu napomáhají (viz kapitola 2.1.5.3) (Volf et al., 2007).

Mezi parazity patří i tzv. **kleptoparaziti**. Je pro ně charakteristické, že škodí svému hostiteli nepřímo, například mu kradou potravu, nebo ho nutí se starat o své potomstvo. Mezi tento typ parazitismu patří sociální paraziti, příkladem mohou být otrokářští mravenci, dále kleptoparazitické včely nebo ptačí hnízdní paraziti s typickým příkladem kukačky obecné (Flegr, 2010).

Kukaččí včely se chovají stejným způsobem jako kukačky, také kladou vajíčka do hnízd jiných druhů, přesněji řečeno do hnízdní komůrky jiných druhů včel. Proto jsou označovány jako hnízdní kleptoparaziti. Naše druhy nejčastěji skrývají velmi malá vajíčka v komůrkách, které ještě nejsou hotové a zásobené. V následující fázi je pro larvu kleptoparazita nutné, aby zneškodnila larvy hostitele. Z tohoto důvodu jsou larvy mezi prvními fázemi svlékání obdařeny dlouhými špičatými kusadly. V další fázi svlékání, po odstranění larev svého hostitele, mají larvy parazita kusadla již přizpůsobena ke konzumaci pylových zrn, která v hnízdě shromažďuje hostitelská samice (Bogusch, 2010).

Dalším zajímavým příkladem parazitizmu je sociální parazitismus u otrokářských mravenců. Tento typ soužití se vyznačuje tím, že otrokářské druhy mravenců zneužívají volně žijící dělnice příbuzných mravenců na výstavbu jejich kolonie (Volf et al., 2007). Tato strategie je pro mravence přínosná z důvodu umělého růstu populace. Mravenci, kteří neparazitují, vkládají hodně času do stavby kolonie, aby byla dostatečně silná na to produkovat pohlavní jedince schopné založit novou generaci. U otrokářských mravenců se na stavbě hnízda podílí získaná pracovní síla a tak výše zmíněnou překážku obcházejí (Pech, 2010). Parazitičtí mravenci získávají otroky prostřednictvím útoků na hnízda svých hostitelů. Z hnízd odnášejí larvy a kukly, které po vylíhnutí pracují na stavbě hnízdní kolonie (Volf et al., 2007). Otrokářští mravenci na úkor tohoto způsobu života ztrácejí schopnost postavit hnízdo, sehnat potravu nebo se postarat o vlastní potomstvo. Růst a prosperita kolonie je tak zcela závislá na hostitelských druzích (Pech, 2010).

Paraziti jsou všudypřítomní, a tak ani sám parazit není chráněn před útokem dalšího parazita. Tento jev se nazývá **hyperparazitace**. Jako příklad lze uvést vosičku krásenku šípkovou, ze skupiny chalcidek. Krásenka napadá jiný druh vosičky, kterým je žlabatka růžová. Žlabatka patří mezi parazity rostlin, na kterých vytváří hálky. V těchto podivuhodných útvarech se vyvíjejí larvy žlabatky. A právě ty jsou důležité pro potomstvo krásenky. Potomstvo krásenky se totiž v larvách žlabatky vyvíjí. Jelikož se krásenka životní strategií řadí mezi parazitoidy, larvy žlabatky nakonec vždy usmrtí (Votýpka et al., 2018).

U obratlovců není parazitický způsobem života příliš častým jevem. Kromě hnízdniho parazitismu u ptáků mohou žít paraziticky některé druhy mihulí, ovšem i jejich životní strategie je spíše přechodem predace a parazitismu. Mihule tak pravděpodobně patří mezi mikropredátory a to i přes skutečnost, že jejich velikost těla odpovídá velikosti hostitele (Volf et al., 2007). Z výše uvedeného je zřejmé, že podobných přechodů mezi predací a parazitismem je celá řada (Flegr, 2010).

### 1.3.2 Klasifikace parazitů a formy parazitismu

**Podle životní strategie** se paraziti rozlišují na **mikroparazity** a **makroparazity** (Volf et al., 2007). Toto dělení je do jisté míry v souladu s velikostí parazita, tedy spíše s poměrem velikosti těl parazita a hostitele. Ale hlavní důvody tohoto dělení jsou jiné (Flegr, 2005).

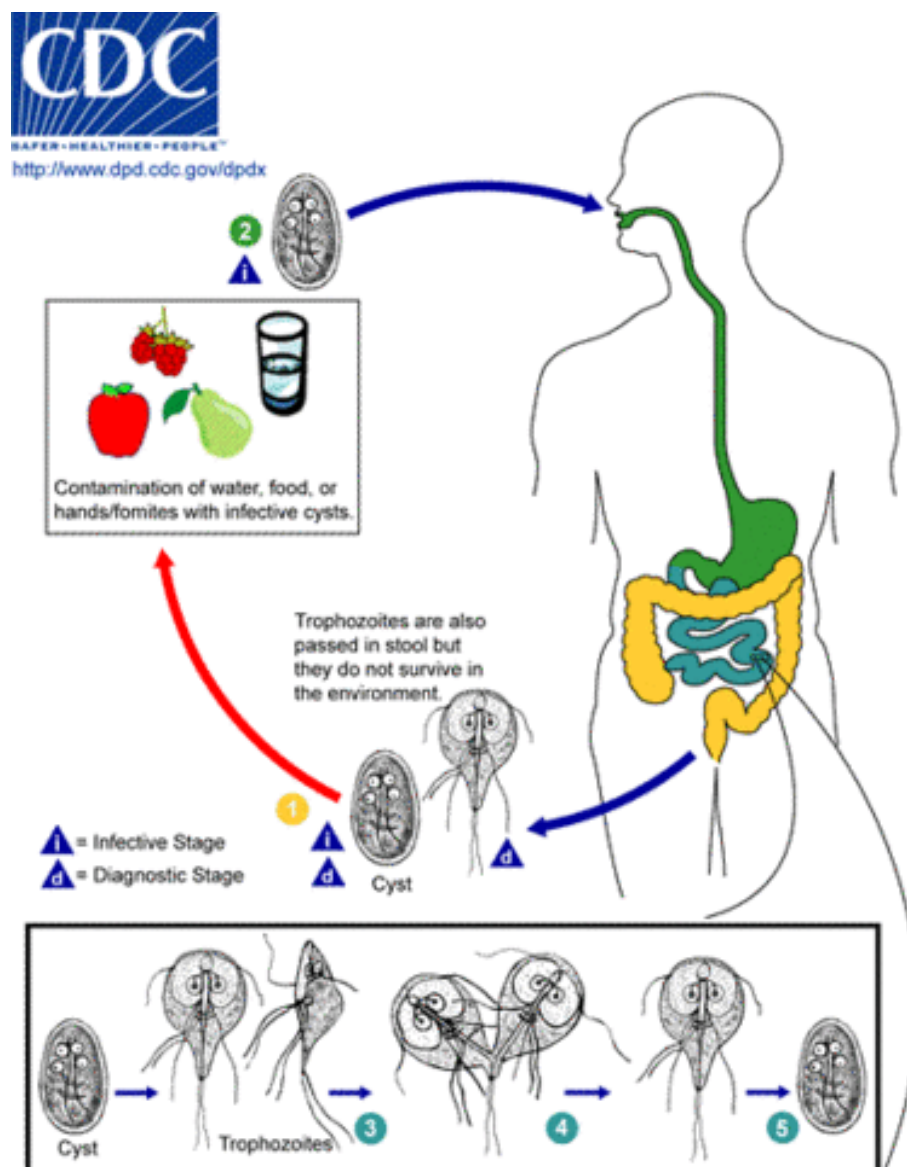
Mikroparazit se vyznačuje tím, že v těle svého hostitele zmnožuje svůj počet. Infekční stádia nejsou většinou u mikroparazita přítomna. Onemocnění způsobené parazitem má akutní průběh a na jeho konci buď může dojít k usmrcení hostitele, nebo se organismus uzdraví a proti další infekci má již vytvořenou imunitu (Volf et al., 2007). Mezi mikroparazity se řadí například krvinkovka nebo toxoplazma (Flegr, 2005).

Pro makroparazity je charakteristické, že se v těle svého hostitele sice nez množují, ale vytvářejí infekční stádia. Tato stádia jsou v následující fázi přenášena do dalších hostitelů. U makroparazitů se chorobné projevy nákazy odvíjejí od množství infikujících jedinců. Onemocnění bývá chronické a úmrtnost není tak častá (Volf et al., 2007).



Mezi zástupce makroparazitů se řadí tasemnice, motolice nebo klíště (Flegr, 2005). Není překvapením, že obě tyto životní strategie mohou existovat v rámci životního cyklu jednoho parazita. Například motolice se v plži chová jako mikroparazit, naopak ve svém finálním hostiteli jako makroparazit (Volf et al., 2007)

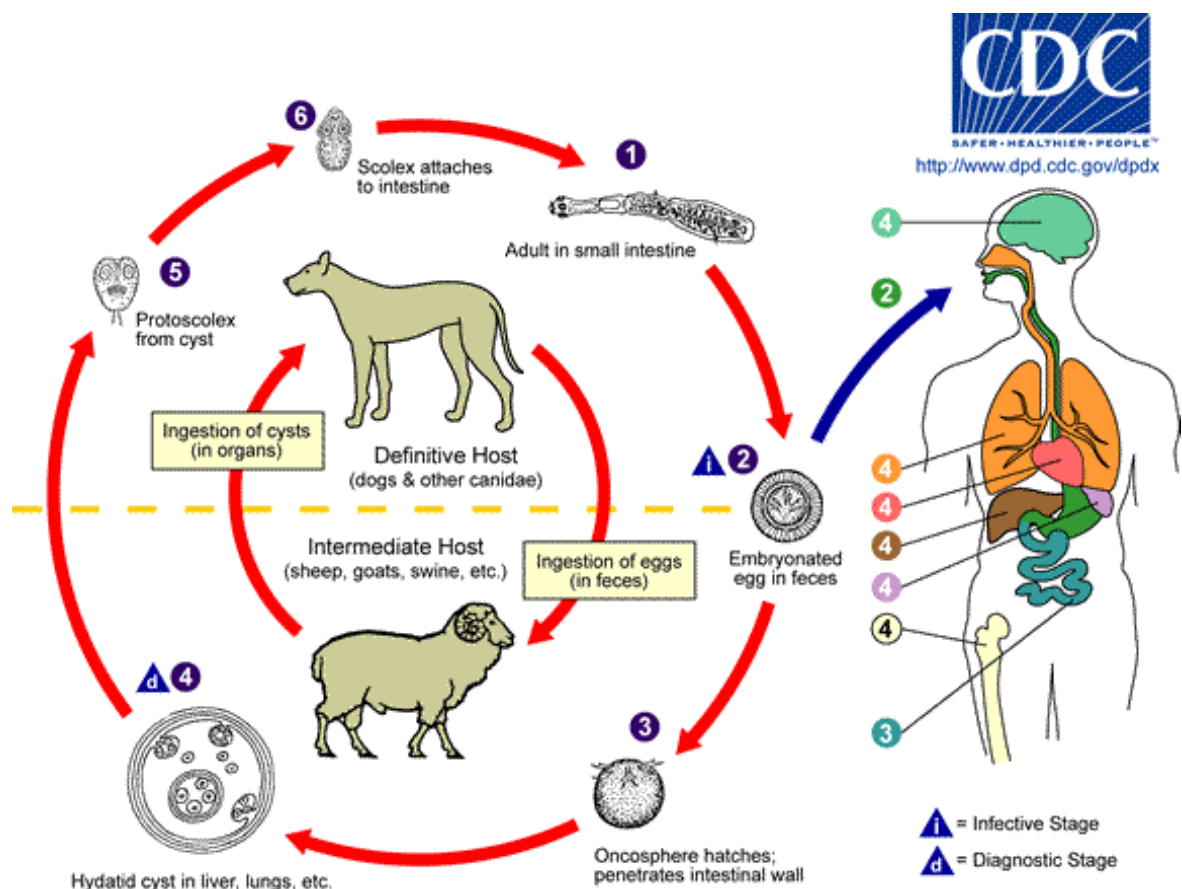
Podle životních cyklů se paraziti dělí na **jednohostitelské (monoxenní)** a **vícehostitelské (heterogenní)**. **Monoxenní** parazit, kterým je například lamblie (obr. 1), prodělá celý svůj vývojový cyklus v jednom hostiteli. V případě lamblie se jedná o člověka (Volf et al., 2007).



Obr. č. 1: *Giardia intestinalis*, jednohostitelský životní cyklus (Přispěvatelé WikiSkript, 2018)

U **heterogenního** parazita proběhne vývojový cyklus ve dvou nebo více hostitelích. Echinokok (měchožil zhoubný, obr. 2) vystřídá dva hostitele z různých taxonomických skupin, jedním z nich je býložravec a druhým predátor - pes (Volf et al., 2007).

V rámci heterogenního životního cyklu se rozlišují dva typy hostitelů. Tito hostitelé se dělí podle toho, kde se uskutečňuje pohlavní fáze rozmnožování. U mezihostitele probíhá nepohlavní rozmnožování (asexuální) a u definitivního (finálního) hostitele pohlavní rozmnožování (sexuální) (Volf et al., 2007).



**Obr. č. 2: *Echinococcus granulosus*, dvouhostitelský životní cyklus (Příspěvatelé WikiSkript, 2016)**

Na základě lokalizace parazitů na hostiteli rozlišujeme **ektoparazity** a **endoparazity** (Ryšavý, 1989).

**Ektoparaziti** patří do skupiny parazitů, kteří po různou dobu obývají kůži a kožní výrůstky svých hostitelů. Příkladem ektoparazitů jsou vši, žijící dlouhodobě v ochlupení jedinců. Vši jsou často specializované na jeden typ hostitele, zatímco další zástupce z této skupiny klíště má širokou škálu hostitelů (Hopla et al., 1994).

I komára lze považovat za dočasného ektoparazita, ale jak už bylo řečeno, řadí se spíše mezi mikropredátory. Současně se komár může stát přenašečem neboli vektorem. Vektor přenáší na hostitele jiný patogen (Volf et al., 2007). Zvláštním případem parazitů, které lze přiřadit k ektoparazitům, jsou **nidikolní paraziti**. Tyto druhy parazitují v příbytcích svých hostitelů. Hostitelem může být například včela, které nidikolní paraziti škodí tím, že se živí zásobami včelstva. Jedná se tedy o již zmíněný kleptoparazitismus (Přidal, 2007).

Na druhé straně **endoparaziti** žijí uvnitř těl hostitelů, v jejich orgánech nebo tkáních. U endoparazitů je často možné pozorovat zjednodušení tělesné stavby i některých fyziologických funkcí. Vnitřní prostředí organismů je do jisté míry stabilní a živiny jsou snadno dostupné. Proto jsou mnohé funkce v tomto prostředí pro parazita nadbytečné a z toho důvodu se v průběhu evoluce ztratily (Flegr, 2005). Typickým příkladem endoparazita je tasemnice (Volf et al., 2007).

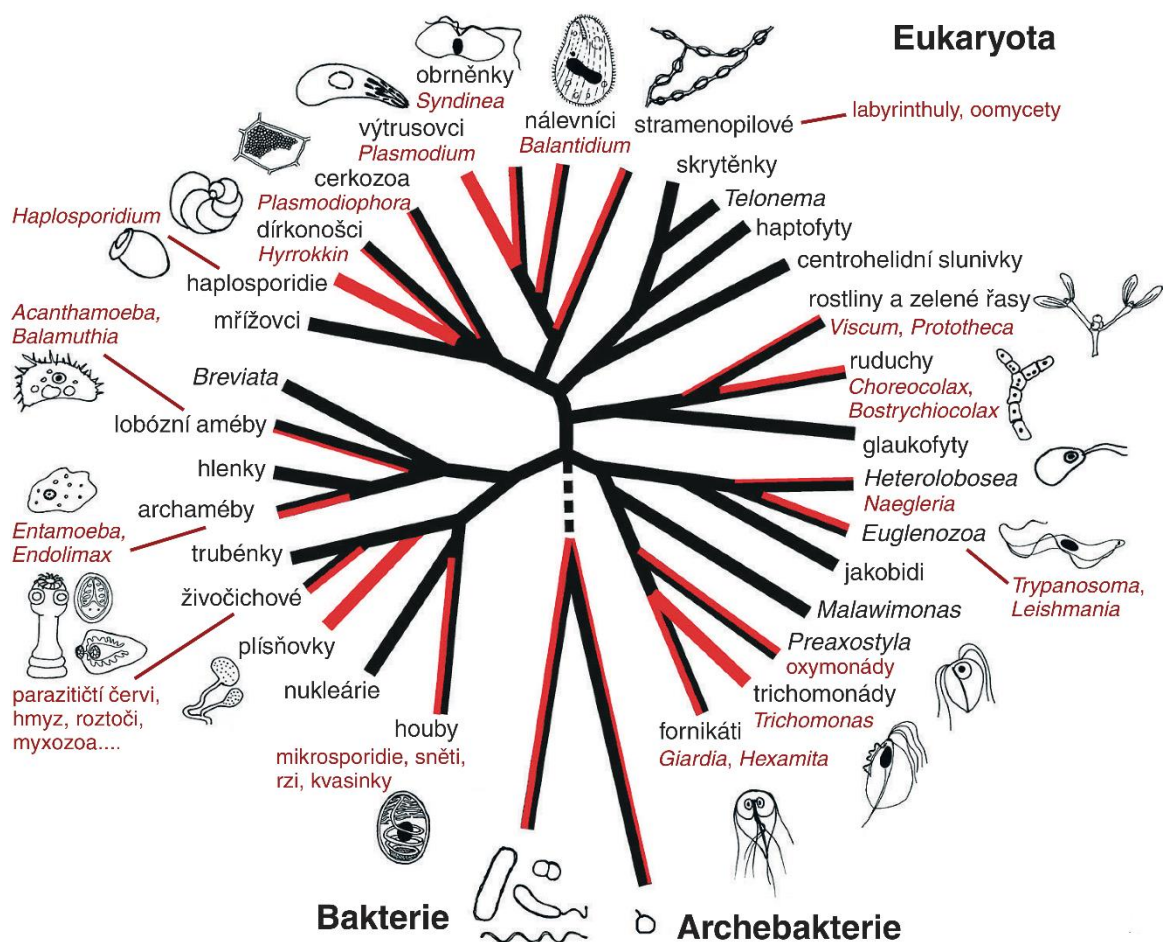
Endoparaziti mohou být **vnitrobuněční (intracelulární)** a **extracelulární**, vyskytující se mezi buňkami hostitele nebo uvnitř tělních dutin (Volf et al., 2007).

Stav, kdy parazit může existovat pouze na úkor svého hostitele, se nazývá **obligátní (klasický) parazitismus**. Mnoho z těchto parazitů v určité části svého životního cyklu žije ve vnějším prostředí, a to ve formě cyst, vajíček či larev. **Fakultativní** neboli **příležitostní paraziti** žijí obvykle jako volně žijící organismy, ale za určitých podmínek může dojít k tomu, že se stanou klasickými parazity. Například v případě spolknutí jiným živočichem. Některé druhy hlístic, které žijí volně v půdě, mohou příležitostně parazitovat na hmyzu (Ryšavý, 1989).

## 1.4 Evoluce parazitismu

Ze schematického evolučního stromu na obr. 3 vyplývá, že se parazitické skupiny organismů vyskytují v mnoha vzájemně nepříbuzných skupinách organismů. Vedle těchto parazitických skupin (označených červeně) jsou hojně v blízkém kontaktu organismy volně žijící. Z tohoto schématu je také možné vyčíst, že všechny parazity nelze zařadit do jedné velké říše, a tedy že nevznikli na základě jednoho společného předka. Je také zřejmé, že první organismy na Zemi musely být neparazitické, jelikož ještě neexistovali žádní hostitelé. Parazitické skupiny organismů se tak vyvinuly z volně žijících organismů specializací na parazitický

způsob života. Při pohledu na evoluční strom je vidět, že některé staré a rozvětvené linie zahrnují pouze parazitické skupiny organismů. Z tohoto zjištění vyplývá, že se dávný předek adaptoval k parazitickému způsobu života před dlouhou dobou. U těchto skupin, do kterých patří například výtrusovci, motolice, tasemnice, vši nebo blechy, je možné pozorovat dokonalé přizpůsobení k parazitismu. Někteří mají vyvinutou výbavu k pronikání do hostitele, obsahují aparát k přichycení, anebo jejich životní cykly probíhají ve více hostitelích. Tato zdokonalení byla pravděpodobně důsledkem jejich evolučního rozvoje (Hampl, 2010).



Obr. č. 3: Zastoupení parazitů v jednotlivých liniích organismů. (Hampl, 2010).

### 1.4.1 Hostitelská specificita

Paraziti se během evoluce adaptovali k okolnímu prostředí stejně jako další druhy organismů na planetě. Tělo hostitele však pro ně představovalo bohatě prostřený stůl. Názvy hostitel a cizopasník, se kterými parazitologie operuje,

vyjadřují podstatu tohoto vztahu. Hostitel hostí cizopasníka uvnitř nebo na povrchu svého těla, kdežto cizopasník se pase na cizím těle a snaží se z tohoto vztahu vytěžit co nejvíc. Vztah hostitele a parazita je spjatý s hostitelskou specificitou. Může se zdát, že hostitel poskytuje parazitovi veškeré potřebné životní podmínky, ale vše něco stojí. Neexistuje organismus, který by o parazita ve svém těle stál. Z toho důvodu v průběhu evoluce vznikaly u různých druhů organismů přes obratlovce, bezobratlé, ale i rostliny, prvoky a bakterie různé obranné strategie, které měly za cíl omezit vniknutí a osídlení těla cizopasníkem. Na tyto obranné systémy musel reagovat i samotný parazit, aby překonal brány do těla svého hostitele. Tento závod ve zbrojení trvá už miliony let a výsledkem jsou hojně specializace. Hostitelská specificita parazitů je důvodem toho, že na Zemi existuje velké množství parazitů, ale u lidí se setkáme pouze s parazity, kteří se na člověka specializovali. V průběhu evoluce došlo u některých parazitických druhů k tomu, že se mohou vyvíjet pouze na jednom hostiteli. Příkladem takto velké specializace jsou tři druhy lidských vší, které parazitují pouze na člověku (Votýpka et al., 2018).

Podle počtu druhů, které pro parazita představují hostitele v určitém stupni vývoje, dělíme parazity na **euryxenní** a **stenoxenní**.

Euryxenní paraziti mají širokou hostitelskou specificitu, stenoxenní naopak úzkou. Například veš muňka je specializovaný parazit, který napadá pouze člověka (Volf et al., 2007). Mezi další druhy, parazitující pouze na člověku, patří ze skupiny helmintů dospělí jedinci tasemnice bezbranné, dlouhočlenné a roup dětský. Ze skupiny členovců stojí za zmínku zástupce roztočů – zákožka svrabová. Naopak pro toxoplazmu jsou mezihostiteli téměř všichni teplokrevní savci, včetně lidí (Votýpka et al., 2018). Zde je nutné zmínit, že různá stádia stejného druhu parazita, mohou mít velmi různou hostitelskou specificitu. Právě již zmíněná toxoplazma, přestože má širokou škálu mezihostelů, je schopna dokončit svůj životní cyklus, tedy se pohlavně rozmnožit, pouze ve střevech kočkovitých šelem (Volf et al., 2007).

Hostitelská specificita je ve světě parazitů poměrně běžná. Úzká specificita s sebou přináší výhodu v tom, že se parazit přesně přizpůsobí danému druhu

hostitele. Pokud však dojde k úbytku jedinců daného druhu, hrozí parazitovi vyhynutí (Volf et al., 2007).

### **1.4.2 Koevoluční zápas parazita a hostitele**

Hostitel představuje pro parazita životní prostředí, a proto je v zájmu parazita ho udržet alespoň nějakou dobu naživu. Tím pádem má parazit z části stejné zájmy jako jeho hostitel (Flegr, 2005). Evoluce parazitického druhu se nejčastěji uskutečňuje ve formě koevolučního zápasu s jeho hostitelem (Volf et al., 2007). Parazit vyvíjí strategie, jak se co nejlíže evolučně přizpůsobit svému hostiteli a hostitel na tyto změny patřičně reaguje. Evoluce těchto dvou druhů je velmi těsně propojena a probíhá velmi intenzivně. Proto je mnoho adaptací, vzniklých v rámci biologické evoluce, nějakým způsobem přisuzováno právě parazitům. Parazit je v koevoluci považovaný za „útočníka“, což má v tomto zápase strategickou výhodu (Flegr, 2005).

V první řadě představuje výhodu pro parazita početnější populace oproti hostiteli (Volf et al., 2007). Jelikož zajištění mnoha životně důležitých pochodů přenechávají paraziti na svém hostiteli, mohou investovat více energie do produkce potomstva. Počet potomků u různých druhů je značný, například měchovec vyprodukuje 15 000 vajíček denně, některé druhy motolic 24 000, škrkavka 200 000 a tasemnice až 720 000 vajíček za den. Velká produkce potomků u parazita má za následek to, že se pouze malá část jedinců dožije reprodukčního věku. U parazitů tak velmi účinně funguje selekce a dochází u nich rychle ke vzniku nových adaptací. Evoluce parazita probíhá mnohem rychleji také z toho důvodu, že mají kratší generační dobu<sup>2</sup> než hostitel (Flegr, 2005).

Třetí výhodu pro parazita představuje jeho samotná motivace. Pokud parazit selže v napadení a v rozmnožení se v hostiteli, zahyne, aniž by zanechal potomstvo (Votýpka et al., 2018). Prohra pro hostitele ve většině případů zapříčiní pouze snížení jeho fitness, své geny předá dál. U speciálních případů parazitismu sice může dojít k usmrcení nebo kastraci hostitele, ale běžnější situací je hostitele nezabít, proto tato skutečnost nemá na evoluci hostitele a parazita žádný vliv.

---

<sup>2</sup> Doba potřebná pro vznik nové generace organismu (Votýpka et al., 2018).

Výše popsaná strategie je označována za princip večere nebo život a je možné se s tímto principem setkat i u mnoha dalších vztahů mezi organismy, například v případě predátora a jeho kořisti. Zajíci jsou rychlejšími běžci než lišky. Tento fenomén je vysvětlen tím, že lišce honící zajíce jde pouze o zisk potravy, naopak zajíci bojují v tomto okamžiku o život (Flegr, 2005).

Rychlejší evoluce parazitů oproti hostitelům je také dána tím, že každý parazit a všichni jeho přímí předci již dříve přišli do kontaktu se svými hostiteli. Kdyby se s hostitelem nesečkali, zahynuli by a dál se nemohli rozmnožit. U hostitele tento jev neplatí. Jen část jedinců je v každé generaci napadena daným druhem parazita (Volf et al., 2007). Paraziti podléhají selekci neustále, zatímco na hostitele tento tlak působí pouze nesystematicky a přerušovaně (Flegr, 2005).

Přestože má parazit v koevoluci několik výše zmíněných výhod, hostitelé vyvinuli pohlavní rozmnožování, jako dokonalou obranu. Paraziti se v každé generaci snaží vyrovnat s obrannými mechanismy svého hostitele. Pokud by se hostitelé rozmnožovali nepohlavně, všichni jejich potomci by měly stejné geny. Adaptace, které vyvinuli paraziti, by tak fungovaly i u dalších generací. V případě pohlavního rozmnožování každý narozený jedinec disponuje jedinečným obranným systémem a imunitou. Výhoda pohlavního rozmnožování tak tedy značně oslabuje parazitovi evoluční strategie (Votýpka et al., 2018). Tento případ je podstatou hypotézy Červené královny (viz další kapitola) (Volf et al., 2007).

### **1.4.3 Hypotéza Červené královny**

Podle této teorie je pohlavní rozmnožování pro jedince ekologickou výhodou (Toman, 2015). Tento princip předpokládá, že v přírodě existuje a přetrvává pohlavní rozmnožování z důvodu koevolučního zápasu organismů s parazity (Volf et al., 2007). Koevoluční zápas mezi druhem a jeho parazitem je jedním z hlavních důvodů, díky němuž druhy v přírodě přežívají. Jeden druh v průběhu evoluce vylepší svoje vlastnosti, na což reaguje další druh a i on zdokonalí své vlastnosti. Výsledkem tohoto evolučního zápasu je, že se druhy snaží udržet krok s ostatními druhy, s kterými jsou v interakci (Flegr, 2005).

Tato hypotéza dostala svůj název podle postavy z knihy Lewise Carrolla „Alenka v kraji za zrcadlem“. Červená královna, jedna z postav z knihy, zde vypráví, že za

jistých okolností je nezbytné běžet rychle vpřed, abychom při nejmenším setrvali na místě. Pokud se chceme pohnout směrem dopředu, běh samotný nestačí, je potřeba být v běhu rychlejší než ostatní (Flegr, 2005).

Hypotéza Červené královny neboli model negativní dědivosti zdatnosti uvádí, že například v prostředí, kde působí selekční tlak ze strany parazitů, je výhodné být co nejvíce odlišný od svých rodičů, ale také od jedinců svého druhu obecně. (Flegr, 2005).

Pro parazita je typické, že se nejčastěji přizpůsobí nejběžnějšímu genotypu hostitele. Jedinci, kteří mají méně časté sestavy alel, jsou z pohledu tohoto zápasu ve výhodě. A protože jsou v danou dobu ve výhodě, v následující generaci se rozmnoží a tím se stanou častými a následně více parazitovanými, ve výhodě tedy budou zase jiní jedinci s málo častými sestavami alel a tak dále. Při pohlavním rozmnožování vznikají neustále nové kombinace alel. Tato skutečnost u pohlavně se rozmnožujících organismů představuje klíčovou výhodu v souboji s parazity (Toman, 2015).

## **1.5 Vliv parazitů na fenotyp hostitele**

Vzhledem k tomu, že parazit žije v těsné blízkosti svého hostitele, dostává se mu několik možností, jak cíleně zasáhnout do fungování těla svého hostitele (Flegr, 2005). Změny, které způsobuje parazitický organismus, mohou být patrné i navenek (Volf et al., 2007). Paraziti mohou zasáhnout do morfologie a fyziologie hostitelského organismu nebo také mohou způsobit změny v jeho chování (Flegr, 2005).

### **1.5.1 Morfologické změny**

Rostlinné hálky, viz obr. 4, způsobené vlivem parazitů, jsou příkladem zásahu do morfologie hostitelského organismu. Hálky mohou dosahovat značných rozměrů. Vznikají pod vlivem růstových hormonů, které produkuje fytoparazit, jakým může být například larva žlabatky ale i další druhy hmyzu (Flegr, 2005). Bez působení parazita by se nikdy nevytvořily (Volf et al., 2007). Z živočišných parazitů je zajímavým příkladem motolice rodu *Leucochloridium*. Sporocysta tohoto druhu se dostane do tykadla napadeného plže. Uvnitř tykadla plže tak vznikne nápadný pulsující orgán, viz obr. 5 (Flegr, 2005). Vzhledem tento orgán, tvořený



sporocystami<sup>3</sup>, připomíná housenku. Cílem parazita je tak to, aby tuto „housenku“, sezobnul definitivní hostitel, kterým je pták hledající potravu (Volf et al., 2007).



**Obr. č. 4: Rostlinné hálky způsobené žlabatkou hráškovou (Kříženecká, 2016)**



**Obr. č. 5: Larvy motolice rodu *Leucochloridium* v tykadlech plže jantarky obecné (Krásenský, 2013)**

### 1.5.2 Ovlivnění fyziologických funkcí

Parazitická kastrace se řadí mezi běžný způsob, jak parazit ovlivňuje fyziologické funkce organismu. Díky kastraci, ať už dočasné nebo trvalé, dokáže parazit pozměnit tok energie v hostiteli. Ta část energie, které by za normálních podmínek byla využita hostitelem k tvorbě potomstva, se spotřebuje na růst

---

<sup>3</sup> larvální stadium, které produkuje v hostiteli asexuální potomstvo (Carlson, 2017)

a regeneraci. Tedy organismus má zvýšenou životaschopnost na úkor snížení jeho plodnosti (Flegr, 2005). Tímto způsobem parazit docílí toho, že hostitel bude déle naživu, a tak se může on sám více rozmnožit a získat početnější potomstvo (Volf et al., 2007). U plovatky malé bylo prokázáno, že jedinci tohoto vodního plže kastrovaní larvami motolice jaterní, mají dvojnásobně větší hmotnost než plži, kteří infikováni nejsou (Flegr, 2005).

Někteří paraziti dokážou pozměnit fyziologické funkce organismu tím, že změní pohlaví parazitovaného hostitele. S tímto jevem se je možné setkat u parazitické bakterie rodu *Wolbachia*, jež parazituje u koryšů (Flegr, 2005). Tato bakterie se přenáší pomocí vajíček. U těchto vajíček tak může dojít ke změně pohlaví budoucích potomků ze samců na samice. Důvod je prostý, parazit si tím zajistí vyšší šanci pro přenos do dalších generací (Volf et al., 2007).

### **1.5.3 Manipulační hypotéza**

Tato hypotéza předpokládá, že parazit, tím že ovlivňuje chování svého hostitele, dokáže zvýšit pravděpodobnost svého přenosu (Flegr, 2005).

Ovlivňovat chování svého hostitele dokážou některé druhy parazitů, jako například helminti, prvoci, možná i některé bakterie a viry. Tito zástupci parazitů zasahují, ať chemicky nebo mechanicky do nervové soustavy svého hostitele. Změny, které tento zásah vyvolávají, zvyšují pravděpodobnost přenosu parazita z hostitele na hostitele (Flegr a Havlíček, 1999). Tento jev lze nejčastěji pozorovat u parazitů s více hostiteli přenášených predací. Existují také změny v chování hostitele, které se projevují v důsledku patogenního působení parazita. U těchto změn nedochází ke zvýšení pravděpodobnosti přenosu parazita, a proto nejsou považovány za manipulaci v pravém slova smyslu (Volf et al., 2007). Změny v chování hostitele se liší podle toho, zda se jedná o parazita, který se šíří predací nebo zda se jedná o parazita pohlavně přenosného. Nejvíce prostudovaní jsou v tomto ohledu paraziti, kteří se šíří pomocí predace, jelikož změny hostitele jsou zde nejnápadnější. Při této situaci jedná hostitel zcela opačně, než je v jeho životním zájmu. Hostitelé napadení tímto typem parazita vyhledávají příležitosti, jak být usmrcen a pozřen predátorem (Flegr, 2005).

Velice známý příklad tohoto typu manipulace se vyskytuje u motolice kopinaté. Pro dokončení životního cyklu tohoto druhu motolice je nutné, aby pronikla z parazitovaného mravence do žaludku některého pasoucího se přežvýkavce, například ovce. Jelikož ovce primárně nevyhledává mravence jako svoji potravu, přinutila motolice mravence vyšplhat na vrchol trávy, kde se mravenec zakousne do stébla a v této nepřírozené pozici zůstává do té doby, než ho nespolkne pasoucí se ovce (Flegr a Havlíček, 1999). Ve většině případů je mravenec zakousnutý do stébla trávy v ranních a večerních hodinách. Během noci a slunečného dne, kdy mu hrozí vyschnutí, se vrací zpět do mraveniště (Volf et al., 2007).

Z dalších příkladů je možné uvést hlístici rodu *Mermis*, která parazituje také na mravencích. Pro dospělé hlístice je důležité vodní prostředí k dokončení jejich životního cyklu. Proto mravenci, potom co parazit dospěje, vyhledávají vodu a v ní se utopí (Flegr, 2005).

Mezi prvky patří k nejznámějším parazitům, manipulujících se svým hostitelem, kokcidie *Toxoplasma gondii*. Bylo prokázáno, že paraziti v tkáňových cystách svého mezihostitele, ovlivňují jeho chování. Změna chování má jediný cíl, a to dostat se do střeva kočkovité šelmy (Flegr a Havlíček, 1999). Hlodavci, zejména potkani, napadení toxoplazmózou mají odlišné chování od jedinců neparazitovaných. Velmi často se sami vystavují nebezpečí, aby byli uloveni kočkou (Votýpka et al., 2018). Myši nakažené toxoplazmózou mají pomalejší reakční časy, málo se bojí svých nepřátel a mají i zhoršenou nervosvalovou koordinaci (Flegr a Havlíček, 1999). Zatímco pro zdravé jedince je pach kočky signálem k útěku, u nakažených jedinců by se dalo říci, že pach kočky přímo vyhledávají (Votýpka et al., 2018). Jak k těmto změnám u myší dochází, není zcela objasněno, předpokládá se, že úlohu v tomto ohledu hraje některý neuromodulátor, s největší pravděpodobností dopamin (Flegr a Havlíček, 1999). I lidská populace vykazuje vysokou prevalenci<sup>4</sup> toxoplazmózy. Člověk je stejně jako myš mezihostitelem tohoto parazita. Toxoplasma sice neví, do jakého mezihostitele se dostala, zájmy má však stále stejné – dokončit svůj životní cyklus v kočkovité šelmě. Změny v chování u lidí jsou odlišné od myší. Podle prof. Flegra

---

<sup>4</sup> Četnost výskytu nových případů onemocnění v populaci o určité velikosti za časovou jednotku (Volf et al., 2007).

jsou například jedním výsledkem působení toxoplazmózy u lidí zpomalené reakce, které mohou zvyšovat riziko dopravních nehod (Votýpka et al., 2018).

## 1.6 Význam parazitů

Paraziti jsou nesmírně důležití z hlediska fungování ekosystémů v přírodě (Flegr, 2010). Jsou považováni za jeden z hlavních motorů evoluce organismů. Jejich důležitost je mnohdy srovnávána s rolí vrcholových predátorů. Podobně jako predátoři jsou i paraziti schopni regulovat velikost populací svých hostitelů (Blažková, 2016). Poté, co vzroste populace hostitele, se zvýší také přenos parazitů na další jedince a důsledkem velkého množství nakažených jedinců se populace začne zmenšovat. Populace, která není napadena parazity, naopak roste, ovšem do té doby, než spotřebuje zdroje svého prostředí. Jedinci po vyčerpání zdrojů začnou hladovět a strádat, málo se rozmnožovat a následně vymírat. Hlavní rozdíl mezi regulací druhů parazitem a nedostatkem zdrojů je v tom, že v případě nedostatku zdroje strádají všichni, pokud na druhy působí parazit, ovlivní pouze část populace, ostatní nestrádají a mohou tak produkovat další potomky (Flegr, 2010). Paraziti jsou důvodem vzniku více jak tří čtvrtin potravních interakcí. Příkladem může být strunovec, parazitující na cvrčcích a kobyolkách. Tento parazit, aby mohl dokončit svůj životní cyklus, přinutí kobytku nebo cvrčka k sebevraždě skokem do vody. Hmyz zmanipulovaný parazitem ve vodním prostředí utone a může tak tím tvořit až 60 % potravy pro místní populace ryb (Blažková, 2016). Nepřímým zásahem vznikají působením parazitů nové biotopy. Jako příklad lze uvést některé druhy motolic parazitujících v noze mořských mlžů. Motolice mlžům svým působením znemožní, aby se zahrabali do písku. Snadná kořist v podobě parazitovaných mlžů zvyšuje na daném území populace ptáků, pro něž mlži představují potravu (Flegr, 2010).

Na parazity je možné nahlížet z evolučního, biologického, veterinárního až medicínského hlediska. Ovšem je důležité mít stále na paměti, že s mnoha druhy parazitů se pojí vážné zdravotní riziko. Ročně umře na nemoci způsobené parazity na statisíce lidí a další stovky milionů jsou parazity nakaženy a mají menší či větší projevy těchto onemocnění (Votýpka et al., 2018).

**Tab. č. 3: Význam lidských parazitárních infekcí (Volf et al., 2007).**

	Počet lidí žijících v riziku (miliony)	Počet endemických zemí	Počet infikovaných osob (miliony)	Odhadovaný počet úmrtí/rok (tisíce)
Malárie	2000	90	300-500	1080
<i>Entamoeba</i>			500	40-100
Neurocysticerkóza			50	50
Africká trypanosomóza	50-60	36	0,20-0,50	50
Leishmanióza	350	82	12	41
Chagasova choroba	25-90	19	8-16	21
Schistosomóza	500-800	74	200	11
<i>Ascaris</i>	4200		800-1000	
<i>Trichuris</i>	3200		600-900	
<i>Ancylostoma/Necator</i>	3200		500-580	
<i>Giardia</i>			200	
Lymfatické filariózy	750-1300	65	120	nepřímá mortalita
Onchocerkóza	90-130	34	17-37	nepřímá mortalita
Paragonimóza	200	5	20	
Taenióza	40		15	
Opisthorchióza	70	5	10	
Klonorchioza	290	6	7	
Fasciolóza	180	8	2	
Drakunkulóza	140	18	0,01-0,10	nepřímá mortalita

Parazitózy se řadí mezi nejčastější lidská onemocnění. I v České republice se vyskytuje několik parazitických onemocnění, jež mají vysokou prevalenci v populaci. Jedná se například o trichomonózu, toxoplazmózu nebo enterobiózu. Faktory, které přispívají k rozšíření parazitů, jsou cestování a migrace obyvatelstva. Tímto způsobem se parazitózy šíří z různých geografických a klimatických oblastí (Bednář et al., 1994). Podle Světové zdravotnické organizace je sedm původců parazitóz na seznamu deseti nejdůležitějších infekčních onemocnění. K těmto onemocněním se řadí Chagasova choroba, spavá nemoc, leishmanióza, malárie, schistosomóza, onchocerkóza a lymfatická filarióza (některé z nich uvádí tabulka č. 3). Mimo těchto původců stojí za přenosem řady dalších virových infekcí (horečka dengue, žlutá zimnice, borelióza) krevsající hmyz. Přestože lidská onemocnění způsobená parazity představují problém především v rozvojových zemích, jejich výzkum většinou probíhá v ekonomicky vyspělých

zemích. Z tohoto důvodu je vědomí o jejich výskytu a významu v naší společnosti velmi důležité (Votýpka et al., 2018).

## 1.7 Ochrana parazitů

Velkého zájmu se v dnešní době dostává ochraně přírody a její biodiverzity. V předchozích kapitolách bylo řečeno, že většinu biodiverzity tvoří parazitické druhy (Votýpka et al., 2018).

Bez parazitů by měl život na Zemi zcela jinou podobu a předpokládá se, že by nebyl takto rozmanitý. Vysoká biodiverzita je udržována právě díky parazitickým druhům (Flegr, 2010).

Vyhynutí volně žijících živočichů v důsledku klimatických změn je velmi dobře zmapováno, ovšem negativní dopady klimatických změn na diverzitu parazitů nejsou zdokumentovány (Carlson, 2017). Předpokládá se, že denně ze Země zmizí asi osmdesát druhů organismů. Do tohoto čísla jsou však započítáváni pouze volně žijící organismy. Ve většině případů se jedná o nenápadné druhy hmyzu nebo endemické rostliny, přesto i tyto druhy ve svých tělech nosí množství nejrůznějších parazitů. Každý den tak svět přichází bez povšimnutí kromě výše uvedených druhů o další stovky až tisíce organismů, včetně parazitických. Toto již představuje velkou ránu pro biodiverzitu naší Země (Votýpka et al., 2018).

Podstata ochrany parazitů je prostá. Je nutné zajistit rovnováhu ve vztahu parazita a jeho hostitele, aby každý ze zúčastněných jedinců byl životaschopný. Pro tento typ ochrany je velmi důležitý systematický výzkum, který bohužel neexistuje. Paraziti jsou totiž mezi lidmi vnímáni jako druhy, které škodí a je nutné je vymýtit, nikoli chránit (Blažková, 2016).

Úspěšně se lidem podařilo vymýtit pouze dva druhy organismů způsobujících patogenní onemocnění. Z lidských patogenů se jedná o virus pravých neštovic. O vyhubení se zasloužil i český epidemiolog Karel Raška. Mezi zvířaty byl vymýcen africký mor skotu, jehož původcem byl paramyxovirus (Votýpka et al., 2018). Pravděpodobně další v pořadí vyhubených druhů bude vlasovec medinský, původce drakunkulózy, na jehož vymýcení se vynakládají vysoké finanční prostředky (Blažková, 2016).

Některé druhy parazitů však jednají ve prospěch jejich ochrany. Například je známo, že někteří parazitičtí helminti blokují vytváření látek, které způsobují imunitní reakce v organismu. Přítomnost těchto parazitů by tak mohla pomoci s léčbou poruch imunity. Jiným příkladem parazita využívaného v pokusných terapiích je tenkohlavec prasečí. Po důkladném zkoumání tenkohlavce v těle hostitele se předpokládá, že je schopen potlačit několik autoimunitních poruch a také zánětlivých onemocnění, jako jsou například Crohnova nemoc, roztroušená skleróza nebo revmatická horečka (Blažková, 2016).

Dále například Jankovská (2009) uvádí, že jsou vrtejši nebo tasemnice schopni ve střevech ryb odčerpávat těžké kovy. Mnohem vyšší koncentrace těžkých kovů byla pozorována právě v tělech těchto parazitů než u hostitelských ryb nebo ve vnějším okolí. Tito paraziti se tak mohou využívat jako ukazatelé těžkých kovů v tělech hostitelů. Nejvíce jsou v tomto ohledu prostudovaní paraziti vyskytující se ve vodním prostředí, o parazitech suchozemských zvířat není příliš mnoho známo. Neznámé také zůstává to, zda tato nápadná akumulace těžkých kovů helminty neovlivňuje také množství kovů v tělech hostitelů. Výzkumy však předpokládají, že v přítomnosti parazita hostitel mnohem lépe snáší vyšší koncentrace těžkých kovů.

I přes všechny výše zmíněné pozitivní účinky představují paraziti stále zdravotní riziko (Blažková, 2016).

## 2 Kurikulární dokumenty

### 2.1 Základní informace

Kurikulární dokumenty definují koncepci, cíle a obsah určité etapy vzdělávání, případně určují i jeho další parametry. Dokumentem, který má obecný charakter, je **Národní program rozvoje vzdělávání v České republice** neboli **Bílá kniha**. Na tomto dokumentu pracoval tým vyškolených pracovníků, podle zadání Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy (dále MŠMT). V Bílé knize jsou obsaženy možnosti, předpoklady a nové směry rozvoje vzdělávání. V předmětu jejího zájmu jsou jednotlivé stupně vzdělávání od předškolního, základního, středního, terciárního až po vzdělávání dospělých. Jejím cílem je vymezit také strukturu a poslání kurikulárních dokumentů, jež jsou utvořeny na dvou úrovních, státní a školní (Vlčková, 2005). Státní úroveň zahrnuje **rámcové vzdělávací**

**programy** (dále RVP), naopak školní úroveň je utvářena **školními vzdělávacími programy** (dále ŠVP). Mezi hlavní kurikulární dokumenty patří **RVP** (Rámcový vzdělávací program pro gymnázia, 2007).

RVP stanovují vzdělávací cíle pro daný obor vzdělávání. Dále obsahují klíčové kompetence (např. schopnost učit se, komunikovat, pečovat o zdraví) a očekávané kompetence, které představují konkrétní požadavky, dovednosti, návyky a postoje. Tyto příklady jsou běžně upotřebitelné v běžných učebních, pracovních, ale i životních situacích. Dále RVP zahrnuje základní učivo, což je seznam učiva, který by měla každá škola poskytnout žákům k osvojení při získávání očekávaných kompetenci (Vlčková, 2005).

Je důležité, aby RVP korespondovaly s nejnovějšími poznatky z oblastí vědních disciplín, pedagogiky a psychologie. RVP vznikaly v závislosti na Bílé knize a představují obecně závazný rámec, podle něhož si každá škola, zahrnující všechny stupně vzdělávání tvoří své vlastní **ŠVP** (Národní ústav pro vzdělávání, © 2011-2020).

ŠVP si sice vytvářejí všechny školy samy, ovšem musí být zformulovány na základě příslušného RVP a být s ním v souladu. Na ŠVP pracuje pedagogický sbor, včetně ředitele dané školy a je hodnocen školní inspekcí (Vlčková, 2005).

Obsah vzdělávání může být v ŠVP členěn do předmětů, modulů nebo vzdělávacích oblastí (Národní ústav pro vzdělávání, © 2011-2020).

RVP i ŠVP představují veřejné dokumenty. K jejich obsahu mají přístup nejen pedagogové, ale i nepedagogická veřejnost (Rámcový vzdělávací program pro gymnázia, 2007).

## **2.2 Rámcový vzdělávací program pro gymnázia RVP G**

Rámcový vzdělávací program pro gymnázia (dále RVP G) je dokument, který slouží jako předloha pro vytváření ŠVP na čtyřletých gymnáziích a vyšším stupni víceletých gymnázií. V oborech gymnázium a gymnázium se sportovní přípravou probíhá vzdělávání, jehož výsledkem je dosažení středního vzdělání s maturitní zkouškou. Jedním z principů RVP G je určit základní úroveň vzdělání platnou pro všechny absolventy gymnázií. Dále jsou nezbytnou součástí tohoto dokumentu



průřezová témata, která mají ve vzdělávání formativní funkci. Jedná se o témata, která jsou v současné době aktuální a jejich úkolem je působit na postoje, hodnotový systém a jednání žáků (Rámcový vzdělávací program pro gymnázia, 2007).

Mezi průřezová témata na čtyřletých gymnáziích a vyšším stupni víceletých gymnázií dle Rámcového vzdělávacího programu pro gymnázia (2007) patří:

- Osobnostní a sociální výchova;
- Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech;
- Multikulturní výchova;
- Environmentální výchova;
- Mediální výchova.

RVP G dále upřesňuje úroveň klíčových kompetencí a v neposlední řadě přizpůsobuje vzdělání a jeho obsah pro žáky, kteří mají buď speciální vzdělávací potřeby, nebo naopak nadprůměrné nadání (Rámcový vzdělávací program pro gymnázia, 2007).

### **2.2.1 Vzdělávací obsah biologie v RVP G**

Biologie patří společně se vzdělávacími obory fyzikou, chemií, geografii a geologií do vzdělávací oblasti člověk a příroda. Tyto výše zmíněné přírodovědné disciplíny nelze od sebe zcela oddělit, a proto také vyžadují přístup, který spočívá ve spolupráci vědních oborů a odstranění jakýchkoli zbytečných bariér mezi nimi. Bariéry, vznikající mezi těmito vzdělávacími obory jsou často jen v myšlení lidí a také v tom, že se k nim přistupuje izolovaně. Obsah, struktura i metody vyučování v oblasti člověk a příroda mají tedy na gymnáziích vést ke spolupráci všech přírodovědných vzdělávacích oborů. Vzdělávací obsah biologie se dělí do několika kategorií s příslušnými očekávanými výstupy z daného učiva. (Rámcový vzdělávací program pro gymnázia, 2007).

Vzdělávací obsah biologie je dle Rámcového vzdělávacího programu pro gymnázia (2007) rozdělen do následujících 10 oblastí:

- Obecná biologie
- Biologie virů

- Biologie bakterií
- Biologie protist
- Biologie hub
- Biologie rostlin
- Biologie živočichů
- Biologie člověka
- Genetika
- Ekologie

## 2.3 Funkce a metody hodnocení učebnic

Učebnice jsou základním učebním nástrojem, který ovlivňuje vzdělávání na všech typech škol a na všech stupních vzdělávání (Maňák a Knecht 2007). I v dnešní době jsou učebnice nejvíce používanou učební pomůckou a mají ve společnosti stále důležitou roli. Definicí učebnic se v naší odborné literatuře zabýval J. Průcha a podle funkce definoval tři hlavní koncepce učebnic v pedagogické teorii. Podle jeho pojetí je učebnice v první řadě považována za kurikulární projekt, ovšem slouží také jako didaktický nástroj pro učitele a zdroj učiva pro žáky (Sikorová, 2007).

Jednou z funkcí učebnic je předávat žákům vědomosti, postoje a také systém hodnot. V současnosti se za důležitou funkci učebnic považuje motivace žáků k učení. Kromě učebnic je dnes dostupných mnoho další zdrojů informací, a z toho důvodu je důležitá motivační funkce učebnice o to více. Pokud jsou informace uváděné v učebnicích neatraktivní, žáci nemají velký zájem se z takovýchto učebnic učit (Maňák a Knecht 2007). Mimo motivační funkci učebnic, by také učebnice měly splňovat další funkce, jakými jsou funkce informační, transformační, řídicí, systematizační, sebevzdělávací aj. (Sikorová, 2007).

Analýza učebnic zprostředkovává její kvalifikované hodnocení a tím i výběr vhodné učebnice pro výuku. Podle toho, zda se hodnotí učebnice z hlediska výzkumu odborníků nebo učitelů z praxe, rozlišujeme výzkumnou analýzu nebo praktické hodnocení učitelů. **Výzkumné analýzy** učebnic se zabývají například měřením obtížnosti textu učebnice, zkoumají rozsah učebnice, posuzují obrazovou vybavenost učebnice nebo mapují postoje a hodnotovou orientaci dané učebnice.

Jedná se o relativně složitější postupy, které jsou vhodné především pro výzkumné pracovníky. U **hodnocení učebnic v praxi** se v největší míře využívají dvě metody. První technika se zaměřuje na **aplikaci vzorců čtivosti**. Tento postup spočívá ve zjišťování náročnosti textu. Do této metody také spadá posouzení zajímavosti a dostupnosti daného textu. Druhou technikou je **využití rastrů**. Jedná se o seznamy hodnotících kritérií, které pomocí dotazníku umožňují svým hodnotitelům nahlédnout na učebnici z různých hledisek (Sikorová, 2007).

Žádný obecně přijímaný soubor hodnotících kritérií, který odborníci považují za nejdůležitější, neexistuje. I přes tuto skutečnost lze uvést dvě kritéria, která se považují za nejvýznamnější. Nejčastěji se hodnotí odpovídající obtížnost textu a rozsah učiva a shoda výukovými cíli, které jsou ukotveny v kurikulárních dokumentech (Sikorová, 2007).

V České republice také chybí soustavný systém hodnocení učebnic. Učitelé při výběru učebnice často spoléhají pouze na reklamní materiály vydané příslušným nakladatelstvím. Tyto informace o učebnicích tak nejsou vždy objektivní. Z těchto důvodů je důležité hledat možnosti hodnocení učebnic, které by byly pro učitele v praxi snadno použitelné (Maňák a Knecht 2007).

## **2.4 Učebnice biologie pro střední školy**

Nabídka dostupných ucelených sad učebnic biologie v naší republice je v porovnání s učebnicemi přírodopisu o něco menší. Učebnice biologie pro střední školy mají systematické uspořádání. Mezi nejčastěji používanou učebnicí v praxi na gymnáziích patří Biologie pro gymnázia od autorů Jelínka a Zicháčka. Tato učebnice, jež je rozdělena na teoretickou a praktickou část, obsahuje veškeré učivo probírané na gymnáziu. Dále používanými jsou sady učebnic od nakladatelství Fortuna. Do této řady řadíme učebnice: Obecná biologie, Genetika, Biologie rostlin, Biologie živočichů, Ekologie, Biologie člověka. Dále jsou v jednotlivých oborech používané učebnice dalších autorů. V oboru zoologie je často učiteli využívaná učebnice od Papáčka a kolektiv, Zicháček. Botanika se vyučuje s využitím učebnice od Kubáta a kolektivu. Ekologie je dostupná od autorů Braniš, Laštůvka a Krejčová a Kočárek je autorem učebnic genetiky a biologie člověka. K doplnění informací je pak vhodná kniha Přehled biologie, jejímž autorem je Rosypal a kolektiv. (Pavlasová, 2014)

## **Praktická část**

### **3 Postavení parazitologie ve výuce biologie na vyšším stupni gymnázií v KHK**

Cílem této kapitoly je zjistit obsah a rozsah témat z parazitologie v rámci:

- vybraných středoškolských učebnic biologie,
- učebních osnov biologie ve ŠVP gymnázií,
- výuky biologie z pohledu učitelů na vyšších stupních gymnázií v Královéhradeckém kraji.

Proto se tato část diplomové práce skládá ze tří částí. První část se zabývá analýzou středoškolských učebnic biologie z pohledu parazitologie. Druhá část analyzuje ŠVP gymnázií v Královéhradeckém kraji. Třetí část je věnovaná dotazníkovému šetření mezi učiteli gymnázií v Královéhradeckém kraji.

#### **3.1 Analýza učebnic biologie pro gymnázia**

Cílem analýzy učebnic biologie pro gymnázia je:

- analyzovat dostupné středoškolské učebnice biologie dle obsahu a rozsahu informací o parazitech,
- vybrat vhodné učebnice pro výuku parazitologie na vyšším stupni gymnázií.

##### **3.1.1 Výběr učebnic**

Témata z parazitologie a zástupce parazitů lze nalézt v několika biologických oborech. Jsou známy druhy parazitických rostlin a hub, stejně tak parazitických prvoků a živočichů. Vztahům mezi organismy, včetně parazitického, se věnuje obor ekologie.

Prvním krokem bylo tedy vybrat učebnice, které se zabývají parazity a parazitismem. Problematiku parazitů je možné nalézt v učebnicích z botaniky, zoologie nebo ekologie. A právě tyto typy učebnic jsem se rozhodla analyzovat. V učebnicích obecné biologie, biologie člověka a genetiky se informace o parazitismu téměř nevyskytují, a proto se jejich hodnocením dále nezabývám.

V druhém kroku jsem ze středoškolských učebnic botaniky, zoologie a ekologie vybírala ty v praxi učiteli nejvíce používané. Podle Pavlasové (2004), která nejčastěji užívané učebnice uvádí, jsem celkem vybrala sedm učebnic. Seznam vybraných učebnic uvádím níže.

### **Seznam učebnic vybraných k hodnocení:**

- BRANIŠ, Martin, 1999. *Základy ekologie a ochrany životního prostředí: učebnice pro střední školy. 2.*, přeprac. vyd. Praha: Informatorium, 144 s. ISBN 80-86073-52-1.
- JELÍNEK, Jan a Vladimír ZICHÁČEK, 2014. *Biologie pro gymnázia: (teoretická a praktická část)*. 11. vyd. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 580 s. ISBN 978-80-7182-338-4.
- KINCL, Lubomír, Miloslav KINCL a Jana JAKRLOVÁ, 2006. *Biologie rostlin: pro 1. ročník gymnázií. 4.*, přeprac. vyd. Praha: Fortuna, 302 s. ISBN 80-7168-947-5.
- KUBÁT, Karel, 1998. *Botanika: [učebnice pro gymnázia]*. Praha: Scientia, 231 s. ISBN 80-7183-053-4.
- PAPÁČEK, Miroslav, Vlasta MATĚNOVÁ, Josef MATĚNA a Tomáš SOLDÁN, 2000. *Zoologie*. 3. upr. vyd. Praha: Scientia, 286 s. ISBN 80-7183-203-0.
- SMRŽ, Jaroslav, Ivan HORÁČEK a Miroslav ŠVÁTORA, 2004. *Biologie živočichů pro gymnázia*. Praha: Fortuna, 208 s. ISBN 80-7168-909-2.
- ŠLÉGL, Jiří, František KISLINGER a Jana LANÍKOVÁ, 2002. *Ekologie a ochrana životního prostředí pro gymnázia*. Ilustrovala Marie SUCHARDOVÁ. Praha: Fortuna, 157 s. ISBN 80-7168-828-2.

### **3.1.2 Kritéria hodnocení**

Hodnocení učebnic jsem přizpůsobila vědní disciplíně, kterou dané učebnice sledují. Vybrané učebnice jsem rozdělila do 3 skupin, ve kterých jsem příslušné učivo o parazitech porovnávala. Do první skupiny byly zařazeny učebnice zabývající se botanikou a mykologií, druhá skupina zahrnovala učebnice představující poznatky ze zoologie a protozoologie a ve třetí skupině jsem analyzovala učebnice ekologické. Vzhledem k tomu, že se učebnice Jelínek a Zicháček (2014) zabývá celým gymnaziálním učivem, byla tato učebnice hodnocena v rámci skupiny 1 a 2. Rozdělení učebnic do skupin dle vědního oboru je uvedeno v tabulce č. 4.

**Tab č. 4: Výběr učebnic biologie**

Skupina	Vědní disciplína	Odkazy v textu	Název učebnice
1	Botanika Mykologie	Jelínek a Zicháček (2004)	Biologie pro gymnázia: biologie rostlin a hub, chromista
		Kincl et al. (2006)	Biologie rostlin: pro 1. ročník gymnázií
		Kubát (1998)	Botanika: [učebnice pro gymnázia]
2	Zoologie Protozoologie	Jelínek a Zicháček (2004)	Biologie pro gymnázia: prvoci, biologie živočichů
		Papáček et al. (2000)	Zoologie
		Smrž et al. (2004)	Biologie živočichů pro gymnázia
3	Ekologie	Braniš (1999)	Základy ekologie a ochrany životního prostředí: učebnice pro střední školy
		Šlégl et al. (2002)	Ekologie a ochrana životního prostředí pro gymnázia

U výše uvedených skupin učebnic jsem se zaměřila na obsahovou analýzu. Vytvořila jsem několik kritérií hodnocení, které jsem rozdělila do dvou kategorií.

### ***Kategorie A: Témata z parazitologie***

V Kategorii A jsem v učebnicích sledovala obsah témat z parazitologie. Položila jsem si pět otázek. Formou odpovědí ANO a NE jsem zjišťovala přítomnost daných témat v učebnicích botaniky, zoologie a ekologie. Popis jednotlivých kritérií hodnocení v Kategorii A je uveden dále. Souhrn otázek uvádí tabulka č. 5.

**Tab. č. 5: Kritéria hodnocení v Kategorii A**

Ozn. kritéria	Kritérium	Téma
A.1	<i>Obsahuje učebnice definici parazitismu?</i>	Definice parazitismu
A.2	<i>Obsahuje učebnice popis parazitismu jako jednoho ze vztahů mezi organismy</i>	Parazitismus a vztahy mezi organismy
A.3	<i>Je v učebnici uvedeno druhové zastoupení a rozmanitost parazitů?</i>	Diverzita parazitů
A.4	<i>Objevují se v učebnici informace o manipulaci hostitele parazitem?</i>	Manipulační hypotéza
A.5	<i>Je v učebnici uveden význam parazitických skupin organismů?</i>	Význam parazitů

### **Definice parazitismu**

*Kritérium A.1: Obsahuje učebnice definici parazitismu?*

Na parazitismus je možné nahlížet z několika různých hledisek, žádná univerzální definice neexistuje. V tomto kritériu bylo zjišťováno, zda učebnice nějakým způsobem parazitismus definuje.

### **Parazitismus a vztahy mezi organismy**

*Kritérium A.2: Obsahuje učebnice popis parazitismu jako jednoho ze vztahů mezi organismy?*

Toto kritérium se zaměřuje na postavení parazitů v rámci vztahů mezi ostatními organismy. V učebnicích jsem hledala zmínku o parazitismu, jako jednoho ze vztahů mezi organismy.

### **Diverzita parazitů**

*Kritérium A.3: Je v učebnici uvedeno druhové zastoupení a rozmanitost parazitů?*

Předpokládá se, že parazitismus je nerozšířenější životní strategií na Zemi. V tomto kritériu jsem posuzovala, zda učebnice obsahuje informaci o rozmanitosti a druhovém zastoupení parazitů u různých skupin organismů.

### **Manipulační hypotéza**

*Kritérium A.4: Objevují se v učebnici informace o manipulaci hostitele parazitem?*

Parazit dokáže působit na svého hostitele tak, že změní jeho chování. V říši parazitů je tento typ manipulace velmi běžný. Parazit tím tak většinou zvyšuje pravděpodobnost svého přenosu do dalšího hostitele. Tuto kapitolu z parazitologie považuji za velmi zajímavou, a proto jsem zjišťovala, zda jsou této problematice věnované i některé části učebnice.

### **Význam parazitů**

*Kritérium A.5: Je v učebnici uveden význam parazitických skupin organismů?*

Paraziti jsou důležití z hlediska evoluce, ekologie ale i ze zdravotnického hlediska. V posledním kritériu jsem sledovala, zda z některých těchto hledisek učebnice význam parazitů uvádí.

### **Kategorie B: Rozsah učiva**

V Kategorii B jsem v učebnicích sledovala rozsah učiva parazitologie. V této kategorii jsem si určila tři otázky. Popis jednotlivých kritérií hodnocení je uveden dále. Souhrn otázek uvádí tabulka č. 6.

**Tab. č. 6: Kritéria hodnocení v Kategorii B**

Ozn. kritéria	Kritérium	Sledovaný jev
B.1	<i>Kolik zástupců parazitů je v učebnici uvedeno?</i>	Počet zástupců parazitů
B.2	<i>Kolik popsaných životních cyklů parazitů učebnice obsahuje?</i>	Počet životních cyklů parazitů
B.3	<i>Na kolika stranách v učebnici se vyskytuje zmínka o parazitech?</i>	Počet stran o parazitech

### **Počet zástupců parazitů**

*Kritérium B.1: Kolik zástupců parazitů je v učebnici uvedeno?*

Jak již bylo řečeno, paraziti jsou zastoupeni v mnoha různých skupinách organismů a je jich velké množství. V následujícím bodě jsem se zaměřila na počet parazitických druhů, které jsou v učebnici uvedeny.

### **Počet životních cyklů parazitů**

*Kritérium B.2: Kolik popsaných životních cyklů parazitů učebnice obsahuje?*



Paraziti mají často složité vývojové cykly, proto jsem v tomto kritériu zjišťovala, zda učebnice uvádí příklady životní cyklů parazitů. Sledovala počet popsanych životních cyklů parazitů, ať už popsanych slovy nebo na obrázcích.

### Počet stran o parazitech

*Kritérium B.3: Na kolika stránkách v učebnici se vyskytuje zmínka o parazitech?*

Na závěr jsem v učebním textu spočítala počet stránek, na kterých se objevuje zmínka o parazitech.

### 3.1.3 Výsledky analýzy

#### **Skupina 1: Vědní disciplína: botanika, mykologie**

- JELÍNEK, Jan a Vladimír ZICHÁČEK, 2014. Biologie pro gymnázia: (teoretická a praktická část). 11. vyd. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 580 s. ISBN 978-80-7182-338-4
- KINCL, Lubomír, Miloslav KINCL a Jana JAKRLOVÁ, 2006. Biologie rostlin: pro 1. ročník gymnázií. 4., přeprac. vyd. Praha: Fortuna, 302 s. ISBN 80-7168-947-5.
- KUBÁT, Karel, 1998. Botanika: [učebnice pro gymnázia]. Praha: Scientia, 231 s. ISBN 80-7183-053-4.

#### **Kategorie A: Témata z parazitologie**

**Tab. č. 7 Výsledky hodnocení Kategorie a v učebnicích věnovaných botanice a mykologii**

Ozn. kritéria	Kritérium	Jelínek a Zicháček (2004)	Kincl et al. (2006)	Kubát (1998)
A.1	Obsahuje učebnice definici parazitismu?	NE	ANO	NE
A.2	Obsahuje učebnice popis parazitismu jako jednoho ze vztahů mezi organismy?	ANO	ANO	NE
A.3	Je v učebnici uvedeno druhové zastoupení a rozmanitost parazitů?	NE	ANO	NE
A.4	Objevují se v učebnici informace o manipulaci hostitele parazitem?	NE	NE	NE
A.5	Je v učebnici uveden význam parazitických skupin organismů?	ANO	ANO	ANO

### **Kritérium A.1**

Kincl et al. (2006) definují parazitismus jako životní strategii v kapitolách heterotrofní výživa u rostlin a rostlinná společenstva. Jelínek a Zicháček (2014) a Kubát (1998) přímou definici parazitismu nepřinášejí, pouze zmiňují typy parazitismu v kapitole systém a evoluce hub.

### **Kritérium A.2**

Jelínek a Zicháček (2014) informují o postavení a typech parazitismu v rámci kapitoly věnované Ekologii rostlin a hub. Kincl et al. (2006) vztahy mezi organismy včetně parazitického výborně popisují v kapitole rostlinná společenstva. Autoři této učebnice se zde blíže zaměřují na podobnost vztahu parazit – hostitelská rostlina a býložravec – rostlina. Kubát (1998) tento pohled na parazitismus neuvádí.

### **Kritérium A.3**

Kincl et al. (2006), v ekologické části učebnice, uvádí skutečnost, že podle odhadů je více než polovina všech druhů organismů žijících na Zemi parazitická. Jelínek a Zicháček (2014) a Kubát (1998) tuto informaci neuvádí.

### **Kritérium A.4**

Manipulace parazita se svým hostitelem není popsána ani v jedné z těchto učebnic.

### **Kritérium A.5**

Význam parazitický druhů rostlin a hub je v obou učebnicích botaniky popsán z hospodářského hlediska. Kincl et al. (2006) navíc zmiňuje význam parazitických hub jako součást boje proti hmyzím škůdcům. V kapitole houby Jelínek a Zicháček (2014) uvádějí význam parazitů, jako druhů, které snižují výnosy na rostlinách.

## **Kategorie B: Rozsah učiva**

**Tab. č. 8 Výsledky hodnocení Kategorie B v učebnicích věnovaných botanice a mykologii**

Ozn. Kritéria	Kritérium	Jelínek a Zicháček (2004)	Kincl et al. (2006)	Kubát (1998)
B.1	<i>Kolik zástupců parazitů je v učebnici uvedeno?</i>	20	16	22
B.2	<i>Kolik popsaných životních cyklů parazitů učebnice obsahuje?</i>	3	2	7
B.3	<i>Na kolika stranách v učebnici se vyskytuje zmínka o parazitech?</i>	6	13	12

### **Kritérium B.1**

Jelínek a Zicháček (2014) představují 20 zástupců parazitů rostlin a hub. Kincl et al. (2006) popisují 16 zástupců parazitů. Kubát (1998) uvádí 22 zástupců parazitů.

### **Kritérium B.2**

Jelínek a Zicháček (2014) uvádějí 3 životní cykly. Kincl et al. (2006) popisují 2 životní cykly a to cyklus vřetenatky révové a paličkovice nachové. Kubát (1998) popisuje 7 životních cyklů. Každý životní cyklus je v této učebnici také přehledně zobrazen na obrázcích, které jsou sice černobílé, ale velké a srozumitelné.

### **Kritérium B.3**

Jelínek a Zicháček (2014) se zmiňují o parazitech na 6 stranách (9,6 %) z celkového počtu 62 stran věnovaných biologii rostlin a hub. Kincl et al. (2006) zmiňují parazity na 13 stranách (4,7 %) z 276 stran učebního textu. Kubát (1998) se parazitům věnuje 12 stran (5,9 %) z 202 stran učebního textu.

### **Shrnutí**

Co se týká obsahu témat z parazitologie v učebnicích vědních disciplín botanika a mykologie, je nejlépe vybavena učebnice Kincl et al. (2006). Autoři učebnice pohlíží na parazitismus, jako na jeden ze vztahů mezi organismy. Zároveň tato učebnice jako jedna z mála udává rozšíření parazitů na Zemi. Kubát (1998) na druhé straně uvádí více životních cyklů (především parazitických hub), které jsou dobře popsané a graficky zpracované. Jelínek a Zicháček (2014) pojali učebnici velmi široce. Obsahuje celé gymnaziální učivo. Tato skutečnost se odráží v rozsahu

některých kapitol. Například systému rostlin, a tedy i zástupcům parazitických druhů rostlin je v učebnici věnováno málo prostoru. Učebnice sice uvádí dostatek zástupců parazitů, ale tématům z parazitologie se příliš do hloubky nevěnuje.

### **Skupina 2: Vědní disciplína: Zoologie, protozoologie**

- JELÍNEK, Jan a Vladimír ZICHÁČEK, 2014. Biologie pro gymnázia: (teoretická a praktická část). 11. vyd. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 580 s. ISBN 978-80-7182-338-4.
- PAPÁČEK, Miroslav, Vlasta MATĚNOVÁ, Josef MATĚNA a Tomáš SOLDÁN, 2000. Zoologie. 3. upr. vyd. Praha: Scientia, 286 s. ISBN 80-7183-203-0.
- SMRŽ, Jaroslav, Ivan HORÁČEK a Miroslav ŠVÁTORA, 2004. Biologie živočichů pro gymnázia. Praha: Fortuna, 208 s. ISBN 80-7168-909-2.

### **Kategorie A: Témata z parazitologie**

**Tab. č. 9: Výsledky hodnocení Kategorie a v učebnicích věnovaných zoologii a protozoologii**

Ozn. kritéria	Kritérium	Jelínek a Zicháček (2004)	Papáček et al. (2000)	Smrž et al. (2004)
A.1	Obsahuje učebnice definici parazitismu?	ANO	ANO	NE
A.2	Obsahuje učebnice popis parazitismu jako jednoho ze vztahů mezi organismy?	NE	ANO	NE
A.3	Je v učebnici uvedeno druhové zastoupení a rozmanitost parazitů?	NE	ANO	NE
A.4	Objevují se v učebnici informace o manipulaci hostitele parazitem?	NE	NE	NE
A.5	Je v učebnici uveden význam parazitických skupin organismů?	NE	ANO	NE

#### **Kritérium A.1**

Jelínek a Zicháček (2014) popisují parazitický způsob života v části učebnice živočichové a prostředí. Papáček et al. (2000) parazitismus definují v ekologické části učebnice, zároveň shrnují charakteristiky parazitického způsobu života vždy v každé kapitole, kde se paraziti objevují. Smrž et al. (2004) neuvádějí ucelenou definici parazitismu.

### **Kritérium A.2**

Jelínek a Zicháček (2014) vztahy mezi organismy neuvádějí. Papáček et al. (2000) mezidruhové vztahy, včetně parazitického popisují v ekologické části učebnice. Smrž et al. (2004) nepopisují postavení parazitologie v rámci ostatních vztahů mezi organismy, jelikož učebnice neobsahuje část věnovanou ekologii.

### **Kritérium A.3**

Jelínek a Zicháček (2014) a Smrž et al. (2004) neuvádějí diverzitu parazitických organismů. Tyto dvě učebnice uvádějí pouze zástupce parazitů jednotlivých skupin. Papáček et al. (2000) uvádí, že čtvrtina známých druhů prvoků jsou paraziti.

### **Kritérium A.4**

Manipulační hypotéza není zmíněna ani v jedné z učebnic zoologie.

### **Kritérium A.5**

Jelínek a Zicháček (2014) a Smrž et al. (2004) neuvádějí význam parazitických skupin organismů. Naopak Papáček et al. (2000) shrnují v závěru kapitoly o prvocích význam parazitických prvoků, jako původců chorob člověka, které klasifikují po civilizačních chorobách jako nezávažnější. Dále je význam parazitů zmíněn u hmyzu, opět v souvislosti s přenašeči původců onemocnění. V této učebnici jsou paraziti také uvedeni jako pomocníci v biologickém boji proti škůdcům.

## ***Kategorie B: Rozsah učiva***

**Tab. č. 10: Výsledky hodnocení Kategorie B v učebnicích věnovaných zoologii a protozoologii**

Ozn. kritéria	Kritérium	Jelínek a Zicháček (2004)	Papáček et al. (2000)	Smrž et al. (2004)
B.1	<i>Kolik zástupců parazitů je v učebnici uvedeno?</i>	52	57	44
B.2	<i>Kolik popsaných životních cyklů parazitů učebnice obsahuje?</i>	4	5	7
B.3	<i>Na kolika stránkách v učebnici se vyskytuje zmínka o parazitech?</i>	25	31	20

### **Kritérium B.1**

Jelínek a Zicháček (2014) zmiňují 52 zástupců parazitických prvoků a živočichů. Papáček et al. (2000) jich popisují 57. Smrž et al. (2004) uvádějí velmi přehledně 44 zástupců parazitů.

### **Kritérium B.2**

Jelínek a Zicháček (2014) představují 4 životní cykly. V této učebnici jsou zakresleny i obrázky životních cyklů. Ale z důvodu rozsahu učebnice, je často učivo velmi těsně uspořádáno, což se odráží i v kvalitě obrázků životních cyklů některých parazitů. Papáček et al. (2000) uvádějí 7 životních cyklů. Tyto dvě učebnice popisují životní cykly bez nakreslených obrázků. Smrž et al. (2004) popisují 5 životních cyklů.

### **Kritérium B.3**

Jelínek a Zicháček (2014) uvádějí parazity na 25 stranách (16 %) z celkem 148 stran zabývajících se protozoologií a zoologií. Papáček et al. (2000) věnují 31 stran (12,2 %) informacím o parazitismu z celkového počtu 255 stran učebního textu. Smrž et al. (2004) se o parazitech zmiňují na 20 stránkách (10 %) z celkového počtu 185 stran učebního textu.

### **Shrnutí**

Mezi živočichy a prvoky se nachází nejvíce zástupců parazitů, tudíž i učebnice věnované zoologii o této problematice nejvíce informují. Co se týká obsahu výše analyzovaných učebnic, nejvíce informací o tématech z parazitismu přináší Papáček et al. (2000). Tato učebnice popisuje mnohem více do hloubky strategie parazitů a jejich význam pro člověka. Součástí učebnice je také ekologická část, kde je také parazitismus charakterizován. Přestože Smrž et al. (2004) neuvádějí žádné z parazitologických témat, je učebnice velmi přehledná a zástupci parazitů jsou v učebnici velmi dobře popsáni. Jelínek a Zicháček (2014) sice uvádějí mnoho zástupců parazitů, ale jak již bylo řečeno, souhrnné pojetí učebnice způsobuje nepřehlednost a natěsnání informací.

### ***Skupina 3: Vědní disciplína: ekologie***

- BRANIŠ, Martin, 1999. Základy ekologie a ochrany životního prostředí: učebnice pro střední školy. 2., přeprac. vyd. Praha: Informatorium, 144 s. ISBN 80-86073-52-1.

- ŠLÉGL, Jiří, František KISLINGER a Jana LANÍKOVÁ, 2002. Ekologie a ochrana životního prostředí pro gymnázia. Ilustrovala Marie SUCHARDOVÁ. Praha: Fortuna, 157 s. ISBN 80-7168-828-2.

### ***Kategorie A: Témata z parazitologie***

**Tab. č. 11 Výsledky hodnocení Kategorie a v učebnicích věnovaných ekologii**

Ozn. kritéria	Kritérium	Braniš (1999)	Šlégl et al. (2002)
A.1	<i>Obsahuje učebnice definici parazitismu?</i>	ANO	ANO
A.2	<i>Obsahuje učebnice popis parazitismu jako jednoho ze vztahů mezi organismy?</i>	ANO	ANO
A.3	<i>Je v učebnici uvedeno druhové zastoupení a rozmanitost parazitů?</i>	NE	NE
A.4	<i>Objevují se v učebnici informace o manipulaci hostitele parazitem?</i>	NE	NE
A.5	<i>Je v učebnici uveden význam parazitických skupin organismů?</i>	ANO	ANO

#### **Kritérium A.1**

Obě učebnice ekologie definují parazitismus. Šlégl et al. (2002) podávají vůbec nepřesnější definici parazitismu ze všech učebnic.

#### **Kritérium A.2**

Obě učebnice také uvádějí postavení parazitologie ve vztazích mezi organismy.

#### **Kritérium A.3**

Počet a rozmanitost parazitických skupin organismů neobsahuje žádná z analyzovaných učebnic ekologie.

#### **Kritérium A.4**

Způsoby manipulace parazita se svým hostitelem nejsou v učebnicích ekologie také zmíněny.

### Kritérium A.5

Braniš (1999) zdůrazňuje význam parazitů jakožto přenašečů chorob. Šlégl et al. (2002) uvádějí roli parazitů v ekosystémech. Autoři učebnice upozorňují na nebezpečí zavlečení parazita do nového prostředí.

### Kategorie B: Rozsah učiva

Tab. č. 12 Výsledky hodnocení Kategorie B v učebnicích věnovaných ekologii

Ozn. kritéria	Kritérium	Braniš (1999)	Šlégl et al. (2002)
B.1	<i>Kolik zástupců parazitů je v učebnici uvedeno?</i>	4	5
B.2	<i>Kolik popsanych životních cyklů parazitů učebnice obsahuje?</i>	1	0
B.3	<i>Na kolika stránkách v učebnici se vyskytuje zmínka o parazitech?</i>	7	4

### Kritérium B.1

V obou učebnicích se nachází pouze několik málo příkladů parazitických organismů. Braniš (1999) uvádí 4 zástupce parazitů. Šlégl et al. (2002) jmenují 5 zástupců.

### Kritérium B.2

Životní cykly nejsou v analyzovaných učebnicích ekologie téměř řešeny. Pouze Braniš (1999) popisuje příklad životního cyklu krevničky močové.

### Kritérium B.3

Počet stránek připadající na parazitismus není velký. Braniš (1999) popisuje parazitismus na 7 stranách (4,5 %) ze 157. Šlégl et al. (2002) věnují zmínku o parazitech 4 stranám (2,9 %) ze 137 stran učebního textu.

### Shrnutí

V učebnicích ekologie je parazitismus zmíněn především jako životní strategie, jeden ze vztahů mezi organismy nebo v souvislosti s potravními řetězci. Větší pohled do hloubky tyto učebnice nenabízejí. Ovšem co se týká definice parazitismu, Šlégl et al. (2002) uvádějí nejlepší definici parazitismu ze všech analyzovaných učebnic.



## **3.2 Analýza ŠVP gymnázií v Královéhradeckém kraji z pohledu parazitologie**

Cílem analýzy ŠVP gymnázií v Královéhradeckém kraji je:

- seznámit se dle ŠVP s charakteristikou školy, učebním plánem a učebními osnovami předmětu Biologie na daném gymnáziu,
- analyzovat dostupné ŠVP gymnázií v Královéhradeckém kraji dle obsahu očekávaných výstupů s tématy z parazitologie,
- zjistit rozsah těchto výstupů v učebních osnovách biologie čtyřletých a vyššího stupně osmiletých gymnázií.

### **3.2.1 Hodnocení RVP G a v ŠVP vybraných gymnázií**

Jak uvádí kapitola 2.2.2, předlouhou pro vytváření ŠVP na čtyřletých gymnáziích a vyšším stupni víceletých gymnázií je Rámcový vzdělávací program pro gymnázia (dále RVP G). V očekávaných výstupech vzdělávacího obsahu biologie RVP G nejsou parazitismus ani paraziti přímo zmíněni. Proto bylo mým cílem zjistit, zda jsou témata parazitů více rozpracovaná v příslušných ŠVP čtyřletých gymnázií a vyšších stupňů víceletých gymnázií Královéhradeckého kraje. K hodnocení bylo vybráno 19 gymnázií (seznam gymnázií uvádí tabulka č. 13). ŠVP jsou veřejné dokumenty, proto jsou ve většině případů dostupné i na webových stránkách škol. Některá gymnázia však mají dokument přístupný pouze na dané škole a přes webové stránky školy není zveřejněn. Z toho důvodu výsledky analýzy jednotlivých gymnázií závisely na míře dostupnosti ŠVP dané školy. Proto u některých gymnázií nemohla být analýza uskutečněna nebo nemohla být provedena v plném rozsahu.

**Tab. č. 13: Seznam gymnázií Královéhradeckého kraje**

Ozn.	Název gymnázia	Okres
HK 1	Biskupské gymnázium, církevní základní škola, mateřská škola a základní umělecká škola Hradec Králové	Hradec Králové
HK 2	Gymnázium Boženy Němcové, Hradec Králové	
HK 3	Gymnázium J. K. Tyla, Hradec Králové	
HK 4	První soukromé jazykové gymnázium Hradec Králové spol. s r.o.	
HK 5	Střední škola Sion High School, Hradec Králové	
HK 6	Gymnázium, Střední odborná škola a Vyšší odborná škola, Nový Bydžov	
Jl 1	Lepařovo gymnázium, Jičín	Jičín
Jl 2	Hořické gymnázium	
Jl 3	Gymnázium a Střední odborná škola, Hořice	
Jl 4	Gymnázium a Střední odborná škola pedagogická, Nová Paka	
NA 1	Jiráskovo gymnázium, Náchod	Náchod
NA 2	Gymnázium, Broumov	
NA 3	Gymnázium Jaroslava Žáka, Jaroměř	
RK 1	Gymnázium Františka Martina Pelcla, Rychnov nad Kněžnou	Rychnov nad Kněžnou
RK 2	Gymnázium, Dobruška	
TU 1	Gymnázium, Trutnov	Trutnov
TU 2	Gymnázium Dvůr Králové nad Labem	
TU 3	Městské gymnázium a střední odborná škola Úpice	
TU 4	Krkonošské gymnázium a Střední odborná škola, pracoviště Vrchlabí a Hostinné	

### 3.2.2 Kritéria hodnocení

ŠVP vybraných gymnázií v Královéhradeckém kraji jsem posuzovala z hlediska obsahu témat z parazitologie. V učebních osnovách předmětu Biologie jsem zkoumala, zda jsou v nich obsaženy školní výstupy týkající se výuky o parazitech. Vytvořila jsem seznam očekávaných výstupů, kterých by měl žák po výuce o parazitismu a parazitech dosáhnout. Volila jsem témata, která považuji za důležitá a podstatná pro pochopení životní strategie parazitů. Formou odpovědí ANO a NE jsem zjišťovala, zda jsou v učebních osnovách biologie očekávané výstupy v této formě nebo v podobném znění rozpracovány. Seznam očekávaných výstupů z parazitologie jako kritérií pro analýzu příslušných ŠVP je uveden v tabulce č. 17.

**Tab. č. 14: Seznam očekávaných výstupů z parazitologie v ŠVP gymnázií**

#	Očekávaný výstup v ŠVP gymnázií	Téma z parazitologie
1	<i>žák definuje parazitismus jako životní strategii</i>	Definice parazitismu
2	<i>žák pochopí základní vztahy mezi organismy</i>	Vztahy mezi organismy
3	<i>žák charakterizuje významné zástupce parazitických organismů</i>	Zástupci parazitů
4	<i>žák popíše vybrané životní cykly parazitů</i>	ŽC parazitů
5	<i>žák uvede adaptace parazitů vůči svým hostitelům a adaptace hostitelů vůči svým parazitům</i>	Koevoluční zápas parazita a hostitele
6	<i>žák objasní změnu morfologie a ovlivnění fyziologických funkcí hostitele v důsledku působení parazita a vysvětlí princip manipulační hypotézy</i>	Vliv parazitů na fenotyp hostitele
7	<i>žák zhodnotí význam parazitů z evolučního, biologického a zdravotního hlediska</i>	Význam parazitů
8	<i>žák vyjmenuje příklady parazitárních onemocnění</i>	Parazitární onemocnění

### 3.2.3 Výsledky analýzy ŠVP

Veškeré informace uvedené v této části pocházejí z webových stránek škol a z ŠVP příslušných gymnázií Královéhradeckého kraje.

#### **Okres Hradec Králové**

##### **HK 1: Biskupské gymnázium Hradec Králové**

Obecná charakteristika	
Název školy:	Biskupské gymnázium, církevní základní škola, mateřská škola a základní umělecká škola Hradec Králové
Typ školy:	církevní
Vzdělávací program školy:	všeobecné čtyřleté a osmileté gymnázium
Kapacita školy:	625 žáků
Název ŠVP:	"Poznáním a láskou k moudrosti"
Webové stránky školy:	<a href="http://www.bisgymbb.cz">www.bisgymbb.cz</a>

#### **Učební plán biologie**

Předmět biologie je na Biskupském gymnáziu, na čtyřletém a vyšším stupni osmiletého gymnázia, vyučován ve třech ročnících. V 1. ročníku a kvintě 3 hodiny týdně, v 2. ročníku a sextě také 3 hodiny týdně a ve 3. ročníku a septimě 2 hodiny týdně. Časová dotace předmětu je dále posílena dvěma disponibilními hodinami, jelikož předmět biologie spadá do vzdělávacího obsahu oboru Geologie a částečně do vzdělávacího obsahu oboru Výchova ke zdraví. Biologie je na tomto gymnáziu vyučována také v rámci volitelných seminářů, dvouletého a jednoletého. Dvouletý seminář z biologie je vyučován v posledních dvou ročnících vyššího gymnázia s časovou dotací 2 hodiny týdně. Studenti si dále volí ve čtvrtém ročníku a v oktávě jednoletý seminář Somatologie, jehož výuka probíhá s časovou dotací 2 hodiny týdně (Biskupské gymnázium, Hradec Králové, 2018)

## Obsah očekávaných výstupů v učebních osnovách biologie

Tab. č. 15: Výsledky analýzy ŠVP Biskupského gymnázia

#	Očekávaný výstup	Výskyt výstupu v ŠVP
1	žák definuje parazitismus jako životní strategii	NE
2	žák pochopí základní vztahy mezi organismy	ANO
3	žák charakterizuje významné zástupce parazitických organismů	NE
4	žák popíše vybrané životní cykly parazitů	NE
5	žák uvede adaptace parazitů vůči svým hostitelům a adaptace hostitelů vůči svým parazitům	NE
6	žák objasní změnu morfologie a ovlivnění fyziologických funkcí hostitele v důsledku působení parazita a vysvětlí princip manipulační hypotézy	NE
7	žák zhodnotí význam parazitů evolučního, biologického a zdravotního hlediska	NE
8	žák vyjmenuje příklady parazitárních onemocnění	NE

Očekávané výstupy z parazitologie jsou na Biskupském gymnáziu více rozpracované v učebních osnovách nižšího gymnázia. Dle ŠVP Biskupského gymnázia, Hradec Králové (2018) jsem v učebních osnovách vyššího gymnázia v předmětu Biologie našla pouze očekávaný výstup: „žák objasňuje základní ekologické vztahy.“ Jiné očekávané výstupy vztahující se k tématům z parazitologie jsem v těchto učebních osnovách nenašla.

### **HK 2: Gymnázium Boženy Němcové, Hradec Králové**

Obecná charakteristika	
Název školy:	Gymnázium Boženy Němcové
Typ školy:	státní
Vzdělávací program školy:	všeobecné čtyřleté a šestileté gymnázium
Kapacita školy:	640 žáků
Název ŠVP:	"Škola bez bariér"
Webové stránky školy:	www.gybon.cz

### **Učební plán biologie**

Dle učebního plánu zveřejněného na webových stránkách školy Gymnázia Boženy Němcové (2014) je biologie vyučována v prvním ročníku čtyřletého gymnázia a ve třetím ročníku šestiletého gymnázia 2 hodiny týdně, v druhém

ročníku čtyřletého gymnázia a ve čtvrtém ročníku šestiletého gymnázia 3 hodiny týdně a ve třetím ročníku čtyřletého gymnázia a v pátém ročníku šestiletého gymnázia opět 3 hodiny týdně. Žáci si dále mohou zvolit Biologii volitelnou, která navazuje na základní výuku biologie a vyučuje se v posledních dvou ročnících čtyřletého a šestiletého gymnázia. V předposledním ročníku její výuka probíhá ve 2 vyučovacích hodinách týdně, v posledním ročníku ve 3 hodinách týdně.

### **Obsah očekávaných výstupů v učebních osnovách biologie**

Z důvodu nedostupnosti některých částí ŠVP na webových stránkách školy není možné hodnotit.

### ***HK 3: Gymnázium J. K. Tyla, Hradec Králové***

<b>Obecná charakteristika</b>	
<b>Název školy:</b>	Gymnázium J. K. Tyla, Hradec Králové, Tylovo náměstí 682
<b>Typ školy:</b>	státní
<b>Vzdělávací program školy:</b>	všeobecné čtyřleté gymnázium
<b>Kapacita školy:</b>	640 žáků
<b>Název ŠVP:</b>	ŠVP Gymnázia J. K. Tyla
<b>Webové stránky školy:</b>	<a href="http://www.gjkt.cz">www.gjkt.cz</a>

### **Učební plán biologie**

Biologie se na Gymnáziu J. K. Tyla dle nového učebního plánu povinně vyučuje ve všeobecném rozsahu v prvním a druhém ročníku a to 2 hodiny týdně. Ve třetím a čtvrtém ročníku si žáci mohou zvolit povinně volitelný blok příroda, který obsahuje předmět biologie. Pokud tak učiní, probíhá výuka biologie ve třetím a čtvrtém ročníku s hodinovou dotací 4 hodiny týdně. Biologie se tak vyučuje s vyšší hodinovou dotací a v menších studijních skupinách. Tyto podmínky umožní učitelům probrat daná témata z biologie do větší hloubky a také na vyšší úrovni (Gymnázium J. K. Tyla, Hradec Králové, 2017)

## Obsah očekávaných výstupů v učebních osnovách biologie

Tab. č. 16: Výsledky analýzy ŠVP Gymnázia J. K. Tyla

#	Očekávaný výstup	Výskyt výstupu v ŠVP
1	žák definuje parazitismus jako životní strategii	ANO
2	žák pochopí základní vztahy mezi organismy	ANO
3	žák charakterizuje významné zástupce parazitických organismů	ANO
4	žák popíše vybrané životní cykly parazitů	NE
5	žák uvede adaptace parazitů vůči svým hostitelům a adaptace hostitelů vůči svým parazitům	ANO
6	žák objasní změnu morfologie a ovlivnění fyziologických funkcí hostitele v důsledku působení parazita a vysvětlí princip manipulační hypotézy	NE
7	žák zhodnotí význam parazitů evolučního, biologického a zdravotního hlediska	NE
8	žák vyjmenuje příklady parazitárních onemocnění	NE

V ŠVP Gymnázia J. K. Tyla Hradec Králové (2009) jsou v učebních osnovách předmětu Biologie několikrát zmíněna témata parazitologie v rámci očekávaných výstupů. Podle učebních osnov biologie na tomto gymnáziu: „žák objasní termín parazitismus, popíše adaptace k parazitismu a uvede příklady významných parazitů, objasní vzájemné vztahy mezi organismy a mezi populacemi, doloží na příkladech.“

### HK 4: První soukromé jazykové gymnázium Hradec Králové

Obecná charakteristika	
Název školy:	První soukromé jazykové gymnázium Hradec Králové, spol. s.r.o.
Typ školy:	soukromá
Vzdělávací program školy:	všeobecné čtyřleté a šestileté gymnázium
Kapacita školy	300 žáků
Název ŠVP:	"Dobrá znalost jazyků je cestou k dalšímu vzdělávání"
Webové stránky školy:	www.psjg.cz

### Učební plán biologie

Výuka biologie na tomto gymnáziu se odvíjí od studijní větve, kterou si studenti volí ve druhém ročníku vyššího gymnázia. Student si může vybrat mezi

humanitním, přírodovědným nebo ICT zaměřením. V humanitním zaměření a u ICT zaměření je biologie vyučována pouze v prvních dvou ročnících vyššího gymnázia, a to v časové dotaci 2 hodiny týdně. U přírodovědného zaměření je biologie vyučována v rámci celého studia na gymnáziu, a to v rozsahu 2 hodin týdně v prvních dvou ročnících vyššího gymnázia. Ve třetím ročníku vyššího gymnázia se biologie vyučuje 3 hodiny týdně a v posledním ročníku opět 2 hodiny týdně. V septimě je také možné volit Seminář z biologie, jehož výuka probíhá 1 hodinu týdně. (První soukromé jazykové gymnázium Hradec Králové, spol. s r. o.)

### **Obsah očekávaných výstupů v učebních osnovách biologie**

Z důvodu nedostupnosti některých částí ŠVP na webových stránkách školy není možné hodnotit.

### ***HK 5: Střední škola Sion High School, Hradec Králové***

<b>Obecná charakteristika</b>	
<b>Název školy:</b>	Střední škola Sion High School, Hradec Králové
<b>Typ školy:</b>	Soukromá
<b>Vzdělávací program školy:</b>	všeobecné čtyřleté gymnázium
<b>Kapacita školy</b>	240 žáků
<b>Název ŠVP:</b>	"...jiná škola!"
<b>Webové stránky školy:</b>	<a href="http://www.highschool.cz">www.highschool.cz</a>

### **Učební osnovy biologie**

Biologie je na tomto čtyřletém gymnáziu vyučována ve všech čtyřech ročnících s časovou dotací 2 hodiny týdně. V prvním ročníku studia si žáci mohou zvolit Přírodovědný seminář, který je vyučován 2 hodiny týdně. Od druhého ročníku je vyučován Seminář z biologie, jehož výuka v druhém a třetím ročníku probíhá s časovou dotací 1 hodiny týdně a ve čtvrtém ročníku s časovou dotací 2 hodiny týdně (Střední škola Sion High School, Hradec Králové, 2018).



## Obsah očekávaných výstupů v učebních osnovách biologie

Tab. č. 17: Výsledky analýzy ŠVP Sion High School

#	Očekávaný výstup	Výskyt výstupu v ŠVP
1	žák definuje parazitismus jako životní strategii	ANO
2	žák pochopí základní vztahy mezi organismy	ANO
3	žák charakterizuje významné zástupce parazitických organismů	ANO
4	žák popíše vybrané životní cykly parazitů	NE
5	žák uvede adaptace parazitů vůči svým hostitelům a adaptace hostitelů vůči svým parazitům	ANO
6	žák objasní změnu morfologie a ovlivnění fyziologických funkcí hostitele v důsledku působení parazita a vysvětlí princip manipulační hypotézy	NE
7	žák zhodnotí význam parazitů evolučního, biologického a zdravotního hlediska	NE
8	žák vyjmenuje příklady parazitárních onemocnění	ANO

V ŠVP Střední školy Sion High School, Hradec Králové (2018) je několik témat z parazitologie zmíněno ve vzdělávacím obsahu semináře z biologie. Dle tohoto obsahu: „žák charakterizuje způsoby výživy hub, objasní rozdíly mezi parazitickými, saprofytickými a symbiotickými houbami, uvede příklady parazitických zástupců živočichů, na příkladech objasní způsoby adaptace živočichů k parazitickému způsobu života, popíše základní strukturu a vztahy v rostlinných a živočišných společenstvech, popíše nejvýznamnější nemoci člověka způsobené prvky a uvede možnosti ochrany člověka proti těmto nemocem.“

### HK 6: Gymnázium, Nový Bydžov

Obecná charakteristika	
Název školy:	Gymnázium, Střední odborná škola a Vyšší odborná škola, Nový Bydžov
Typ školy:	státní
Vzdělávací program školy:	všeobecné čtyřleté a šestileté gymnázium
Kapacita školy	602 žáků
Název ŠVP:	ŠVP pro gymnaziální vzdělávání
Webové stránky školy:	www.gnb.cz

## Učební plán biologie

Biologie je na čtyřletém gymnáziu a na vyšším stupni šestiletého gymnázia vyučována ve všech čtyřech ročnících. V prvním ročníku a čtvrtém ročníku s časovou dotací 2 hodiny týdně, v druhém ročníku a třetím ročníku s časovou dotací 3 hodiny týdně. Přičemž u tříhodinové dotace je možné jednu hodinu využít jako laboratorní cvičení. V maturitním ročníku si žáci mohou zvolit Seminář z biologie, který se vyučuje 2 hodiny týdně (Gymnázium, Střední odborná škola a Vyšší odborná škola, Nový Bydžov, 2019).

## Obsah očekávaných výstupů v učebních osnovách biologie

Tab. č. 18: Výsledky analýzy ŠVP Gymnázia, Nový Bydžov

#	Očekávaný výstup	Výskyt výstupu v ŠVP
1	<i>žák definuje parazitismus jako životní strategii</i>	ANO
2	<i>žák pochopí základní vztahy mezi organismy</i>	ANO
3	<i>žák charakterizuje významné zástupce parazitických organismů</i>	NE
4	<i>žák popíše vybrané životní cykly parazitů</i>	ANO
5	<i>žák uvede adaptace parazitů vůči svým hostitelům a adaptace hostitelů vůči svým parazitům</i>	NE
6	<i>žák objasní změnu morfologie a ovlivnění fyziologických funkcí hostitele v důsledku působení parazita a vysvětlí princip manipulační hypotézy</i>	NE
7	<i>žák zhodnotí význam parazitů evolučního, biologického a zdravotního hlediska</i>	ANO
8	<i>žák vyjmenuje příklady parazitárních onemocnění</i>	NE

ŠVP Gymnázia, Střední odborné školy a Vyšší odborné školy, Nový Bydžov (2019) v učebních osnovách vyššího stupně gymnázia uvádí témata z parazitologie v následujících výstupech: „žák vysvětlí pojem vnitro-buněčný parazit, popíše nebezpečí nákazy, vnitřními cizopasníky popíše způsob přenosu cizopasníků na člověka a vysvětlí souvislost s osobní hygienou, uvede konkrétní příklady vztahů organismů v biocenózách.“

## B) Okres Jičín

### Jl 1: Lepařovo gymnázium, Jičín

Obecná charakteristika	
Název školy:	Lepařovo gymnázium
Typ školy:	státní
Vzdělávací program školy:	všeobecné čtyřleté a šestileté gymnázium
Kapacita školy	596 žáků
Název ŠVP:	"Od tradic minulosti přes úsilí současnosti k úspěchům budoucnosti"
Webové stránky školy:	www.gymjc.cz

### Učební plán biologie

Biologie je jako samostatný předmět vyučována ve třetím až pátém ročníku šestiletého gymnázia a v prvním až třetím ročníku čtyřletého gymnázia. Výuka probíhá s časovou dotací 2 hodin týdně, kromě prvního ročníku čtyřletého gymnázia a třetího roku šestiletého gymnázia, kde výuka probíhá s časovou dotací 3 hodiny týdně. Jedna z těchto hodin je půlená. V posledních dvou ročnících si mohou žáci zvolit Seminář z biologie (Lepařovo gymnázium, 2009)

### Obsah očekávaných výstupů v učebních osnovách biologie

Tab. č. 19: Výsledky analýzy ŠVP Lepařova gymnázia

#	Očekávaný výstup	Výskyt výstupu v ŠVP
1	žák definuje parazitismus jako životní strategii	NE
2	žák pochopí základní vztahy mezi organismy	NE
3	žák charakterizuje významné zástupce parazitických organismů	NE
4	žák popíše vybrané životní cykly parazitů	NE
5	žák uvede adaptace parazitů vůči svým hostitelům a adaptace hostitelů vůči svým parazitům	NE
6	žák objasní změnu morfologie a ovlivnění fyziologických funkcí hostitele v důsledku působení parazita a vysvětlí princip manipulační hypotézy	NE
7	žák zhodnotí význam parazitů evolučního, biologického a zdravotního hlediska	ANO
8	žák vyjmenuje příklady parazitárních onemocnění	ANO

Témata z parazitologie jsou v ŠVP Lepařova gymnázia (2009) zmíněna ve dvou výstupech. V běžné vyučující hodině: „žák vysvětlí nebezpečí nákazy vnitřními cizopasníky a popíše způsob přenosu cizopasníků na člověka a vysvětlí souvislost s osobní hygienou, seznámí se s různými druhy parazitických onemocnění způsobených prvoky.“

Při laboratorních cvičeních: „žák se seznámí s různými druhy parazitických onemocnění způsobených prvoky.“

## **JI 2: Hořické gymnázium**

<b>Obecná charakteristika</b>	
<b>Název školy:</b>	Hořické gymnázium
<b>Typ školy:</b>	soukromá
<b>Vzdělávací program školy:</b>	všeobecné čtyřleté gymnázium
<b>Kapacita školy</b>	120 žáků
<b>Název ŠVP:</b>	"Škola pro život"
<b>Webové stránky školy:</b>	<a href="http://www.gymhorice.cz">www.gymhorice.cz</a>

### **Učební plán biologie**

Biologie se na tomto gymnáziu vyučuje v prvních třech ročnících. V prvním ročníku s časovou dotací 3 hodiny týdně a ve druhém a třetím ročníku 2,5 hodiny týdně. Součástí výuky jsou laboratorní a praktická cvičení. Ve třetím ročníku si mohou žáci zvolit Přírodovědný seminář – biologie s časovou dotací 1 hodina týdně. Ve čtvrtém ročníku je pak v rámci biologie možné zvolit volitelný předmět Ekologie a evoluční biologie a Biologie člověka. Oba dva předměty mají časovou dotaci 2 hodiny týdně. (Hořické gymnázium, 2014)

## Obsah očekávaných výstupů v učebních osnovách biologie

Tab. č. 20: Výsledky analýzy ŠVP Hořického gymnázia

#	Očekávaný výstup	Výskyt výstupu v ŠVP
1	žák definuje parazitismus jako životní strategii	ANO
2	žák pochopí základní vztahy mezi organismy	ANO
3	žák charakterizuje významné zástupce parazitických organismů	ANO
4	žák popíše vybrané životní cykly parazitů	NE
5	žák uvede adaptace parazitů vůči svým hostitelům a adaptace hostitelů vůči svým parazitům	NE
6	žák objasní změnu morfologie a ovlivnění fyziologických funkcí hostitele v důsledku působení parazita a vysvětlí princip manipulační hypotézy	NE
7	žák zhodnotí význam parazitů evolučního, biologického a zdravotního hlediska	ANO
8	žák vyjmenuje příklady parazitárních onemocnění	ANO

V ŠVP Hořického gymnázia (2019) je problematika parazitů v učebních osnovách tohoto gymnázia podrobně rozpracována v rámci běžných vyučovacích hodin, ale také v rámci seminářů z biologie. Témata z parazitologie jsou v běžných hodinách uváděna v následujících výstupech: „žák objasní rozdíly mezi saprofytickými, parazitickými a symbiotickými houbami, zná významné skupiny parazitických hub (včetně těch, které nepatří mezi Fungi a Opisthokonta, popíše nejvýznamnější parazitární onemocnění způsobená prvky a jejich rozšíření ve světě, uvede možnosti ochrany člověka proti těmto nemocem, podle obrázků pozná druhy živočichů, které jsou významné z různých důvodů (modelové organizmy, hospodářsky významné organismy, parazitické druhy, uvádějí příklady dvojic druhů hostitel – parazit, kořist – predátor, příklady mutualistických závislostí.“

V rámci seminářů z biologie jsou výstupy následující: „žák uvede příklady parazitárních onemocnění člověka, interpretuje obrázky, které popisují vývojové cykly různých parazitů, na stránkách WHO vyhledá aktuální počty nemocných a zemřelých na jednotlivá parazitární onemocnění, navrhne různé možnosti boje proti parazitům nebo jejich přenašečům, porovná „svá řešení“ se způsoby boje proti parazitům, které se doopravdy používají, ví o možnostech profylaxe, léčby, zdůvodní, proč jsou paraziti nezastupitelnou složkou ekosystémů.“

### Jl 3: Gymnázium, Hořice

Obecná charakteristika	
Název školy:	Gymnázium, střední odborná škola, střední odborné učiliště a vyšší odborná škola, Hořice, Husova 1414.
Typ školy:	státní
Vzdělávací program školy:	všeobecné osmileté gymnázium
Kapacita (střední) školy:	1158 žáků
Název ŠVP:	"Gymnázium VG"
Webové stránky školy:	www.zemedelska-akademie.cz

#### Učební plán biologie

Výuka biologie probíhá v prvních třech ročnících vyššího gymnázia. V prvním ročníku s časovou dotací 3 hodiny týdně, ve druhém a třetím ročníku 2,5 hodiny týdně. Ve třetím ročníku si mohou žáci zvolit Seminář z biologie s časovou dotací 2 hodiny týdně ve třetím i čtvrtém ročníku studia. Ve čtvrtém ročníku si dále žáci mohou zvolit biologii volitelnou, která navazuje na předchozí učivo biologie, která shrnuje a prohlubuje. (Gymnázium a Střední odborná škola, Hořice, 2009)

#### Obsah očekávaných výstupů v učebních osnovách biologie

Tab. č. 21: Výsledky analýzy ŠVP Gymnázia, Hořice

#	Očekávaný výstup	Výskyt výstupu v ŠVP
1	žák definuje parazitismus jako životní strategii	ANO
2	žák pochopí základní vztahy mezi organismy	ANO
3	žák charakterizuje významné zástupce parazitických organismů	ANO
4	žák popíše vybrané životní cykly parazitů	NE
5	žák uvede adaptace parazitů vůči svým hostitelům a adaptace hostitelů vůči svým parazitům	NE
6	žák objasní změnu morfologie a ovlivnění fyziologických funkcí hostitele v důsledku působení parazita a vysvětlí princip manipulační hypotézy	NE
7	žák zhodnotí význam parazitů evolučního, biologického a zdravotního hlediska	ANO
8	žák vyjmenuje příklady parazitárních onemocnění	ANO

Výstupy s tématy parazitologie, které jsou uvedeny v ŠVP Gymnázia a Střední odborné školy, Hořice (2009) jsou shodné s ŠVP Hořického gymnázia.

#### ***Jl 4: Gymnázium, Nová Paka***

<b>Obecná charakteristika</b>	
<b>Název školy:</b>	Gymnázium a Střední odborná škola pedagogická, Nová Paka
<b>Typ školy:</b>	státní
<b>Vzdělávací program školy:</b>	všeobecné čtyřleté a osmileté gymnázium
<b>Kapacita školy</b>	není uvedeno
<b>Název ŠVP:</b>	není dostupné
<b>Webové stránky školy:</b>	www.gymnp.cz

#### **Učební plán**

Biologie je na tomto gymnáziu vyučována v prvním až třetím ročníku čtyřletého gymnázia a v pátém až sedmém ročníku osmiletého gymnázia. Časová dotace je 2 hodiny týdně ve všech ročnících kromě druhého ročníku čtyřletého gymnázia a šestého ročníku osmiletého gymnázia, kde je dotace navýšena na 3 hodiny týdně. V posledním ročníku gymnázia je možné si zvolit Biologický seminář, část tohoto semináře je věnovaná praktickým pozorováním (Gymnázium a SOŠPG Nová Paka).

#### **Obsah očekávaných výstupů v učebních osnovách biologie**

Z důvodu nedostupnosti ŠVP na webových stránkách školy není možné hodnotit.

#### ***B) Okres Náchod***

##### ***NA 1: Jiráskovo gymnázium, Náchod***

<b>Obecná charakteristika</b>	
<b>Název školy:</b>	Jiráskovo gymnázium, Náchod, Rezníčkova 451
<b>Typ školy:</b>	státní
<b>Vzdělávací program školy:</b>	všeobecné čtyřleté a osmileté gymnázium
<b>Kapacita školy:</b>	720 žáků
<b>Název ŠVP:</b>	"I cesta může být cíl"
<b>Webové stránky školy:</b>	www.gymnachod.cz

#### **Učební plán biologie**

Biologie je na Jiráskově gymnáziu vyučována po celé studium na čtyřletém gymnáziu a na vyšším stupni osmiletého gymnázia. V prvním ročníku a kvintě se biologie vyučuje s časovou dotací 3 hodiny týdně. Ve zbylých ročnících čtyřletého gymnázia a vyššího stupně osmiletého gymnázia s dvouhodinovou dotací týdně. Z dvouletých seminářů si žáci mohou zvolit Seminář z biologie, který se vyučuje

v posledních dvou ročnících na gymnáziu 2 hodiny týdně. (Jiráskovo gymnázium, Náchod, 2012).

### Obsah očekávaných výstupů v učebních osnovách biologie

Tab. č. 22: Výsledky analýzy ŠVP Jiráskova gymnázia

#	Očekávaný výstup	Výskyt výstupu v ŠVP
1	žák definuje parazitismus jako životní strategii	ANO
2	žák pochopí základní vztahy mezi organismy	ANO
3	žák charakterizuje významné zástupce parazitických organismů	ANO
4	žák popíše vybrané životní cykly parazitů	NE
5	žák uvede adaptace parazitů vůči svým hostitelům a adaptace hostitelů vůči svým parazitům	ANO
6	žák objasní změnu morfologie a ovlivnění fyziologických funkcí hostitele v důsledku působení parazita a vysvětlí princip manipulační hypotézy	NE
7	žák zhodnotí význam parazitů evolučního, biologického a zdravotního hlediska	NE
8	žák vyjmenuje příklady parazitárních onemocnění	NE

V ŠVP Jiráskova gymnázia, Náchod (2012) je uvedeno několik očekávaných výstupů vztahujících se k tématům z parazitologie. V učebních osnovách jsou uvedeny tyto dílčí výstupy: „žák charakterizuje způsoby výživy hub, objasní rozdíly mezi parazitickými, saprofytickými a symbiotickými houbami, uvede příklady parazitických zástupců bezobratlých živočichů – objasní způsoby adaptace živočichů k parazitickému a dravému způsobu života, charakterizuje základní typy mezidruhových a potravních vztahů, uvede konkrétní příklady.“

### NA 2: Gymnázium Broumov

Obecná charakteristika	
Název školy:	Gymnázium, Broumov, Hradební 218
Typ školy:	státní
Vzdělávací program školy:	všeobecné čtyřleté a osmileté gymnázium
Kapacita školy:	360 žáků
Název ŠVP:	"Moje škola"
Webové stránky školy:	www.gybroumov.cz



Výuka biologie probíhá ve všech čtyřech ročnících čtyřletého gymnázia a vyššího stupně osmiletého gymnázia. Ve všech ročnících má biologie časovou dotaci 2 hodiny týdně. V prvním ročníku a ve druhém ročníku na vyšším gymnáziu probíhají společně s předměty Fyzikou a Chemií v třítydenních cyklech laboratorní cvičení. Tyto cvičení mají dvouhodinovou týdenní dotaci a probíhají vždy s půlkou třídy. Ve třetím a čtvrtém ročníku vyššího gymnázia si žáci mohou zvolit předmět Seminář z biologie, který je v těchto ročnících vyučován s časovou dotací 2 hodiny týdně (Gymnázium, Broumov, 2019).

### Obsah očekávaných výstupů v učebních osnovách biologie

Tab. č. 23: Výsledky analýzy ŠVP Gymnázia, Broumov

#	Očekávaný výstup	Výskyt výstupu v ŠVP
1	<i>žák definuje parazitismus jako životní strategii</i>	NE
2	<i>žák pochopí základní vztahy mezi organismy</i>	ANO
3	<i>žák charakterizuje významné zástupce parazitických organismů</i>	NE
4	<i>žák popíše vybrané životní cykly parazitů</i>	NE
5	<i>žák uvede adaptace parazitů vůči svým hostitelům a adaptace hostitelů vůči svým parazitům</i>	NE
6	<i>žák objasní změnu morfologie a ovlivnění fyziologických funkcí hostitele v důsledku působení parazita a vysvětlí princip manipulační hypotézy</i>	NE
7	<i>žák zhodnotí význam parazitů evolučního, biologického a zdravotního hlediska</i>	NE
8	<i>žák vyjmenuje příklady parazitárních onemocnění</i>	NE

V učebních osnovách ŠVP Gymnázia Broumov (2019) jsem našla jeden výstup, který obsahuje téma z parazitologie. V tomto výstupu je uvedeno: „žák objasňuje základní ekologické vztahy.“

### NA 3: Gymnázium Jaroslava Žáka, Jaroměř

Obecná charakteristika	
Název školy:	Gymnázium Jaroslava Žáka, Jaroměř
Typ školy:	státní
Vzdělávací program školy:	všeobecné čtyřleté a osmileté gymnázium
Kapacita školy:	330 žáků
Název ŠVP:	"Škola v digitálním světě aneb Uchop svoji šanci"
Webové stránky školy:	www.goajaro.cz

#### Učební plán biologie

Předmět Biologie se vyučuje v prvním až třetím ročníku vyššího gymnázia. V prvním a třetím roce studia výuka probíhá s hodinovou dotací 2 hodiny týdně. Ve třetím ročníku je biologie vyučována 2,5 hodiny týdně. Součástí výuky jsou také laboratorní cvičení, která probíhají v prvním a čtvrtém ročníku s hodinovou dotací 0,5 hodin týdně. Ve druhém ročníku jsou laboratorní cvičení uskutečňována 1 hodinu týdně. Ve čtvrtém ročníku je také vyučován Seminář a cvičení z biologie, jehož výuka probíhá 3 hodiny týdně v biologické laboratoři (Gymnázium Jaroslava Žáka, Jaroměř, 2015)

#### Obsah očekávaných výstupů v učebních osnovách biologie

Tab. č. 24: Výsledky analýzy ŠVP Gymnázia Jaroslava Žáka

#	Očekávaný výstup	Výskyt výstupu v ŠVP
1	žák definuje parazitismus jako životní strategii	NE
2	žák pochopí základní vztahy mezi organismy	ANO
3	žák charakterizuje významné zástupce parazitických organismů	NE
4	žák popíše vybrané životní cykly parazitů	NE
5	žák uvede adaptace parazitů vůči svým hostitelům a adaptace hostitelů vůči svým parazitům	NE
6	žák objasní změnu morfologie a ovlivnění fyziologických funkcí hostitele v důsledku působení parazita a vysvětlí princip manipulační hypotézy	NE
7	žák zhodnotí význam parazitů evolučního, biologického a zdravotního hlediska	NE
8	žák vyjmenuje příklady parazitárních onemocnění	NE

V ŠVP Gymnázia Jaroslava Žáka, Jaroměř (2015) se objevuje očekávaný výstup z oblasti Ekologie, který uvádí: „žák charakterizuje jednotlivé ekosystémy, vztahy mezi organismy i jejich ekologické nároky.“ Další témata z parazitologie jsem v očekávaných výstupech nenalezla.

### **C) Okres Rychnov nad Kněžnou**

#### **RK 1: Gymnázium Františka Martina Pelcla, Rychnov nad Kněžnou**

<b>Obecná charakteristika</b>	
<b>Název školy:</b>	Gymnázium Františka Martina Pelcla, Rychnov nad Kněžnou
<b>Typ školy:</b>	státní
<b>Vzdělávací program školy:</b>	všeobecné čtyřleté a osmileté gymnázium
<b>Kapacita školy:</b>	430 žáků
<b>Název ŠVP:</b>	"Buřinka aneb je dobré mít pod čepicí..."
<b>Webové stránky školy:</b>	<a href="http://www.grk.cz">www.grk.cz</a>

#### **Učební plán**

Předmět Biologie je vyučován na čtyřletém gymnáziu a na vyšším stupni osmiletého gymnázia v prvních třech ročnících. Ve všech ročnících se stejnou časovou dotací 2 hodiny týdně. V prvním a druhém ročníku jsou součástí výuky pravidelná praktická cvičení. Ve třetím a čtvrtém ročníku si žáci mohou zvolit Volitelnou biologii, ve čtvrtém ročníku si pak mohou dále zvolit Seminář z biologie (Gymnázium Františka Martina Pelcla, 2019)

## Obsah očekávaných výstupů v učebních osnovách biologie

Tab. č. 25: Výsledky analýzy ŠVP Gymnázia Františka Martina Pelcla

#	Očekávaný výstup	Výskyt výstupu v ŠVP
1	žák definuje parazitismus jako životní strategii	NE
2	žák pochopí základní vztahy mezi organismy	ANO
3	žák charakterizuje významné zástupce parazitických organismů	NE
4	žák popíše vybrané životní cykly parazitů	NE
5	žák uvede adaptace parazitů vůči svým hostitelům a adaptace hostitelů vůči svým parazitům	NE
6	žák objasní změnu morfologie a ovlivnění fyziologických funkcí hostitele v důsledku působení parazita a vysvětlí princip manipulační hypotézy	NE
7	žák zhodnotí význam parazitů evolučního, biologického a zdravotního hlediska	NE
8	žák vyjmenuje příklady parazitárních onemocnění	NE

Z pohledu parazitologie jsem v ŠVP Gymnázia Františka Martina Pelcla (2019) našla očekávaný výstup: „žák objasňuje základní ekologické vztahy.“ Jiné výstupy v tomto ŠVP nebyly zaznamenány.

### RK 2: Gymnázium Dobruška

Obecná charakteristika	
Název školy:	Gymnázium, Dobruška, Pulická 779
Typ školy:	státní
Vzdělávací program školy:	všeobecné čtyřleté a osmileté gymnázium
Kapacita školy:	408 žáků
Název ŠVP:	VyGy9 - ŠVP pro čtyřleté gymnázium a vyšší stupeň osmiletého gymnázia
Webové stránky školy:	www.gympldka.cz

### Učební plán

Biologie je na čtyřletém gymnáziu a na vyšším stupni osmiletého gymnázia vyučována ve všech ročnících. Část hodinové dotace je věnována cvičením z biologie. Ve třetím ročníku si mohou žáci zvolit Seminář a cvičení z biologie, který je vyučován s časovou dotací 2 hodiny týdně. Ve čtvrtém ročníku je k dispozici

volitelná biologie, která je dotovaná 2 vyučovacími hodinami týdně (Gymnázium, Dobruška, 2017).

### Obsah očekávaných výstupů v učebních osnovách biologie

Tab. č. 26: Výsledky analýzy ŠVP Gymnázia, Dobruška

#	Očekávaný výstup	Výskyt výstupu v ŠVP
1	žák definuje parazitismus jako životní strategii	NE
2	žák pochopí základní vztahy mezi organismy	NE
3	žák charakterizuje významné zástupce parazitických organismů	NE
4	žák popíše vybrané životní cykly parazitů	NE
5	žák uvede adaptace parazitů vůči svým hostitelům a adaptace hostitelů vůči svým parazitům	NE
6	žák objasní změnu morfologie a ovlivnění fyziologických funkcí hostitele v důsledku působení parazita a vysvětlí princip manipulační hypotézy	NE
7	žák zhodnotí význam parazitů evolučního, biologického a zdravotního hlediska	NE
8	žák vyjmenuje příklady parazitárních onemocnění	NE

V ŠVP Gymnázia, Dobruška (2017) není uveden žádný z očekávaných výstupů z parazitologie.

### D) Okres Trutnov

#### TU 1: Gymnázium Trutnov

Obecná charakteristika	
Název školy:	Gymnázium Trutnov
Typ školy:	státní
Vzdělávací program školy:	všeobecné čtyřleté a osmileté gymnázium
Kapacita školy:	720 žáků
Název ŠVP:	Školní vzdělávací program čtyřletého Gymnázia Trutnov
Webové stránky školy:	www.gymnaziumtu.cz

#### Učební plán

Na gymnáziu v Trutnově se předmět Biologie vyučuje ve všech 4 ročnících čtyřletého studijního programu i vyššího stupně osmiletého studijního programu. Ve všech těchto ročnících je časová dotace pro výuku biologie 2 hodiny týdně.

V prvním ročníku je teoretická výuka doplňována 1 hodinou praktických cvičení týdně. Žáci, kteří mají zájem o další studium biologie, si mohou zvolit předmět Volitelná biologie, který se ve třetím ročníku vyučuje s časovou dotací 2 hodiny týdně, ve čtvrtém ročníku 3 hodiny týdně. Dále mají studenti ve čtvrtém ročníku možnost volby Semináře z biologie v časové dotaci 2 hodiny týdně (Gymnázium, Trutnov, 2009)

### Obsah očekávaných výstupů v učebních osnovách biologie

Tab. č. 27: Výsledky analýzy ŠVP Gymnázia, Trutnov

#	Očekávaný výstup	Výskyt výstupu v ŠVP
1	žák definuje parazitismus jako životní strategii	ANO
2	žák pochopí základní vztahy mezi organismy	NE
3	žák charakterizuje významné zástupce parazitických organismů	NE
4	žák popíše vybrané životní cykly parazitů	NE
5	žák uvede adaptace parazitů vůči svým hostitelům a adaptace hostitelů vůči svým parazitům	NE
6	žák objasní změnu morfologie a ovlivnění fyziologických funkcí hostitele v důsledku působení parazita a vysvětlí princip manipulační hypotézy	NE
7	žák zhodnotí význam parazitů evolučního, biologického a zdravotního hlediska	NE
8	žák vyjmenuje příklady parazitárních onemocnění	NE

Ve ŠVP Gymnázia Trutnov (2009) byl použit jako v jediném ze všech ŠVP pojem parazitologie. Parazitologii se věnuje Seminář z biologie. V učebních osnovách tohoto semináře byl uveden následující obecný výstup: „žák se orientuje v evolučně nejdokonalejší strategii života rostlin i živočichů.“

### TU 2: Gymnázium Dvůr Králové nad Labem

Obecná charakteristika	
Název školy:	Gymnázium, Dvůr Králové nad Labem, nám. Odboje 304
Typ školy:	státní
Vzdělávací program školy:	všeobecné čtyřleté a šestileté gymnázium
Kapacita školy:	300 žáků
Název ŠVP:	„Plod přijde časem...“
Webové stránky školy:	www.gym-dk.cz

## Učební plán

Výuka biologie na tomto gymnáziu probíhá v prvním až třetím ročníku čtyřletého a vyššího stupně šestiletého gymnázia. Ve čtvrtém ročníku mají žáci možnost zvolit si biologii volitelnou, která probíhá s časovou dotací 2 hodiny týdně. Co se týká dotace povinných hodin biologie, v prvním ročníku je časová dotace pro výuku 3 hodiny týdně, ve druhém a třetím ročníku 2,5 hodiny týdně, přičemž 0,5 hodiny týdně je věnováno laboratorním cvičením. V praxi jsou tato laboratorní cvičení, která jsou realizována jednou měsíčně v dvouhodinovém bloku (Gymnázium, Dvůr Králové nad Labem, 2018)

## Obsah očekávaných výstupů v učebních osnovách biologie

Tab. č. 28: Výsledky analýzy ŠVP Gymnázia, Dvůr Králové nad Labem

#	Očekávaný výstup	Výskyt výstupu v ŠVP
1	žák definuje parazitismus jako životní strategii	NE
2	žák pochopí základní vztahy mezi organismy	ANO
3	žák charakterizuje významné zástupce parazitických organismů	NE
4	žák popíše vybrané životní cykly parazitů	NE
5	žák uvede adaptace parazitů vůči svým hostitelům a adaptace hostitelů vůči svým parazitům	NE
6	žák objasní změnu morfologie a ovlivnění fyziologických funkcí hostitele v důsledku působení parazita a vysvětlí princip manipulační hypotézy	NE
7	žák zhodnotí význam parazitů evolučního, biologického a zdravotního hlediska	ANO
8	žák vyjmenuje příklady parazitárních onemocnění	NE

V ŠVP Gymnázia, Dvůr Králové nad Labem (2018) jsou témata z parazitologie obsažena v učebních osnovách v několika výstupech: „žák se seznámí s významem prvoků (bioindikátory, paraziti), chápe význam očkování při cestách do tropických zemí, chápe základní ekologické vztahy“.

### **TU 3: Městské gymnázium, Úpice**

<b>Obecná charakteristika</b>	
<b>Název školy:</b>	Městské gymnázium a střední odborná škola, Úpice
<b>Typ školy:</b>	státní
<b>Vzdělávací program školy:</b>	všeobecné čtyřleté a osmileté gymnázium
<b>Kapacita školy:</b>	není uvedeno
<b>Název ŠVP:</b>	není uvedeno
<b>Webové stránky školy:</b>	gymsos-upice.cz

Na webových stránkách školy není uveden učební plán ani znění ŠVP, proto není možné další části hodnotit.

### **TU 4: Krkonošské gymnázium, Vrchlabí – Hostinné**

Od 1. 7. 2018 bylo Gymnázium a Střední odborná škola Hostinné sloučena s Gymnáziem Vrchlabí do společného subjektu – Krkonošské gymnázium a Střední odborná škola (Krkonošské gymnázium a SOŠ Pracoviště Hostinné)

<b>Obecná charakteristika</b>	
<b>Název školy:</b>	Krkonošské gymnázium a Střední odborná škola, pracoviště Vrchlabí
<b>Typ školy:</b>	státní
<b>Vzdělávací program školy:</b>	všeobecné čtyřleté a osmileté gymnázium
<b>Kapacita školy:</b>	okolo 350 žáků
<b>Název ŠVP:</b>	"Vzdělání je budoucnost"
<b>Webové stránky školy:</b>	www.gymvr.cz

#### **Učební plán**

Předmět Biologie je na čtyřletém gymnáziu a vyšším stupni gymnázia na pracoviště Vrchlabí vyučován v každém ročníku. V prvním, třetím a čtvrtém ročníku s časovou dotací 2 hodiny týdně, ve druhém ročníku s časovou dotací 2,5 hodiny týdně. Ve druhém ročníku jsou součástí výuky laboratorní cvičení s časovou dotací 1 hodina za čtrnáct dní (Gymnázium, Vrchlabí, 2007)



Obecná charakteristika	
Název školy:	Krkonošské gymnázium a Střední odborná škola, pracoviště Hostinné
Typ školy:	státní
Vzdělávací program školy:	všeobecné osmileté gymnázium
Kapacita školy:	není uvedeno
Název ŠVP:	Školní vzdělávací program pro osmileté gymnázium
Webové stránky školy:	www.gymvr.cz

## Učební plán

Předmět Biologie je na vyšším stupni osmiletého gymnázia na pracoviště Hostinné vyučován ve všech ročnících. V prvních dvou ročnících vyššího gymnázia probíhá výuka s časovou dotací 2,5 hodiny týdně, ve třetím ročníku a čtvrtém ročníku je biologie vyučována s časovou dotací 2 hodiny týdně. Ve kvintě a sextě jsou součástí výuky praktická cvičení. V septimě i oktávě si žáci volí 2 volitelné předměty. Mezi tyto předměty patří Biologický seminář, který je možné kombinovat se seminářem chemickým (Gymnázium a Střední odborná škola Hostinné, 2016)

## Obsah očekávaných výstupů v učebních osnovách biologie

Tab. č. 29: Výsledky analýzy ŠVP Krkonošského gymnázia

#	Očekávaný výstup	Výskyt výstupu v ŠVP
1	žák definuje parazitismus jako životní strategii	ANO
2	žák pochopí základní vztahy mezi organismy	ANO
3	žák charakterizuje významné zástupce parazitických organismů	ANO
4	žák popíše vybrané životní cykly parazitů	NE
5	žák uvede adaptace parazitů vůči svým hostitelům a adaptace hostitelů vůči svým parazitům	ANO
6	žák objasní změnu morfologie a ovlivnění fyziologických funkcí hostitele v důsledku působení parazita a vysvětlí princip manipulační hypotézy	NE
7	žák zhodnotí význam parazitů evolučního, biologického a zdravotního hlediska	ANO
8	žák vyjmenuje příklady parazitárních onemocnění	ANO

Obsah očekávaných výstupů z parazitologie je stejný na obou pracovištích Krkonošského gymnázia. V očekávaných výstupech v ŠVP Gymnázia, Vrchlabí (2007) a v ŠVP Gymnázia a Střední odborné školy Hostinné (2016) je uvedeno: „žák uvede parazity, kteří způsobují onemocnění, rozliší pojem ektoparazit a endoparazit, vyjmenuje znaky, které umožňují žít parazitům ve vnitřních orgánech obratlovců, popíše způsoby ochrany proti parazitujícím ploštěncům, zhodnotí význam parazitických hlístů a navrhne způsoby ochrany proti nim, uvede formou příkladů možné interakce ve společenstvech, sestaví na základě vzájemných vztahů potravní řetězce v různých ekosystémech.“

**Tab. č. 30 Souhrnné výsledky analýzy ŠVP gymnázií v KHK dle očekávaných výstupů z parazitologie**

Ozn.	Škola	1	2	3	4	5	6	7	8
HK 1	Biskupské gymnázium HK	NE	ANO	NE	NE	NE	NE	NE	NE
HK 2	Gymnázium Boženy Němcové, HK								
HK 3	Gymnázium J.K. Tyla HK	ANO	ANO	ANO	NE	ANO	NE	NE	NE
HK 4	První soukromé jazykové gymnázium HK								
HK 5	Sion High Scholl HK	ANO	ANO	ANO	NE	ANO	NE	NE	ANO
HK 6	Gymnázium Nový Bydžov	ANO	ANO	NE	ANO	NE	NE	ANO	NE
JI 1	Lepařovo gymnázium, Jičín	NE	NE	NE	NE	NE	NE	ANO	ANO
JI 2	Hořícké gymnázium, Jičín	ANO	ANO	ANO	NE	NE	NE	ANO	ANO
JI 3	Gymnázium Hořice	ANO	ANO	ANO	NE	NE	NE	ANO	ANO
JI 4	Gymnázium a SOŠ pedagogická, Nová Paka								
NA 1	Jiráskovo gymnázium Náchod	ANO	ANO	ANO	NE	ANO	NE	NE	NE
NA 2	Gymnázium Broumov	NE	ANO	NE	NE	NE	NE	NE	NE
NA 3	Gymnázium Jaroslava Žáka, Jaroměř	NE	ANO	NE	NE	NE	NE	NE	NE
RK 1	Gymnázia Františka Martina Pelcla, RK	NE	ANO	NE	NE	NE	NE	NE	NE
RK 2	Gymnázium Dobruška	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
TU 1	Gymnázium Trutnov	ANO	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
TU 2	Gymnázium Dvůr Králové nad Labem	NE	ANO	NE	NE	NE	NE	ANO	NE
TU 3	Městské gymnázium a SOŠ Úpice								
TU 4	Krkonošské gymnázium Vrchlabí - Hostinné	ANO	ANO	ANO	NE	ANO	NE	ANO	ANO

#### Legenda k tabulce č. 29

- 1 žák definuje parazitismus jako životní strategii
- 2 žák pochopí základní vztahy mezi organismy
- 3 žák charakterizuje významné zástupce parazitických organismů

- 4 žák popíše vybrané životní cykly parazitů
- 5 žák uvede adaptace parazitů vůči svým hostitelům a adaptace hostitelů vůči svým parazitům
- 6 žák objasní změnu morfologie a ovlivnění fyziologických funkcí hostitele v důsledku působení parazita a vysvětlí princip manipulační hypotézy
- 7 žák zhodnotí význam parazitů evolučního, biologického a zdravotního hlediska
- 8 žák vyjmenuje příklady parazitárních onemocnění

### **3.3 Dotazníkové šetření mezi učiteli biologie na gymnáziích v Královéhradeckém kraji**

V rámci dotazníkové šetření mezi učiteli gymnázií v Královéhradeckém kraji byly stanoveny následující cíle:

- Určit z jakých informačních zdrojů učitelé gymnázií čerpají informace o parazitismu a zjistit, jak jsou s těmito zdroji spokojeni.
- Posoudit rozsah a obsah výuky parazitologie na vyšším stupni gymnázií v Královéhradeckém kraji.
- Zjistit spokojenost učitelů s výukou této problematiky na jejich školách.

#### **3.3.1 Popis administrace dotazníku**

Dotazník pro učitele biologie jsem vytvořila přes dotazníkový systém Survio. Dotazník obsahoval 11 otázek, které jsem koncipovala tak, aby byly výstižné a nezabraly příliš mnoho času při jejich vyplňování. Tento způsob získávání odpovědí jsem zvolila z důvodu toho, že učitelé bývají často časově vytíženi a mým cílem bylo získat, co nejvíce odpovědí. Zároveň byl dotazník zcela anonymní. Učitelé v něm neuváděli ani jméno ani gymnázium, na kterém učí.

V rámci Královéhradeckého kraje jsem oslovila učitele biologie z 19 gymnázií (seznam gymnázií uvádí tabulka č. 13 v kapitole 3.2.1). Na internetových stránkách každého gymnázia jsem našla seznam učitelů, kteří na dané škole vyučují biologii. Ve většině případů byl na internetových stránkách gymnázií i kontakt na tyto učitele, a tak jsem jim skrze e-mailovou adresu napsala a požádala je o vyplnění dotazníku k diplomové práci. Celkem jsem oslovila 70 učitelů, kteří vyučují biologii na gymnáziích po celém Královéhradeckém kraji. Učitele jsem oslovovala každého

zvláště skrze osobní e-mail. V případech, kdy jsem nenašla kontakt na daného učitele, oslovila jsem vedení školy, které jsem poprosila o přeposlání znění e-mailu učitelům biologie. Každému učiteli jsme poslala průvodní dopis a odkaz na vyplnění dotazníku (viz příloha). Z celkového počtu oslovených učitelů se mi vrátilo za časové období od 1. 3. do 9.3 2020 31 odpovědí. Návratnost činila 44,3 %.

### 3.3.3 Konstrukce dotazníku

Pro dosažení cíle dotazníkového šetření byly otázky dotazníku rozděleny do 4 sledovaných okruhů. Popis jednotlivých okruhů a jejich cílů je uveden dále v textu. Následující tabulka uvádí názvy sledovaných okruhů a seznam otázek.

**Tab. č. 31: Okruhy hodnocení a seznam otázek dotazníku**

Okruh otázek	Dílčí otázky
<b>A</b> Zdroje informací o parazitismu využívané na podporu výuky	1. Z jakých zdrojů čerpáte informace o parazitech pro výuku?
	2. Považujete Vámi vybrané zdroje, ze kterých čerpáte informace o parazitech pro výuku, za dostačující?
	3. Uvítal/a byste více výukových materiálů s parazitologickou tematikou?
<b>B</b> Rozsah a obsah výuky parazitologie	4. Vyberte všechny tématické celky (dle RVP pro gymnázia), ve kterých se zmiňujete o parazitismu a parazitech.
	5. Zabýváte se v rámci vyučovacích hodin biologie následujícími tématy z parazitologie? (viz tabulka č. něco)
	6. Zabýváte se tematikou parazitů více do hloubky v rámci povinné volitelných předmětů (např. v rámci semináře z biologie)?
<b>C</b> Pohled učitelů na výuku parazitologie	7. Jste spokojen/a s výukou parazitologie na Vašem gymnáziu?
	8. Pozorujete u studentů zájem během výuky o parazitech?
<b>D</b> Demografické údaje	9. Kolik Vám je let?
	10. Jaká je délka Vaší pedagogické praxe?
	11. V rámci jakého oboru studia na vysoké škole jste získal/a odbornou a pedagogickou způsobilost k výuce biologie?

## ***Okruh A: Zdroje informací o parazitismu využívané na podporu výuky***

V úvodních otázkách dotazníku jsem se zaměřila na zdroje, ze kterých učitelé biologie získávají informace pro výuku parazitologie. Cílem těchto otázek bylo vytipovat nejčastěji používané zdroje, určit míru spokojenosti učitelů s dostupnými informacemi o parazitismu a zjistit, zda mají učitelé zájem o více výukových materiálů s parazitologickou tematikou.

## ***Okruh B: Rozsah a obsah výuky parazitologie***

V druhém okruhu otázek jsem sledovala rozsah a obsah výuky parazitologie. V první řadě bylo cílem zjistit v rámci jakých tematických celků dle RVP se učitelé daných gymnázií zmiňují o parazitech. Dalším cílem bylo posoudit, do jaké míry se učitelé biologie věnují vybraným tématům z parazitologie. Pro přehlednost při vyhodnocování otázky č. 5, jsem vybraná témata rozdělila do 3. skupin. Skupiny s vybranými tématy uvádí následující tabulka.

**Tab. č. 32: Skupiny a vybraná témata z parazitologie u otázky č. 5**

Skupina	Téma
1	Definice parazitismu
	Parazitismus jako životní strategie (porovnání s ostatními vztahy mezi organismy)
2	Parazitické skupiny organismů (helminti, prvoci, členovci)
	Parazitické rostliny a houby
	Životní cykly parazitů
	Parazitární onemocnění člověka
3	Evoluční význam parazitů
	Koevoluční zápas parazita a hostitele
	Vliv parazitů na morfologii a fyziologické funkce svého hostitele
	Vliv parazitů na chování svého hostitele (manipulační hypotéza)

V další otázce bylo zjišťováno, zda je parazitologii věnováno více prostoru v rámci volitelných předmětů.

### **Okruh C: Pohled učitelů na výuku parazitologie**

V této části jsem hodnotila, jak jsou učitelé biologie spokojeni s výukou parazitologie na jejich gymnáziu. Druhá otázka tohoto okruhu zjišťovala zájem žáků v hodinách biologie s parazitologickou tematikou.

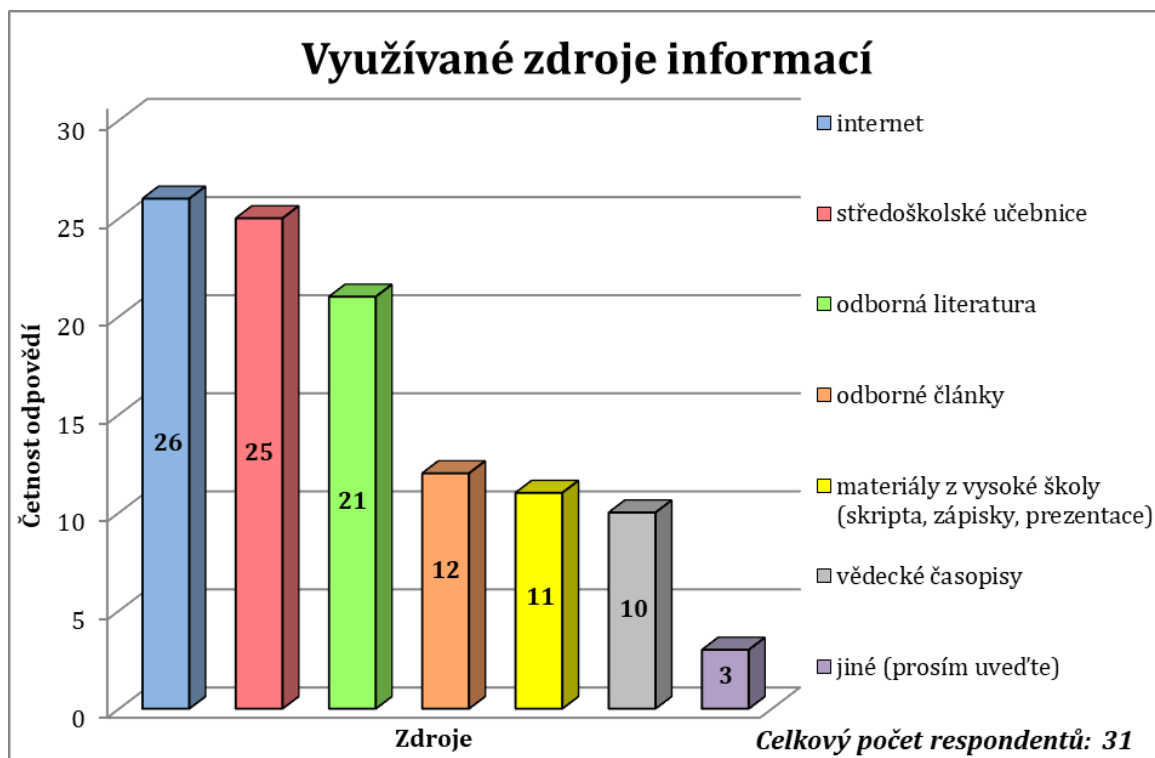
### **Okruh D: Demografické údaje**

V poslední části dotazníku bylo mým cílem zjistit věkovou skupinu dotazovaných, délku jejich pedagogické praxe a v rámci jakého oboru učitel získal odbornou a pedagogickou způsobilost k výuce biologie. Na základě zjištěných údajů jsem posuzovala, zda tyto kritéria ovlivnily odpovědi na předchozí otázky dotazníku.

## **3.3.4 Výsledky**

### **Okruh A: Zdroje informací o parazitismu**

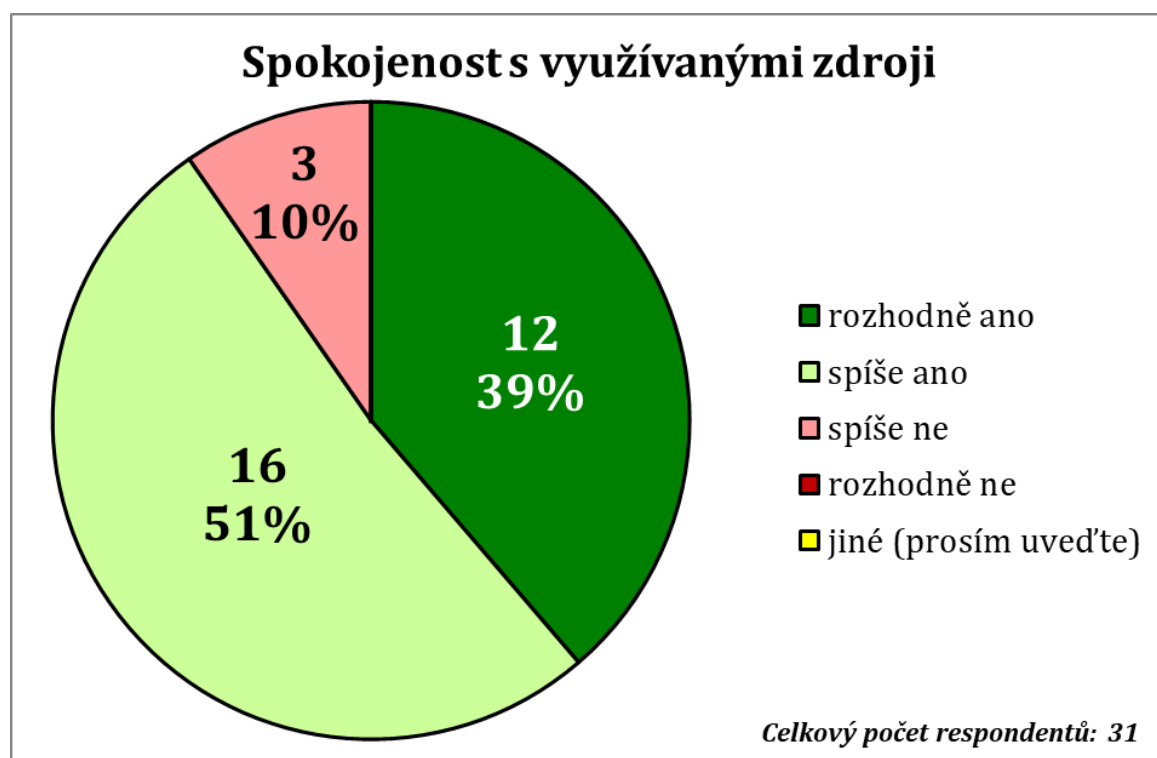
**Otázka č. 1: Z jakých zdrojů čerpáte informace o parazitech pro výuku?**



**Obr. č. 6: Zdroje informací využívané pro výuku o parazitismu**

U této otázky bylo možné zaškrtnout více odpovědí. Dohromady bylo zaznamenáno 108 odpovědí. Nejvíce učitelů podle průzkumu využívá jako zdroj informací internet. Z 31 učitelů biologie ho využívá 26 (83,9 %). Jako velmi využívané se ukázaly středoškolské učebnice, z nichž čerpá informace 25 dotazovaných učitelů (80,6 %). Z odborné literatury získává informace 21 respondentů (67,7 %). Odborné články využívá 12 dotazovaných učitelů (38,7 %). Materiály z vysoké školy používá 11 osob (35,5 %) a 10 lidí (32,3 %) studuje vědecké časopisy. 3 učitelé (9,7 %) uvedli jiné zdroje informací. Jeden učitel biologie využil workshopy absolventů katedry parazitologie Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze. Druhý učitel v praxi zužitkoval informace z dokumentů v televizi. Poslední učitel uvedl, že informace čerpá ze svých vlastních zápisků ze střední školy.

**Otázka č. 2: Považujete Vámi vybrané zdroje, ze kterých čerpáte informace o parazitech pro výuku, za dostačující?**

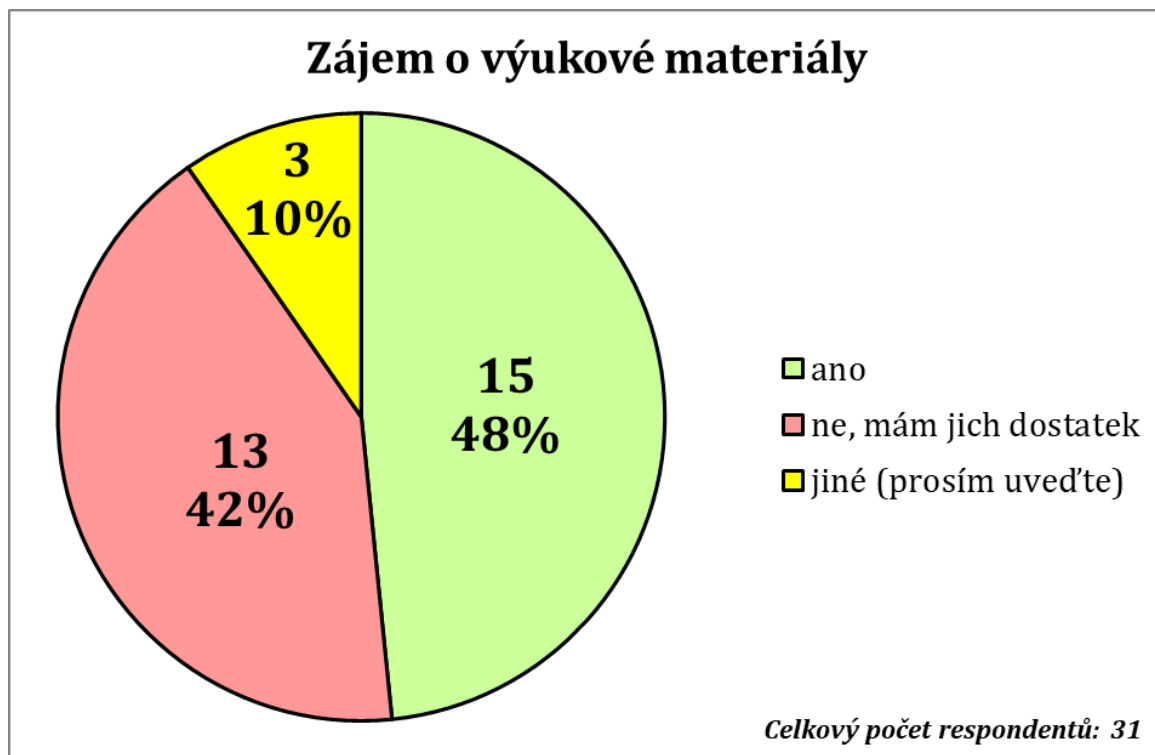


**Obr. č. 7: Spokojenost se zdroji informací využívaných pro výuku o parazitismu**

Učitelé biologie, jež odpovídali na dotazník, byli ve většině případů spokojeni se zdroji, které využívají k výuce parazitismu. 12 (38,7 %) učitelů uvedlo, že jsou s materiály naprosto spokojeni. 16 osob (51,6 %) uvedlo, že jsou z větší části se

zdroji spokojeni. Pouze 3 respondenti (9,7 %) uvedli, že z části nejsou s dostupnými materiály spokojeni.

**Otázka č. 3: Uvítal/a byste více výukových materiálů s parazitologickou tematikou?**



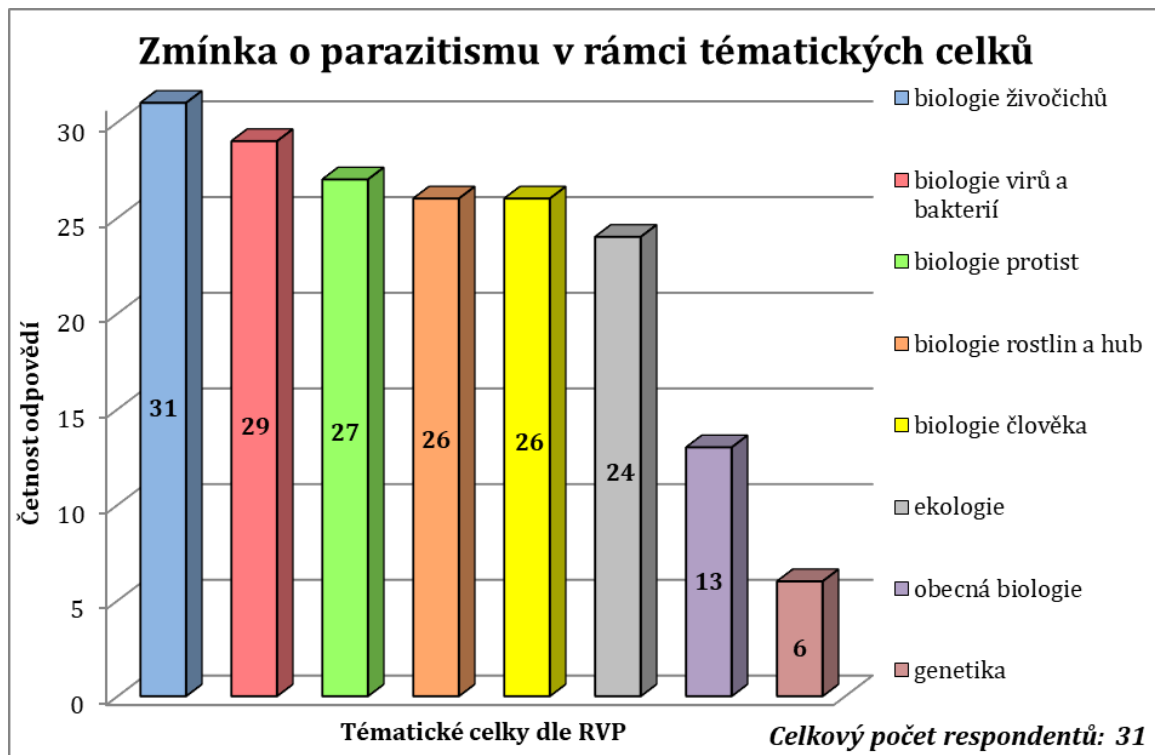
**Obr. č. 8: Zájem učitelů o více výukových materiálů z parazitologie**

Zájem o další materiály s parazitologickou tematikou má 15 učitelů (48,4 %), což činilo téměř polovinu dotazovaných. Menší polovina, 13 učitelů (41,9 %), se vyjádřila tak, že další materiály nepotřebují, jelikož jich mají dostatek. 3 učitelé (9,7 %) uvedli odlišnou odpověď. První dotazovaný napsal, že je sice užitečné mít se kam podívat, ale vše, co by bylo pro výuku zajímavé, se do hodin věnovaných parazitům nevejde. Podobný pohled má i další učitel, který odpověděl: „*Materiály jsou fajn, ale bývá problém s tím, mít na ně čas!*“. Poslední učitel zde uvádí, že materiály, ze kterých čerpá, pro výuku na gymnáziu, stačí.



## Okruh B: Rozsah a obsah výuky parazitologie

Otázka č. 4: Vyberte všechny tematické celky (dle RVP pro gymnázia), ve kterých se zmiňujete o parazitismu a parazitech.

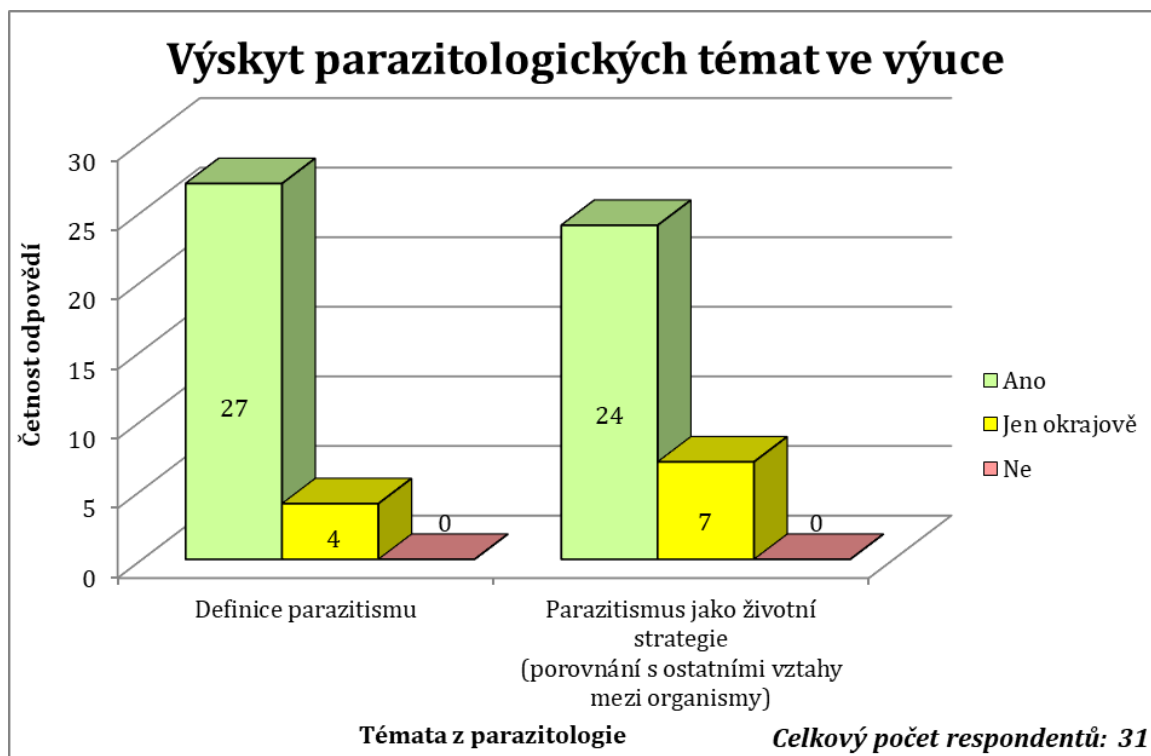


Obr. č. 9: Výuka parazitologie v rámci tematických celků dle RVP

Dle předpokladů je výuka parazitologie vyučována v rámci celého studia na vyšším gymnáziu. Všechny 31 dotazovaných učitelů, tedy 100 % zastoupení, uvedlo, že vyučují parazity v tematickém celku biologie živočichů. Vysoké zastoupení měl také tematický celek biologie virů a bakterií, kde se o parazitismu zmiňuje 29 učitelů (93,5 %). Další v pořadí byla biologie protist, parazitismu se v tomto tematickém celku věnuje 27 učitelů (87,1 %). V tematických celcích biologie rostlin a hub a biologie člověka učí o parazitech 26 dotazovaných (83,9 %). V oblasti ekologie se parazitismem zabývá 24 učitelů (77,4 %). 13 učitelů biologie také zmiňuje parazitismus v obecné biologii (41,9 %). V genetice seznamuje studenty s parazity 6 učitelů (19,4 %).

**Otázka č. 5: Zabýváte se v rámci vyučovacích hodin biologie následujícími tématy z parazitologie?**

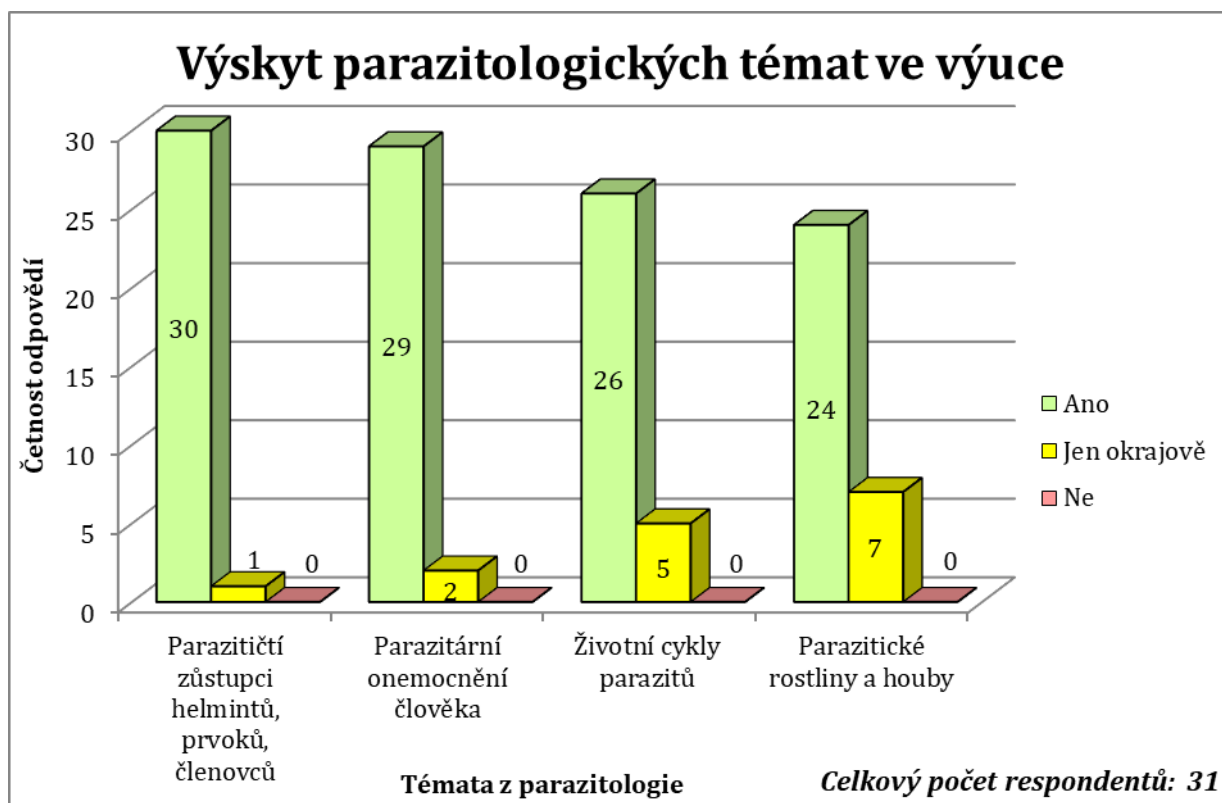
**Skupina 1**



**Obr. č. 10: Četnost výskytu parazitologických témat ze skupiny 1 ve výuce**

Definici parazitismu se plně věnuje 27 (87,1 %) z 31 dotázaných učitelů. 4 učitelé (12,9 %) definují parazitismus pouze okrajově. Žádný z dotazovaných učitelů definici parazitismu nevynechává. Co se týká popisu parazitismu jako životní strategie, 24 učitelů (77,4 %) uvedlo, že se toto téma vyučuje v plném rozsahu. 7 učitelů (22,6 %) odpovědělo, že se tématu věnují okrajově. A opět žádný respondent neuvedl, že by toto téma nevyučoval.

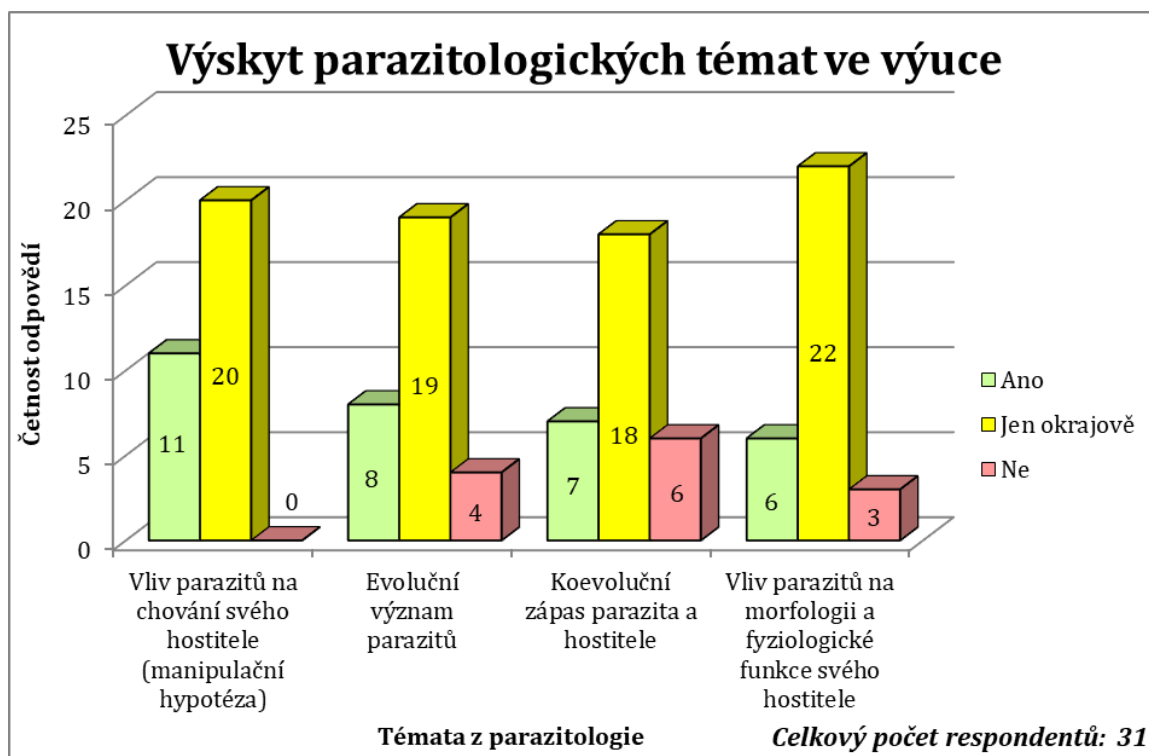
## Skupina 2



**Obr. č. 11: Četnost výskytu parazitologických témat ze skupiny 2 ve výuce**

Z grafu vyplývá, že se všichni učitelé v hodinách biologie těmito tématy alespoň okrajově zabývají. Odpověď ne uvedl nikdo z nich. Parazitickými zástupci helmintů, prvoků a členovců se v celém rozsahu zabývá 30 učitelů biologie (96,8 %). Pouze jeden z učitelů (3,2 %) řeší toto téma okrajově. Parazitické rostliny a houby v hodinách probírá 24 učitelů 77,4 %, pouze okrajově je vyučuje 7 učitelů (22,6 %). I životní cykly parazitů jsou součástí hodin biologie. Odpověď ano uvedlo 26 respondentů (83,9 %), pouze okrajově 5 osob (16,1 %). Parazitická onemocnění, vyvolaná zástupci různých skupin parazitů, jsou součástí výuky 29 učitelů (93,5 %), okrajově toto téma učí 2 učitelé (6,5 %).

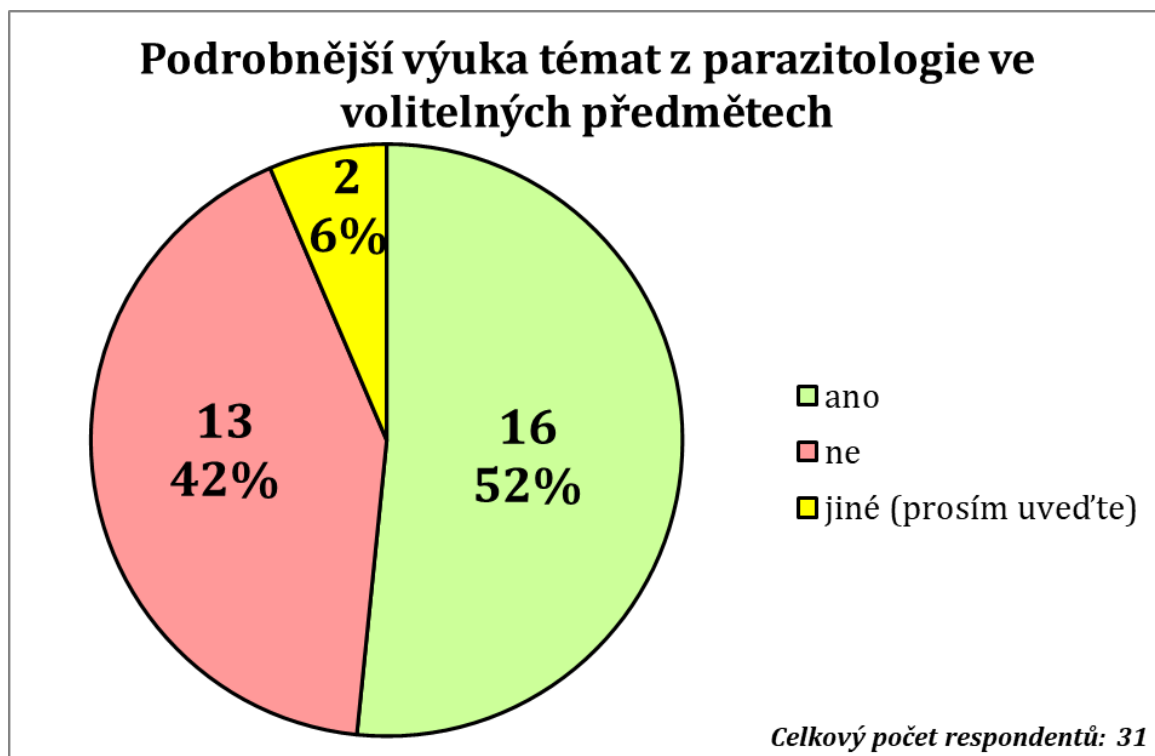
### Skupina 3



**Obr. č. 12: Četnost výskytu parazitologických témat ze skupiny 3 ve výuce**

I tato témata zařazují učitelé do výuky na vybraných gymnáziích. Evoluční význam parazitů většina učitelů zmiňuje pouze okrajově. Tuto skutečnost uvedlo 19 učitelů (61,3 %). 8 učitelů (25, 8 %) se zabývá evolučním významem parazitů více do hloubky a 4 (12,9 %) toto téma v hodinách biologie neřeší vůbec. Podobné výsledky má také výuka koevolučního zápasu parazita a hostitele. 7 učitelů (22,6 %) se tématu věnuje, 18 (58,1 %) o něm informuje pouze okrajově a 6 učitelů (19,4 %) toto téma vůbec nevyučuje. Vliv parazitů na morfologii a fyziologické funkce svého hostitele 6 učitelů (19,4 %) vyučuje, 22 (71 %) pouze okrajově, zbylý 3 učitelé (9,7 %) tento vliv parazitů neučí vůbec. Manipulační hypotéze se věnuje částečně každý z učitelů. 11 učitelů (35,5 %) v plném rozsahu, 20 (64,5 %) se o manipulační hypotéze zmiňuje pouze okrajově.

Otázka č. 6: Zabýváte se tématikou parazitů více do hloubky v rámci povinně volitelných předmětů (např. V rámci semináře z biologie)

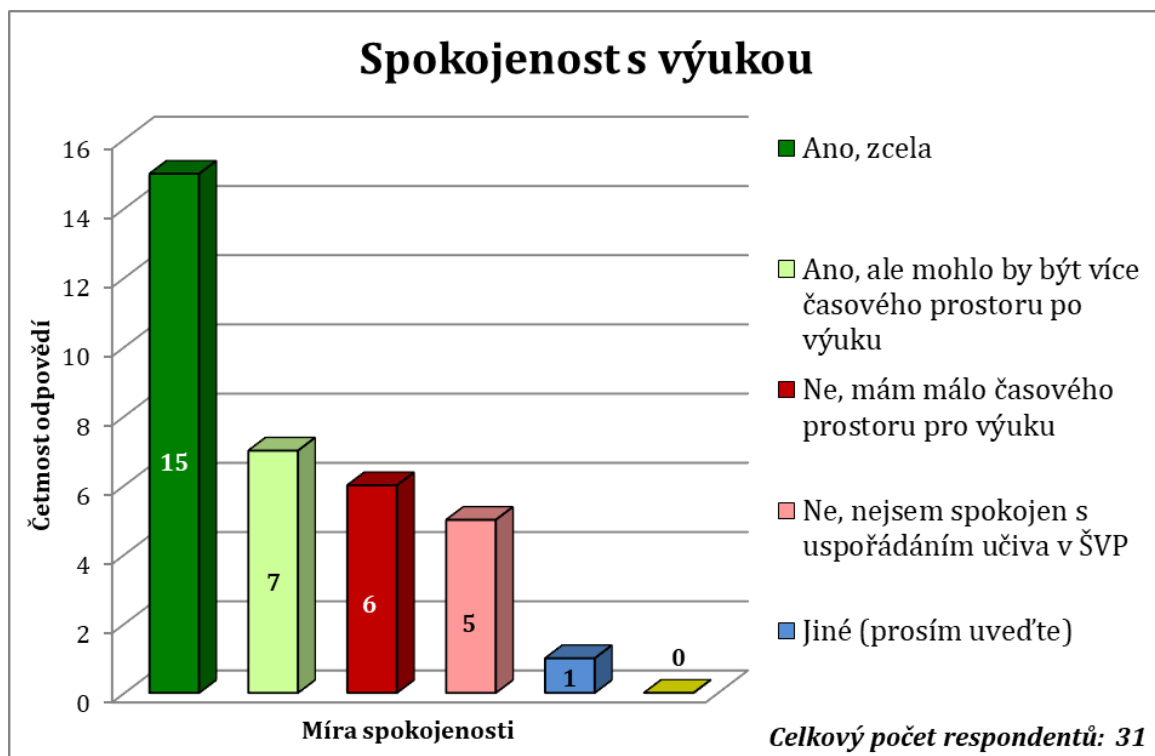


**Obr. č. 13: Podrobnější výuka témat z parazitologie v rámci povinně volitelných předmětů**

Více do hloubky se tématu parazitů v rámci povinně volitelných předmětů věnuje 16 učitelů (52 %). Menší polovina, 13 učitelů (42 %) se podrobněji parazity, mimo běžnou vyučovací hodinu, nezabývá. 2 učitelé uvedli jinou odpověď. Jeden z nich nebyl kompetentní se k otázce vyjádřit, jelikož učil dlouhou dobu pouze fyziku a biologii dostal pouze nedávno. Druhý učitel uvedl, že seminář biologie nevyučuje.

### Okruh C: Pohled učitelů a žáků na výuku parazitologie

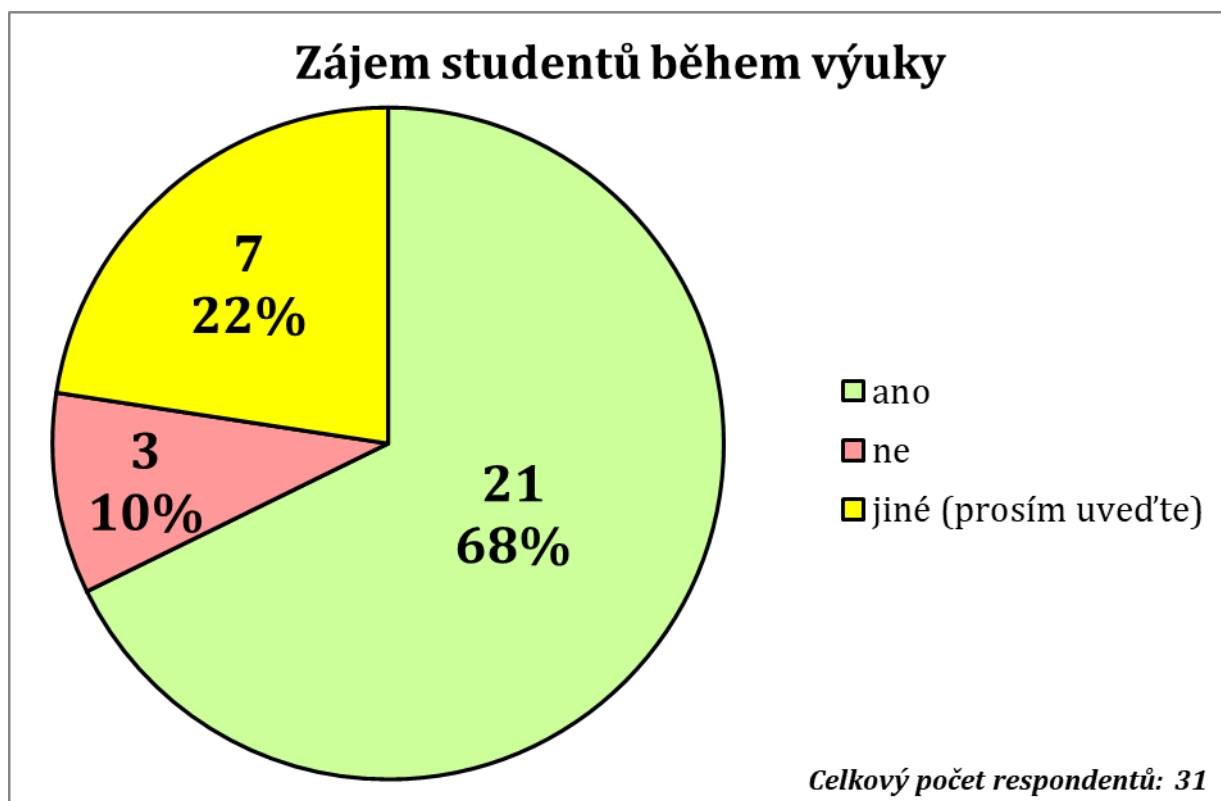
Otázka č. 7: Jste spokojen/a s výukou parazitologie na Vašem gymnáziu?



Obr. č. 14 Spokojenost učitelů s výukou parazitologie

U této otázky bylo možné zakroužkovat více odpovědí. Z grafu vyplývá, že celkem 23 učitelů je s výukou na jejich gymnáziu spokojeno. Z tohoto počtu je 15 (48,4 %) spokojeno zcela a 7 (22,6 %) je sice spokojeno, ale uvítalo by více časového prostoru. 6 učitelů (19,4 %) uvedlo, že není spokojeno z důvodu nedostatku času pro výuku, 5 učitelů (16,1 %) není spokojeno s uspořádáním učiva v ŠVP. Jeden učitel, jako v předchozí otázce, uvedl, že není kompetentní na tuto otázku odpovídat, z důvodu toho, že učil hodně let pouze fyziku.

Otázka č. 8: Pozorujete u studentů zájem během výuky o parazitech?

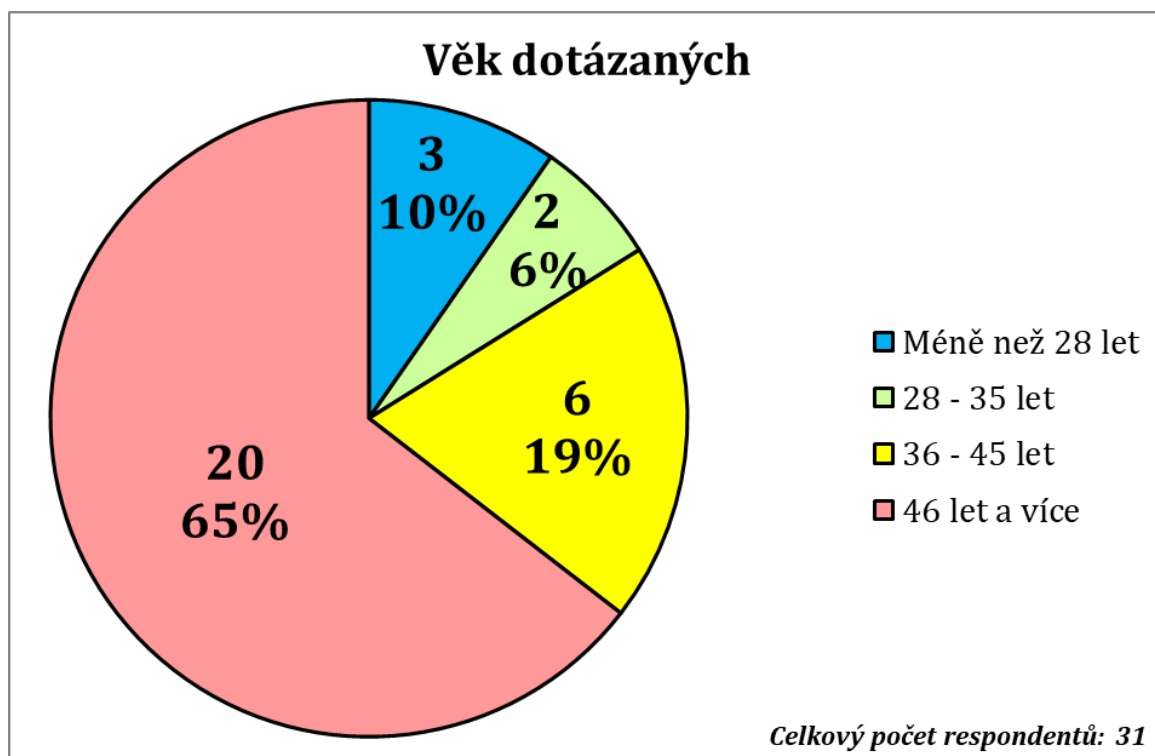


**Obr. č. 15: Zájem studentů během výuky o parazitech**

21 učitelů (67,7 %) u svých studentů během výuky o parazitech pozoruje zájem. 3 učitelé (9,7 %) uvedli, že zájem nepozorují. 7 učitelů napsalo svoji vlastní odpověď. Celkem 5 učitelů ve své odpovědi zmínilo, že jak kteří, že zájem vidí pouze u vybraných jedinců. 2 učitelé odpověděli, že se spíše studenti parazitů štítí. 1 učitel napsal, že je zajímaví hlavně lidské paraziti a 1 učitel uvedl, že zájem studenti projeví, až tehdy, když nějakého parazita chytí.

## Okruh D: Demografické údaje

### Otázka č. 9: Kolik Vám je let?



**Obr. č. 16: Věk dotazovaných**

Z 31 učitelů 20 (65 %) uvedlo, že jim je 46 let a více. V kategorii 36-45 let vyplňovalo dotazník 6 učitelů (19 %). Kategorie 28-35 let obsahovala pouze 2 učitele biologie (6 %) a méně než 28 let bylo 3 učitelům biologie (10 %).

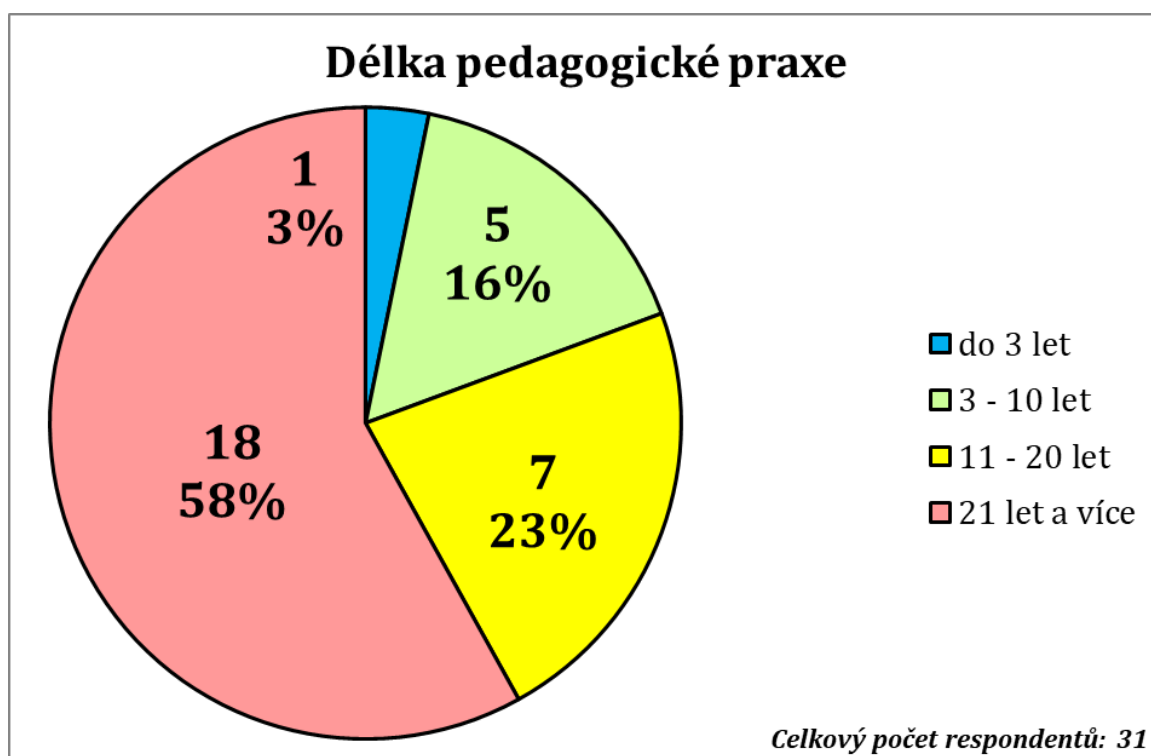
Při zohlednění věku učitelů, kteří vyplňovali dotazník, bylo zjištěno, že učitelé do 35 let uvedli v poměru více důvodů, proč jsou s výukou parazitologie na gymnáziu nespokojeni, než skupina učitelů nad 36 let. Z 5 učitelů v kategorii do 35 let byli s výukou parazitologie celkově spokojeni 2 učitelé. Zbylí 3 učitelé uvedli dohromady 6 důvodů, jejich nespokojenosti s výukou na gymnáziu. Ve věkové kategorii nad 36 let se k otázce vyjádřilo 25 učitelů, 1 učitel na otázku neodpověděl. Z těchto 25 učitelů, každý zaznamenal jednu odpověď. V 20 případech byli učitelé v této věkové skupině s výukou parazitologie spokojeni. Pouze 5 učitelů uvedlo důvod k nespokojenosti. Počty odpovědí a míru spokojenosti uvádí následující tabulka č. 33.



**Tab. č. 33: Vztah mezi věkem a spokojeností učitelů s výukou parazitologie**

MÍRA SPOKOJENOSTI S VÝUKOU PARAZITOLOGIE DLE VĚKU	Počet učitelů	Počet zaznamenaných odpovědí	Spokojenost		Nespokojenost	
			Číslo	Podíl (%)	Číslo	Podíl (%)
do 35 let	5	8	2	25 %	6	75 %
od 36 let	25	25	20	80 %	5	20 %

**Otázka č. 10: Jaká je délka Vaší pedagogické praxe?**



**Obr. č. 17: Délka pedagogické praxe**

Délka pedagogické praxe do jisté míry kopíruje věk účastněných respondentů. 18 učitelů (58 %) uvedlo, že jejich praxe trvá déle než 21 let. V kategorii s délkou praxe 11-20 let se vyskytovalo 7 učitelů (23 %). Pedagogickou praxi v délce 3-10 let má 5 učitelů (16 %). Praxi do 3 let uvedl pouze 1 učitel (3 %).

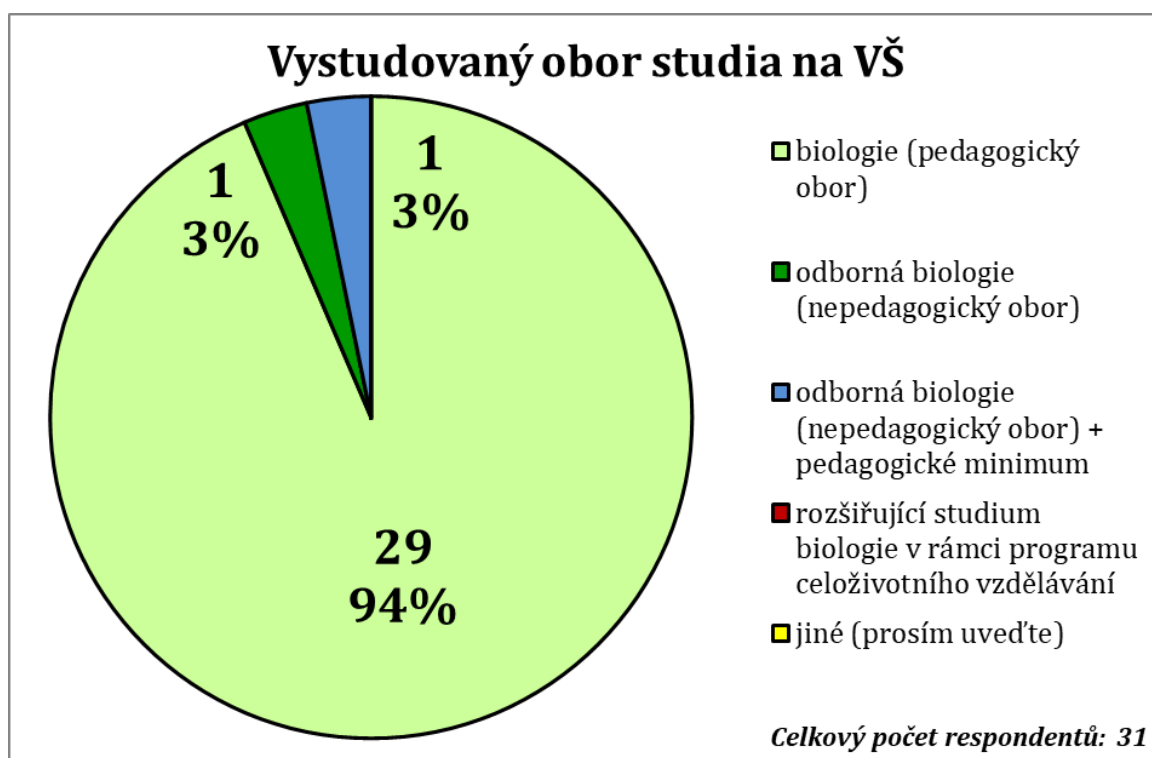
Podle délky pedagogické praxe bylo zjištěno, že mají v poměru větší zájem o více materiálů učitelé s kratší délkou praxe než ti, jejichž délka praxe trvá 11 let a výše. V případě délky praxe do 10 let mělo zájem o materiály 5 učitelů, pouze 1 uvedl nezájem. Učitelé, kteří uvedli délku praxe od 11 let, měli zájem o materiály v 12

případech a nezájem v 13 případech. Počty zaznamenaných odpovědí a procentuální zastoupení jednotlivých odpovědí uvádí tabulka č. 34.

**Tab. č. 34: Vztah mezi délkou pedagogické praxe a zájmem o výukové materiály**

ZÁJEM O VÝUKOVÉ MATERIÁLY	Počet učitelů	Počet zaznamenaných odpovědí	Zájem		Nezájem	
			počet	procento	počet	procento
méně než 10 let	6	6	5	83 %	1	17 %
více jak 10 let	25	25	12	48 %	13	52 %

**Otázka č. 11: V rámci jakého oboru studia na vysoké škole jste získal/a odbornou a pedagogickou způsobilost k výuce biologie?**



**Obr. č. 18: Vystudovaný obor studia na VŠ**

Odbornou a pedagogickou způsobilost k výuce biologie získala většina dotazovaných v rámci studia biologie, pedagogického oboru. Tuto skutečnost uvedlo 29 učitelů (94 %). Jeden učitel uvedl, že má vystudovanou odbornou biologii v rámci nepedagogického oboru. A jeden učitel biologie získal pedagogickou způsobilost k vyučování biologie v rámci pedagogického minima.

## **4 Návrh tematického plánu a materiálů pro výuku**

Tato část diplomové práce obsahuje návrh tematického plánu pro seminář z parazitologie, prezentaci programu PowerPoint, návrh praktického cvičení a výukových materiálů s parazitologickou tematikou. Cílem vytvořených didaktických materiálů je představit zajímavá témata z parazitologie, zvýšit zájem žáků o tuto problematiku a uspořádat učivo o parazitech do jednoho tematického celku.

### **4.1 Návrh tematického plánu pro seminář z parazitologie**

V této kapitole jsem navrhla tematický plán pro seminář z parazitologie. Paraziti se na vyšším stupni gymnázií nevyučují v rámci jednoho tematického celku, ale v rámci několika biologických disciplín v průběhu celého studia. Proto bylo mým cílem představit návrh semináře, ve kterém by byla témata z parazitologie uspořádána v jednom tematickém celku, tak aby žáci získali všeobecný přehled o parazitismu jako životní strategii. Při sestavování tematického plánu jsem vycházela z teoretické části této práce, která parazitismus jako životní strategii shrnuje. Součástí návrhu jsou i témata, která se obvykle v ŠVP gymnázií v Královéhradeckém kraji nevyskytují, ale která z mého pohledu k výuce o parazitech patří. Do obsahu semináře jsem tak zařadila například témata z evoluční parazitologie nebo vliv parazitů na fenotyp hostitele. Tato témata popisují parazity z jiného úhlu pohledu, pro žáky často neznámého a zajímavého. Navržený tematický plán obsahuje také konkrétní výstupy, kterých by měl žák po absolvování semináře dosáhnout. Seminář byl navržen pro studenty 3. ročníku vyššího gymnázia jako volitelný předmět. Výuku tohoto semináře ve 3. ročníku jsem zvolila z toho důvodu, že v tomto ročníku mají studenti již podstatnou část parazitů probranou. Znalosti o této problematice si tak mohou rozšířit a také jich při tomto semináři využít. S ohledem na rozsah a obsah témat jsem pro seminář zvolila časovou dotaci 1 hodiny týdně, probíhající v prvním pololetí od září do ledna. Obsah tematického plánu je uveden v tabulce č. 35.

**Tab. č. 35: Návrh tematického plánu pro seminář z parazitologie**

Tematický plán			
<b>Předmět:</b> Seminář z parazitologie <b>Týdenní dotace:</b> 1 hodina <b>Ročník:</b> 3. ročník/ septima			
Měsíc	Téma	Konkrétní výstup	Počet hodin
Září	Vztahy mezi organismy	<i>žák se orientuje v základních vztazích mezi organismy</i>	2
	Definice parazitismu	<i>žák definuje parazitismus jako životní strategii</i>	
	Vymezení parazita	<i>žák vysvětlí rozdíly mezi typickým parazitem, parazitoidem, mikropredátorem, predátorem</i>	2
	Diverzita parazitů	<i>žák posoudí diverzitu parazitických skupin organismů</i>	
	Hlavní skupiny parazitů a typy parazitismu	<i>žák vyjmenuje hlavní skupiny parazitů a vysvětlí pojmy hnízdní parazitismus a sociální parazitismus</i>	
Říjen	Klasifikace parazitů	<i>žák uvede rozdíly mezi mikroparazitem a makroparazitem, endoparazitem a ektoparazitem, jednohostitelským a vícehostitelským životním cyklem</i>	1
	Evoluce parazitismu	<i>žák pochopí vývoj parazitických organismů</i>	1
	Koevoluční zápas parazita a hostitele	<i>žák popíše adaptace parazitů vůči svým hostitelům a adaptace hostitelů vůči svým parazitům</i>	1
	Hypotéza Červené královny	<i>žák vysvětlí podstatu této hypotézy</i>	1
listopad	Vliv parazitů na fenotyp hostitele	<i>žák objasní změnu morfologie a ovlivnění fyziologických funkcí hostitele v důsledku působení parazita a vysvětlí princip manipulační hypotézy</i>	2
	Význam parazitů	<i>žák zhodnotí význam parazitů z evolučního, biologického a zdravotního hlediska</i>	2
prosinec/ leden	Zástupci parazitických skupin	<i>žák charakterizuje a pozná významné zástupce parazitických organismů a zhodnotí jejich význam z hlediska člověka</i>	4


## 4.2 Prezentace programu PowerPoint

V rámci návrhu semináře z parazitologie jsem v programu PowerPoint vytvořila prezentaci pro výuku. Tato prezentace postupně představuje jednotlivá témata z parazitologie tak, jak jsou uvedena v tematickém plánu pro seminář z parazitologie. Tyto témata vycházejí z kapitoly 2.1, která shrnuje teoretické poznatky o parazitismu jako životní strategii. Cílem prezentace je prostřednictvím obrázků, tabulek, životních cyklů a schémat přehledně popsat jednotlivá témata z parazitologie. Dalším cílem prezentace je motivovat žáky a zvýšit tak jejich zájem o tuto problematiku. Jednotlivé snímky prezentace jsou popsány dále.



**Snímek č. 1: Parazitismus jako životní strategie**

OBSAH	
1)	Vztahy mezi organismy
2)	Definice parazitismu
3)	Vymezení parazita
4)	Diverzita parazitů
5)	Hlavní skupiny parazitů
6)	Další typy parazitismu
7)	Klasifikace parazitů
8)	Evoluce parazitismu
9)	Koevoluční zápas parazita a hostitele
10)	Hypotéza Červené královny
11)	Vliv parazitů na fenotyp hostitele
12)	Význam parazitů



**Snímek č. 2: Obsah prezentace**



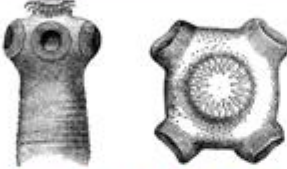



**Snímek č. 3: Vztahy mezi organismy**

Třetí snímek prezentace uvádí do problematiky. Popisuje vztahy mezi organismy. Jako příklad těchto vztahů je zde uveden parazitismus a predace. Cílem tohoto snímku je představit rozdíly a podobnosti těchto dvou vztahů a na základě těchto charakteristik vyvodit definici parazitismu.



**Snímek č. 4: Definice parazitismu**

Další snímek obsahuje definici parazitismu. Kapitola 2.1.2 uvádí, že definovat parazitický způsob života je složité. Žádná jednoduchá definice, která by parazitismus zcela popsala, neexistuje. Cílem tohoto snímku bylo představit faktory, na základě kterých je parazitismus definován. Důležité je, aby si žáci uvědomili, že parazitismus nelze zařadit do žádné taxonomické jednotky. Paraziti se totiž definují na základě ekologie.

		Počet hostitelů za životní stádium	
		jeden hostitel	několik hostitelů
Biologická zdatnost hostitele	> 0	 <b>TYPICKÝ PARAZIT</b>	 <b>MIKROPREDÁTOR</b>
	= 0	 <b>PARAZITOID</b>	 <b>PREDÁTOR</b>

**Snímek č. 5: vymezení parazita**

Pátý snímek dále rozvádí definici parazitismu a představuje skupiny organismů, které nelze na základě definice přiřadit k typickým parazitům ani k predátorům. Parazitoidi a mikropredátoři tak stojí na pomezí. Kapitola 2.1.3.1. uvádí, že mikropredátor vystřídá několik hostitelů, které sice nezabíjí, ale vztah mezi parazitem a jeho hostitelem se nedá považovat za dlouhodobý. Na druhé straně parazitoidi napadají pouze jednoho hostitele, ale pro dokončení životního cyklu je pro ně nezbytné svého hostitele zabít. Hlavním cílem tohoto snímku je, aby žáci dokázali popsat rozdíly mezi typickým parazitem, mikropredátorem, parazitoidem a predátorem a uvedli příklady těchto strategií.





**Snímek č. 6: Diverzita parazitů**

Snímek č. 6 věnuje zmínku diverzitě parazitů. Tento snímek má především motivační funkci. Jeho cílem je ukázat význam parazitů, jakožto organismů, které jsou na naší Zemi nejrozšířenější.

**HLAVNÍ SKUPINY PARAZITŮ**

dle historického hlediska	 prvoci	 členovci	 parazitičtí červi
dle definice	 parazitické rostliny	 parazitické houby	
dle širokého biologického a ekologického hlediska	 viry	 bakterie	 býložravci

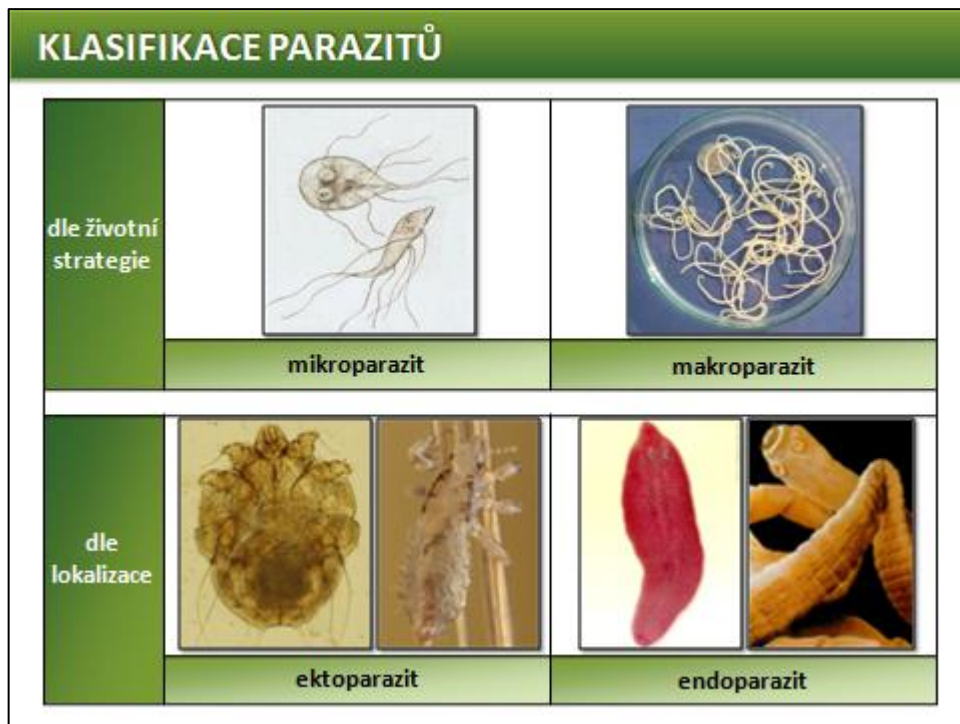
**Snímek č. 7: Hlavní skupiny parazitů**

Snímek č. 7 popisuje jednotlivé skupiny parazitů z pohledu klasické parazitologie, dle definice a dle širokého biologického a ekologického hlediska. Tak jako není jednoduché definovat parazitický způsob života, není jednoduché určit, jaké organismy patří mezi parazitické. Cílem tohoto snímku je ukázat, že lze na parazitismus nahlížet různými způsoby.

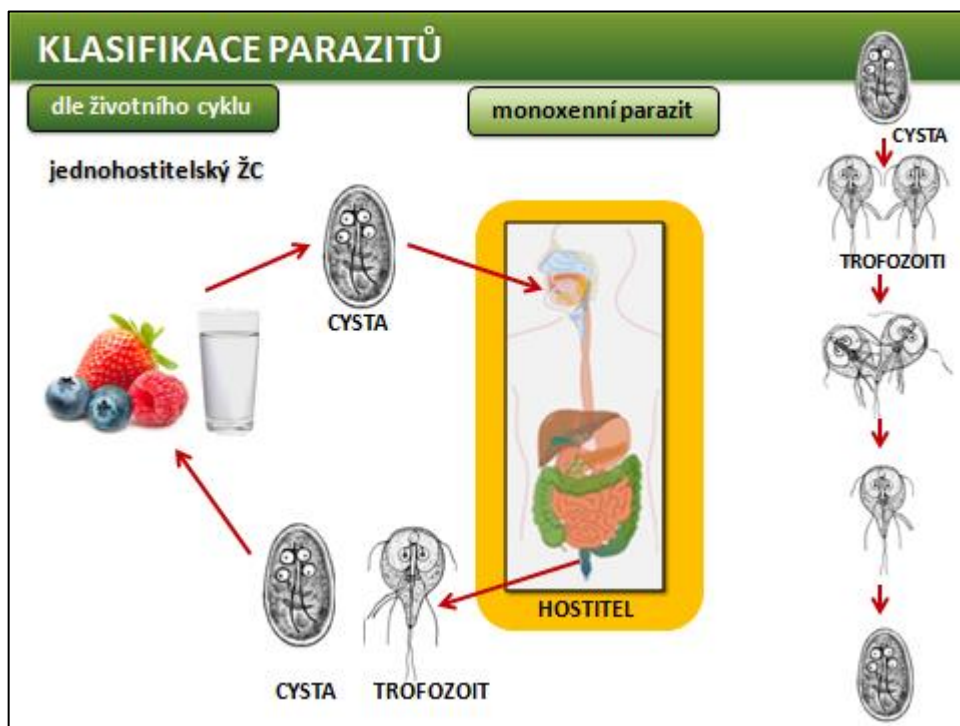


**Snímek č. 8: Další typy parazitů**

Snímek č. 8 uvádí další typy parazitů. Na základě tohoto snímku jsou žáci seznámeni s hnízdním parazitismem kukačky obecné a kukaččích včel a se sociálním parazitismem u mravenců. Cílem snímku je popsat fenomén hnízdního parazitismu a ukázat další zajímavé a neobvyklé strategie, které paraziti vyvíjí.

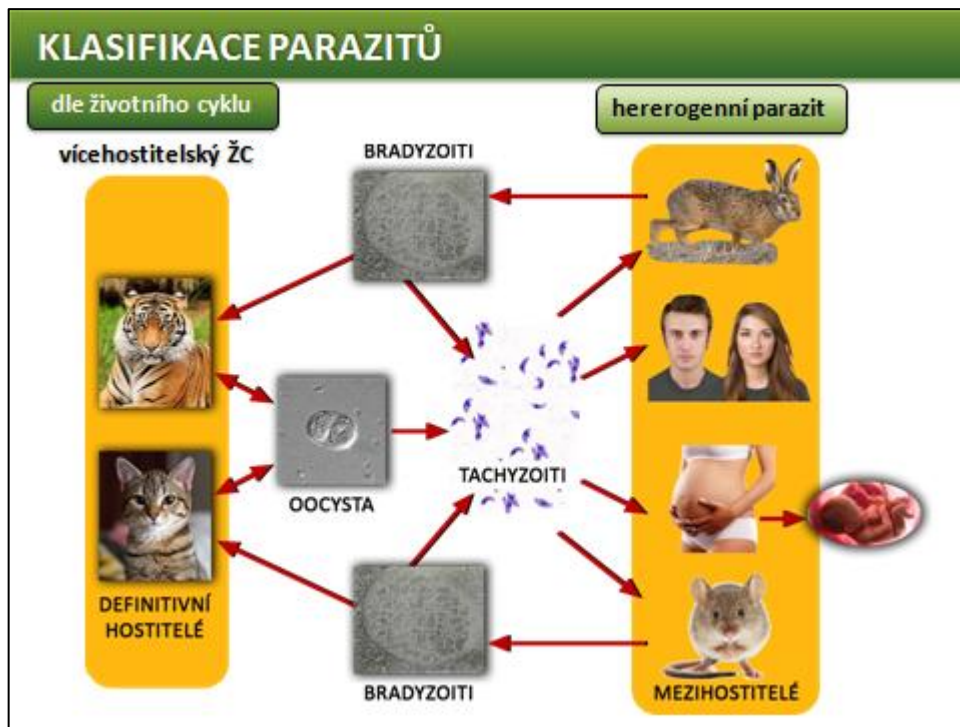


Snímek č. 9: Klasifikace parazitů



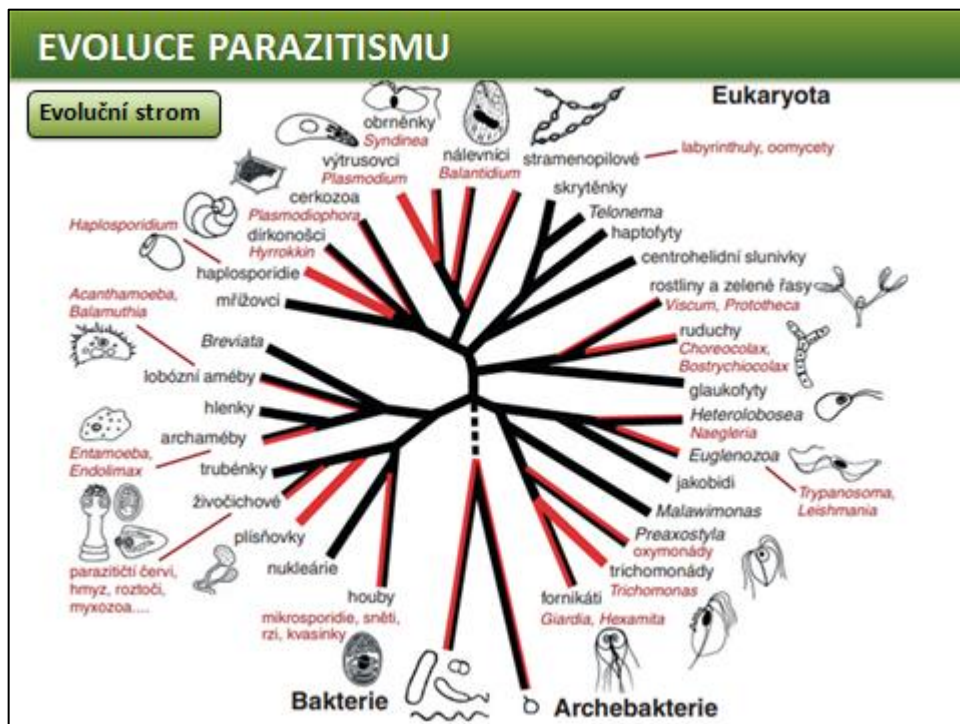
Snímek č. 10: Klasifikace parazitů





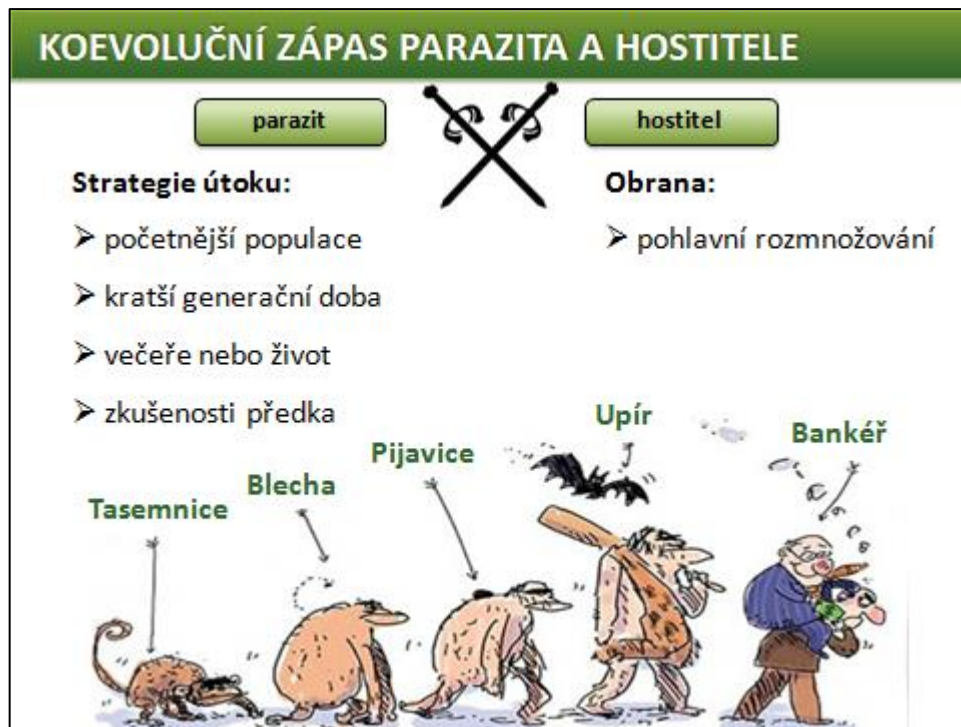
**Snímek č. 11: Klasifikace parazitů**

Snímky č. 9, č. 10 a č. 11 klasifikují parazity z různých úhlů pohledu. Cílem těchto snímků je uvést příklady parazitů a přehledně je rozdělit do jednotlivých skupin dle životní strategie, dle lokalizace a na základě popisu jejich životních cyklů.



**Snímek č. 12: Evoluce parazitismu**

Snímek č. 12 popisuje evoluci parazitismu na obrázku evolučního stromu. V kapitole 2.1.4 je řečeno, že se parazitické skupiny organismů vyskytují v mnoha vzájemně nepříbuzných skupinách organismů. Dle obrázku evolučního stromu lze konstatovat, že parazity nelze zařadit do jedné velké říše a že nevznikli na základě jednoho společného předka. Cílem tohoto snímku je prostřednictvím evolučního stromu ukázat vývoj parazitických skupin a popsat jednotlivá přizpůsobení k parazitickému způsobu života.



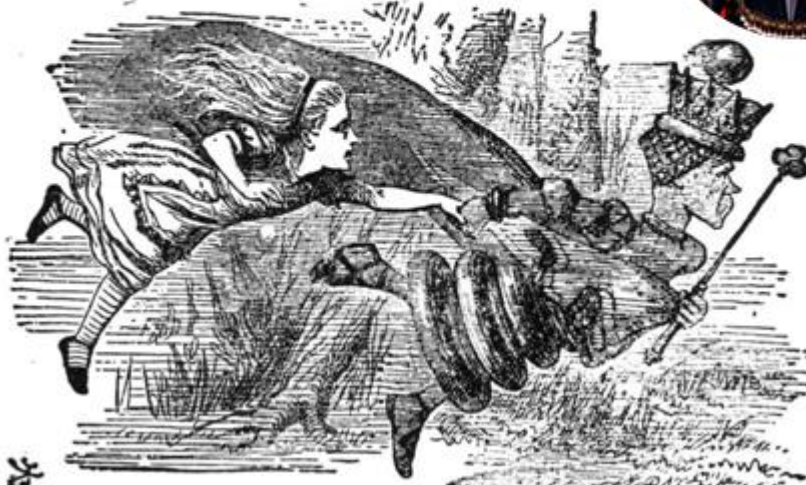
**Snímek č. 13: Koevoluční zápas parazita a hostitele**

Na dalším snímku je uveden princip koevolučního zápasu parazita a hostitele. Kapitola 2.1.4.2 popisuje parazita jako útočníka, který má v tomto zápase výhodu. Parazit vyvíjí strategie, jak se co nejlépe evolučně přizpůsobit svému hostiteli a hostitel na tyto změny reaguje. Cílem snímku je uvést výhody, které představuje pro parazita jeho strategie, a naopak představit pohlavní rozmnožování jako dokonalou obranu proti parazitům.

## HYPOTÉZA ČERVENÉ KRÁLOVNY

„Jak vidíš, tady musíš běžet ze všech sil, abys setrvala na jednom místě. Chceš-li se dostat někam jinam, musíš běžet dvakrát tak rychle.“

*Lewis Carroll: Za zrcadlem a co tam Alenka našla*



**Snímek č. 14: Koevoluční zápas parazita a hostitele**

Cílem snímku č. 14 je popsat hypotézu Červené královny, která dostala svůj název podle postavy Červené královny z knihy Lewise Carolla. Podle této teorie, jak uvádí kapitola 2.1.4.3 je pohlavní rozmnožování pro jedince ekologickou výhodou, která v přírodě přetrvává z důvodu koevolučního zápasu organismů s parazity.

## VLIV PARAZITŮ NA FENOTYP HOSTITELE

morfologické změny



**Snímek č. 15: Vliv parazitů na fenotyp hostitele**



**VLIV PARAZITŮ NA FENOTYP HOSTITELE**

ovlivnění fyziologických funkcí

kastrace

Bakterie rodu *Wolbachia*

změna pohlaví

**Snímek č. 16: Vliv parazitů na fenotyp hostitele**

**VLIV PARAZITŮ NA FENOTYP HOSTITELE**

manipulační hypotéza

zombie mravenec

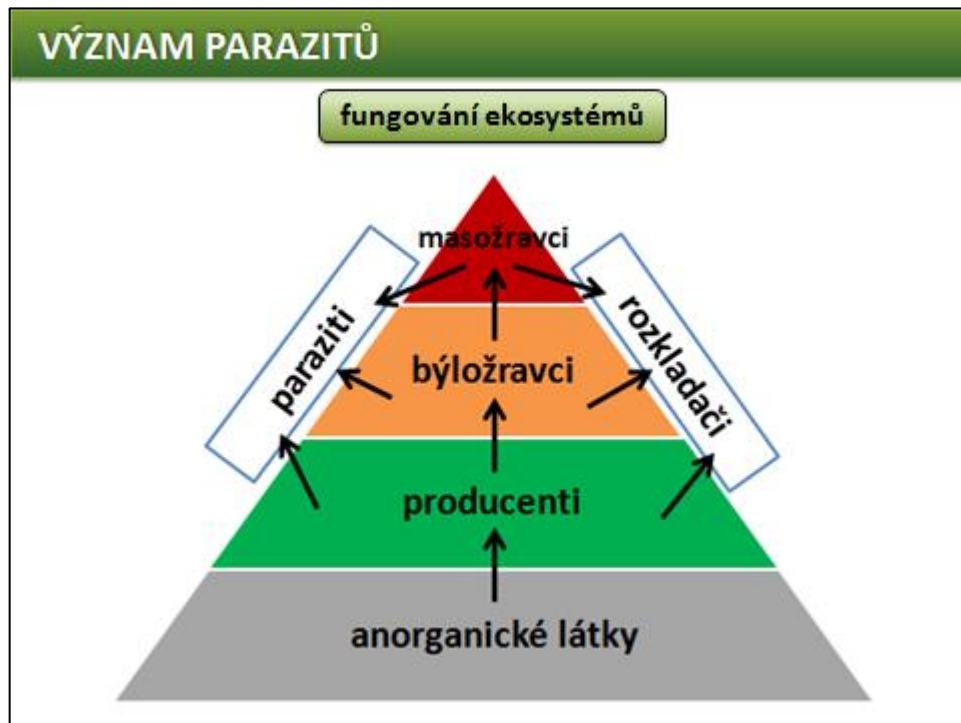
sebevražedná mise cvrčka

podivné chování myši

**Snímek č. 17: Vliv parazitů na fenotyp hostitele**

Snímky č. 15, č. 16, a č. 17 ukazují příklady vlivu parazita na fenotyp hostitele. Toto téma bývá velmi zajímavé a pro žáky atraktivní, proto mají tyto snímky především motivační funkci. Kapitola 2.1.5 uvádí, že paraziti mohou zasáhnout do

morfologie a fyziologie hostitelského organismu a také mohou způsobit změny v jeho chování. Všechny tyto strategie jsou uvedeny na jednotlivých snímcích. Cílem těchto snímků je pomocí obrázků popsat jednotlivé příklady těchto jevů.



Snímek č. 18: Význam parazitů

**VÝZNAM PARAZITŮ**

alternativní medicína

původci onemocnění

**7 původců parazitóz** na seznamu deseti nejdůležitějších infekčních onemocnění!

World Health Organization

Snímek č. 19: Význam parazitů



VÝZNAM PARAZITŮ			
Původce onemocnění	Nemoc	Počet infikovaných	Počet úmrtí za rok
<i>Plasmodium</i>	malárie	300-500 milionů	1 milion
<i>Schistosoma</i>	schistosomózy	200 milionů	11 tisíc
<i>Wucheria</i>	lymfatická filarióza	120 milionů	nepřímá mortalita
<i>Onchocerca</i>	říční slepota (onchocerkóza)	17-37 milionů	nepřímá mortalita
<i>Trypanosoma cruzi</i>	Chagasova nemoc	8-16 milionů	20 tisíc
<i>Leishmania</i>	leishmanióza	12 milionů	41 tisíc
<i>africké trypanosomy</i>	spavá nemoc (africká trypanosomóza)	300 tisíc	50 tisíc

**Snímek č. 20: Význam parazitů**

Závěrečné snímky č. 18, č. 19 a č. 20 popisují význam parazitů z různých hledisek. Kapitola 2.1.7 uvádí významnou roli parazitů v ekosystémech. Paraziti jsou dále považováni za jeden z hlavních motorů evoluce. V těchto snímcích bylo cílem popsat parazity z ekologického a medicínského hlediska a uvést příklady významných onemocnění člověka, která představují v celosvětovém měřítku stále závažný problém.

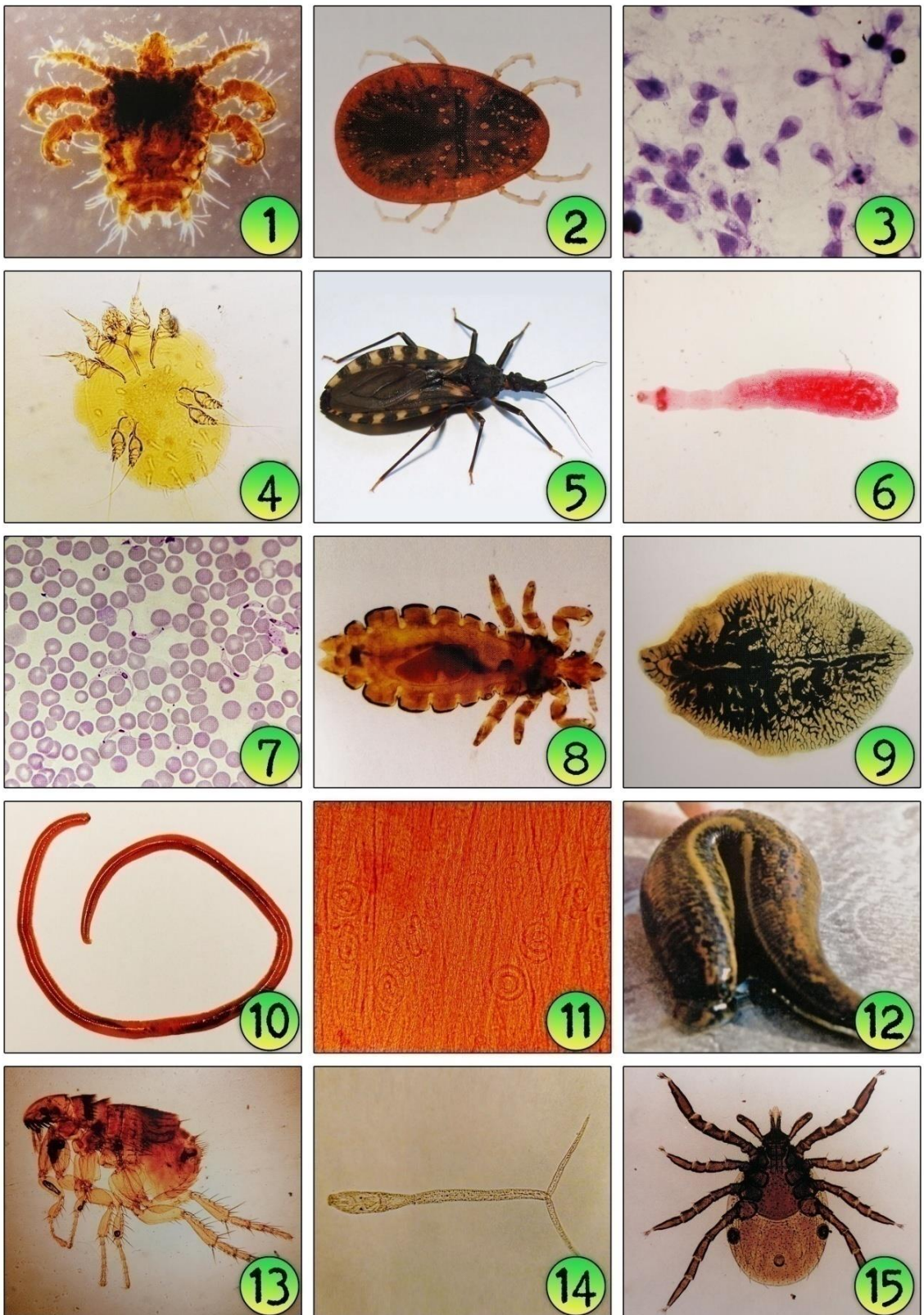
### 4.3 Návrh praktického cvičení a pracovních listů pro výuku

V této kapitole jsem navrhla několik materiálů pro výuku. Cílem těchto materiálů je prohloubit a procvičit učivo, donutit žáky k zamyšlení a upevnit jejich znalosti získané během teoretických hodin. Součástí vypracovaných materiálů je návrh praktického cvičení, pracovní listy s různými tématy a zástupci parazitů a autorská řešení jednotlivých pracovních listů.

## **Návrh praktického cvičení**

Praktické cvičení se skládá ze dvou pracovních listů. První pracovní list obsahuje fotografie významných zástupců parazitů jednotlivých skupin z pohledu klasické parazitologie. Na obrázcích jsou zobrazeni zástupci parazitů ze skupin prvoků, helmintů a členovců. Obrázky použité ve cvičení byly získány z Praktického atlasu lékařské parazitologie. Druhý pracovní list obsahuje otázky vztahující se k fotografiím těchto zástupců. Cílem žáků je na základě předložených fotografií identifikovat parazity, do pracovního listu napsat jejich názvy, zařadit je do správné parazitologické skupiny a odpovědět na otázky, které se daným parazitem pojí. Výstupem tohoto cvičení je přehledně zpracovaný pracovní list, který podává informace o jednotlivých zástupcích parazitů.

Praktické cvičení: obrazová příloha k pracovnímu listu



## Praktické cvičení: Pracovní list

ÚKOL:		Pojmenuj parazita na obrázku, zařaď ho do správné parazitologické skupiny (prvoci, helminti, členovci) a odpověz na otázky.	
Parazit:		1	
Skupina:			
Kdo je hostitelem tohoto parazita a kde parazituje?			
Parazit:		2	
Skupina:			
U koho nejčastěji tento druh parazituje?			
Parazit:		3	
Skupina:			
Jak se nazývá střevní onemocnění, které tento parazit způsobuje?			
Parazit:		4	
Skupina:			
Kde tento parazit žije?			
Parazit:		5	
Skupina:			
Jaké onemocnění přenáší tento parazit v Latinské Americe?			
Parazit:		6	
Skupina:			
Napiš mezihostitele a definitivního hostitele tohoto parazita.			
Parazit:		7	
Skupina:			
Přenášěčem tohoto parazita jsou mouchy tse-tse. Jak se nazývá nemoc, kterou tyto paraziti způsobují?			
Parazit:		8	
Skupina:			
Tento parazit je vysoce hostitelsky specifický, vysvětli proč.			
Parazit:		9	
Skupina:			
Mezihostitelem tohoto parazita je plž plovatka bahenní. V čem se liší plži parazitovaní od neparazitovaných?			
Parazit:		10	
Skupina:			
Jaká je prevence před nákazou tímto parazitem?			
Parazit:		11	
Skupina:			
Jak se tímto parazitem může nakazit člověk?			
Parazit:		12	
Skupina:			
K čemu se využívá tento parazit?			
Parazit:		13	
Skupina:			
Tento parazit není hostitelsky specifický, vysvětli proč.			
Vývojové stádium:		14	
Skupina:			
U jakého parazita se můžeme setkat s tímto typem vývojového stádia?			
Parazit:		15	
Skupina:			
Jaká 2 nebezpečná onemocnění může tento parazit přenášet?			

## Praktické cvičení: Autorské řešení pracovního listu

ÚKOL: Pojmenuj parazita na obrázku, zařad' ho do správné parazitologické skupiny (prvoci, helminti, členovci) a odpověz na otázky.		
Parazit: veš muňka <b>1</b>	Parazit: klíšťák holubí <b>2</b>	Parazit: lamblia střevní <b>3</b>
Skupina: členovci	Skupina: členovci	Skupina: prvoci
Kdo je hostitelem tohoto parazita a kde parazituje?	U koho nejčastěji tento druh parazituje?	Jak se nazývá střevní onemocnění, které tento parazit způsobuje?
hostitel člověk, žije na ochlupených částech těla, především v ochlupení genitálií	u ptáků (v jejich hnízdech)	giardióza (lamblióza)
Parazit: zákožka svrabová <b>4</b>	Parazit: zákeřnice ( <i>Triatoma infestans</i> ) <b>5</b>	Parazit: měchožil zhoubný <b>6</b>
Skupina: členovci	Skupina: členovci	Skupina: helminti
Kde tento parazit žije?	Jaké onemocnění přenáší tento parazit v Latinské Americe?	Napiš mezihostitele a definitivního hostitele tohoto parazita.
ve svrchních vrstvách kůže u lidí a jiných savců, kde si vrtá chodbičky	Chagasovu chorobu	mezihostitel: ovce definitivní hostitel: pes
Parazit: Trypanosoma sp. <b>7</b>	Parazit: veš dětská <b>8</b>	Parazit: motolice jaterní <b>9</b>
Skupina: prvoci	Skupina: členovci	Skupina: helminti
Přenášečem tohoto parazita jsou mouchy tse-tse. Jak se nazývá nemoc, kterou tyto paraziti způsobují?	Tento parazit je vysoce hostitelsky specifický, vysvětli proč.	Mezihostitelem tohoto parazita je plž plovatka bahenní. V čem se liší plži parazitovaní od neparazitovaných?
spavá nemoc	parazituje pouze u lidí, v lidských vlasech	plži parazitovaní jsou větší než neparazitovaní, motolice ovlivňuje fyziologické funkce plže- kastruje ho
Parazit: škrkavka dětská <b>10</b>	Parazit: svalovec stočený <b>11</b>	Parazit: pijavka lékařská <b>12</b>
Skupina: helminti	Skupina: helminti	Skupina: helminti
Jaká je prevence před nákazou tímto parazitem?	Jak se tímto parazitem může nakazit člověk?	K čemu se využívá tento parazit?
zamezení kontaminace potravin a nápojů (zejména rozvojové země) – dodržování hygienických návyků	konzumací nedostatečně tepelně upraveného masa z infikovaného prasete	využití v lékařství (v alternativní medicíně) pro léčbu podlitin nebo v plastické chirurgii aj.
Parazit: blecha psí <b>13</b>	Vývojové stádium: furkocerkárie <b>14</b>	Parazit: klíště obecné <b>15</b>
Skupina: členovci	Skupina: helminti	Skupina: členovci
Tento parazit není hostitelsky specifický, vysvětli proč.	U jakého parazita se můžeme setkat s tímto typem vývojového stádia?	Jaká 2 nebezpečná onemocnění může tento parazit přenášet?
tato blecha parazituje u psů, ale může napadat i člověka	u krevničky močové	klíšťovou encefalitidu a lymfskou boreliózu

## **Pracovní listy pro výuku**

Pracovní listy pro výuku seznamují žáky se zástupci parazitů z různých úhlů pohledu. Do těchto materiálů jsem zpracovala témata, která v současnosti považuji za aktuální. Pracovní listy tak obsahují informace o evoluci parazitů a o manipulační hypotéze. Vzhledem k propojenosti dnešního světa je důležité mít přehled o rizicích spojených s cestováním do jiné země. Proto se dále v materiálech zabývám charakteristikou a výskytem parazitárních onemocnění na světě. Pracovní listy věnované parazitárním onemocněním také udržují mezipředmětový vztah s oborem Geografie. Cílem materiálů je, aby žáci na základě předložených otázek, obrázků, textů a vlastních vědomostí vyplnili jednotlivé pracovní listy a upevnili si získané znalosti o této problematice.



## Pracovní list č. 1: Co prozradí vši o naší evoluci?

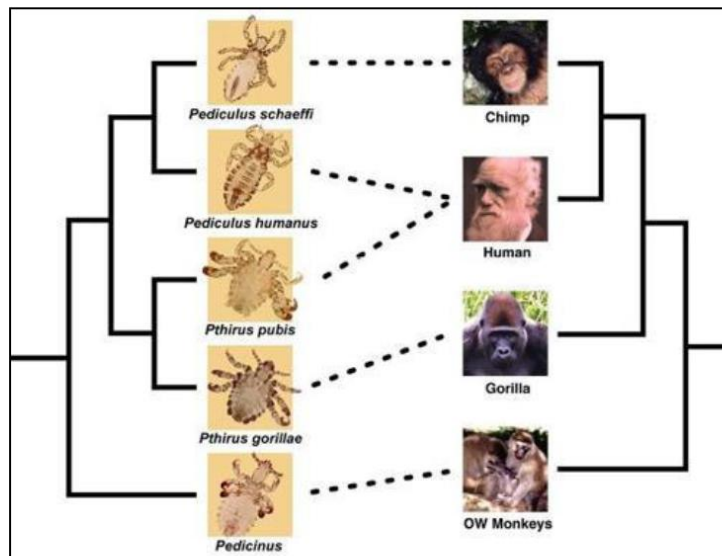
### Co prozradí vši o naší evoluci?

1. Na obrázcích č. 1 a č. 2 jsou uvedeny dva druhy vší parazitujících na člověku.

Podle obrázků urči, o jaký druh vši (český název) se jedná a kde veš na lidském těle parazituje.

			
Obr. č. 1		Obr. č. 2	
Druh:		Druh:	
Výskyt:		Výskyt:	

2. Na obrázku č. 3 jsou uvedeny příbuzenské vztahy mezi zástupci vší a jejich hostiteli. Vědci zjistili, že lidské vši pocházejí od primátů. Druh vší uvedené na obr. č. 2 pochází od goril. K rozdělení gorilích a lidských vší došlo před 3,5 miliony let. Gorily a lidé se však na vývojové cestě rozešli před více než 7 miliony let. Podle vědeckých studií se vši přenášejí mezi druhy těžko, protože přežijí bez hostitele pouze 24 hodin.



Obr. č. 3

Jak pravděpodobně mohlo dojít k přenosu vší z goril na člověka? (Svůj názor odůvodni).

.....

.....

.....

3. Z genetických výzkumů vyplývá, že se veš šatní vyvinula ze vší dětské před 70 tisíci let. Čím byl vývoj vší šatní u člověka podmíněn?

.....

## Pracovní list č. 2: Pod vládou parazitů

### Pod vládou parazitů

#### A Strategie motolic

1. Motolice mají komplikované životní cykly zahrnující i několik meziphostitelů. V následující tabulce jsou uvedeny příklady některých meziphostitelů a jevů, ke kterým u nich v důsledku působení parazita dochází.

**Ke každému meziphostiteli doplň do tabulky definitivního hostitele a z níže uvedeného seznamu vyber druh motolice, který daný jev způsobuje.**

Druhy motolic: a) rodu *Diplostomum*, b) rodu *Ribeiroia*, c) podivná, d) kopinatá.

Meziphostitel a jev	Definitivní hostitel	Druh motolice
jantarka obecná s pulsujícími tykadly		
mravenec zakousnutý do stébla trávy		
špatně vidící ryba		
šestinohá žába		

2. Zamysli se, z jakého důvodu výše popsané jevy u meziphostitelů vznikají?

3. K jednotlivému jevu z tabulky napiš důvod, proč parazit u daného meziphostitele takto působí.

*Jantarka obecná s pulsujícími tykadly*

*Mravenec zakousnutý do stébla trávy*

*Špatně vidící ryba*

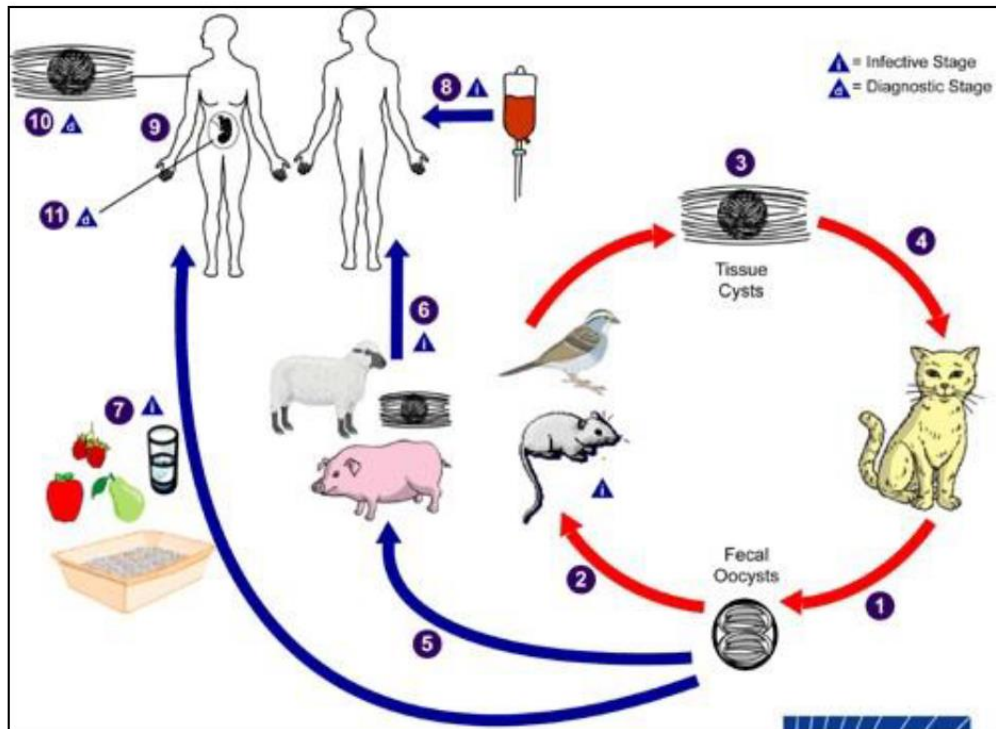
*Šestinohá žába*



### Pracovní list č. 3: Pod vládou parazitů

#### B Ze životního cyklu parazita

Následující otázky se vztahují k životnímu cyklu parazita na obrázku.



1. Jak se nazývá parazit s tímto životním cyklem?
2. Jaké onemocnění tento parazit způsobuje?
3. Kdo je definitivním hostitelem tohoto parazita?
4. Jak se může člověk tímto parazitem nakazit? (uved' alespoň dva příklady)
5. Podle výzkumů prof. Flegra dokáže tento parazit manipulovat se svými hostiteli. Popiš princip této manipulace u myši a člověka.

Manipulace u myši

Manipulace u člověka

## Pracovní list č. 4: Paraziti na cestách

### Paraziti na cestách

1. Do vynechaných míst textu doplň číselné údaje z níže uvedené tabulky a napiš název onemocnění, o kterém text pojednává.

214 milionů	500 tisíc	306 tisíc	96	3,2 miliardy	88 %	40 %
----------------	--------------	--------------	----	-----------------	------	------

*Toto onemocnění jednoznačně představuje v celosvětovém měřítku nejzávažnější parazitární infekci. Podle posledních údajů Světové zdravotnické organizace (dále jen SZO) bylo v roce 2015 toto onemocnění endemické (tj. místně přenosné) v ..... zemích světa. Asi ..... osob, tedy kolem ..... všech obyvatel planety, žije v oblastech s rizikem nákazy. Podle odhadů SZO se v roce 2015 vyskytlo na celém světě ..... nových případů tohoto onemocnění – nejvíce v subsaharské Africe, a to ..... všech případů. Odhaduje se, že na následky tohoto onemocnění v roce 2015 zemřelo téměř ..... osob, nejvíce úmrtí bylo opět v Africe. Mezi nejvíce ohroženou skupinu patří malé děti, v roce 2015 podleho onemocnění ..... dětí mladších pěti let.*

**Název onemocnění:** .....

2. V mapě zakresli přibližně oblasti výskytu tohoto onemocnění.



### Pracovní list č. 5: Paraziti na cestách

3. Do vynechaných míst tabulky doplň původce a přenašeče onemocnění z níže uvedeného seznamu.

krevsající samičky muchniček	<i>Trypanosoma brucei</i>	prvok rodu <i>Plasmodium</i>	komár rodu <i>Anopheles</i>
<i>Trypanosoma cruzi</i>	ovádi rodu <i>Chrysops</i>	ničivky	filárie druhu <i>Onchocerca volvulus</i>
ploštice zákeřnice	mouchy tse-tse	"komárci" flebotomové	vlasovec oční

onemocnění	původce	přenašeč
malárie		
spavá nemoc		
leishmanióza		
Chagasova choroba		
říční slepota		
loaóza		

4. Výše zmíněná parazitární onemocnění z tabulky přiřaď a doplň k oblastem světa, kde jsou rozšířena (pozn. v jedné oblasti se vyskytují dvě onemocnění).

tropy a subtropy:	
subsaharská Afrika:	
Latinská Amerika:	
Afrika, Latinská Amerika:	
západní a centrální Afrika:	

5. Z cestovatelkého deníku: „Cestoval jsem Indií a o existenci tohoto onemocnění jsem věděl z literatury. Ovšem když jsem ve skutečnosti viděl postiženého žebráka s nohou jako korintský sloup, byl to pro mě šok. Něco úplně jiného, než fotky na Wikipedii nebo v parazitologických učebnicích,“ popisuje své zážitky Tomáš Vrána. „Mužova chodidla a stehna měla naprosto neuvěřitelné rozměry, nechápu, jak mohl stát,“ upřesňuje Vrána.

**Jak se onemocnění, se kterým se Tomáš Vrána setkal, nazývá, a jaký parazit jej způsobuje?**

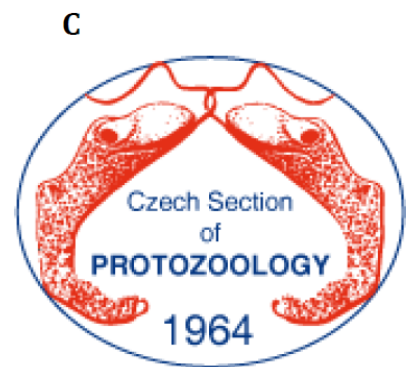
Název onemocnění:

Název parazita:

## Pracovní list č. 6: Paraziti v symbolice a znacích

### Paraziti v symbolice a znacích

1. Na obrázku A je zobrazena Aeskulapova hůl obtočená hadem. Podle jedné z teorií se kolem hole neobtáčí had, ale parazitický červ, který se tradičně odstraňuje z podkoží pacientů opatrným namotáváním na kus dřívka. O jakého parazitického červa se jedná?
2. Symbolem čeho je Aeskulapova hůl?
3. Jací paraziti jsou zobrazeni v znacích na obrázcích B a C ?



## Pracovní list č. 1: Autorské řešení

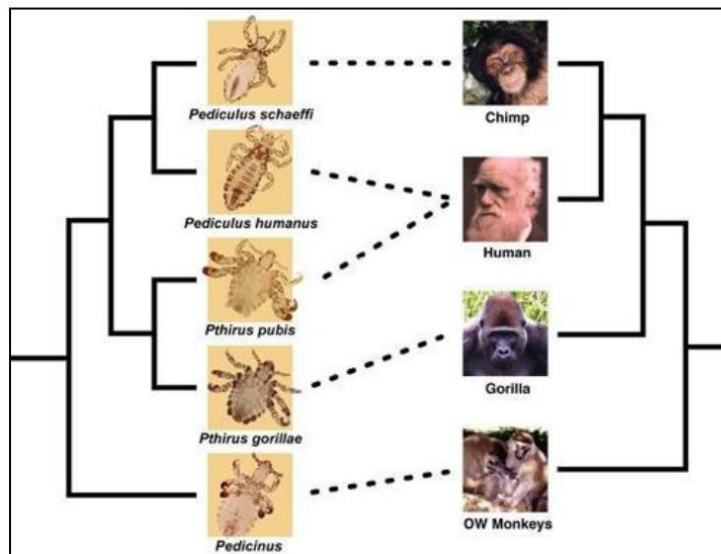
### Co prozradí vši o naší evoluci?

1. Na obrázcích č. 1 a č. 2 jsou uvedeny dva druhy vší parazitujících na člověku.

Podle obrázků urči, o jaký druh vši (český název) se jedná a kde veš na lidském těle parazituje.

			
Obr. č. 1		Obr. č. 2	
Druh:	veš dětská	Druh:	veš muňka
Výskyt:	lidské vlasy	Výskyt:	ochlupení těla, především pubické

2. Na obrázku č. 3 jsou uvedeny příbuzenské vztahy mezi zástupci vší a jejich hostiteli. Vědci zjistili, že lidské vši pocházejí od primátů. Druh vši uvedené na obr. č. 2 pochází od goril. K rozdělení gorilích a lidských vší došlo před 3,5 miliony let. Gorily a lidé se však na vývojové cestě rozešli před více než 7 miliony let. Podle vědeckých studií se vši přenášejí mezi druhy těžko, protože přežijí bez hostitele pouze 24 hodin.



Obr. č. 3

**Jak pravděpodobně mohlo dojít k přenosu vší z goril na člověka? (Svůj názor odůvodni).**

Naši předkové a gorily pravděpodobně žili v těsné blízkosti, a tím mohlo dojít k přenosu vší z goril na člověka. (Např. naši předkové zřejmě přespávali v příbytcích goril nebo se živili mršinami goril).

3. Z genetických výzkumů vyplývá, že se veš šatní vyvinula ze vší dětské před 70 tisíci let.

**Čím byl vývoj vší šatní u člověka podmíněn?**

Lidé se začali oblékat.



## Pracovní list č. 2: Autorské řešení

### Pod vládou parazitů

#### A Strategie motolic

1. *Motolice mají komplikované životní cykly zahrnující i několik mezipřehostitelů. V následující tabulce jsou uvedeny příklady některých mezipřehostitelů a jevů, ke kterým u nich v důsledku působení parazita dochází.*

**Ke každému mezipřehostiteli doplň do tabulky definitivního hostitele a z níže uvedeného seznamu vyber druh motolice, který daný jev způsobuje.**

Druhy motolic: a) rodu *Diplostomum*, b) rodu *Ribeiroia*, c) podivná, d) kopinatá.

Mezipřehostitel a jev	Definitivní hostitel	Druh motolice
jantarka obecná s pulsujícími tykadly	hmyzožravý pták	motolice podivná
mravenec zakousnutý do stébla trávy	ovce	motolice kopinatá
špatně vidící ryba	rybožravý pták	motolice rodu <i>Diplostomum</i>
šestinohá žába	žabožravý pták (volavka)	motolice rodu <i>Ribeiroia</i>

2. **Zamysli se, z jakého důvodu výše popsané jevy u mezipřehostitelů vznikají?**

Parazit zasahuje do fenotypu svého hostitele (ovlivňuje jeho morfologii nebo chování), aby zvýšil pravděpodobnost svého přenosu do dalšího hostitele. Ve všech případech, popsaných v tabulce, dochází k přenosu parazita pomocí predace a výše popsanými strategiemi si parazit zajišťuje větší pravděpodobnost přenosu.

3. **K jednotlivému jevu z tabulky napiš důvod, proč parazit u daného mezipřehostitele takto působí.**

*Jantarka obecná s pulsujícími tykadly*

Jantarka obecná s pulsujícími tykadly je nápadná pro hmyzožravé ptáky, kteří jsou definitivními hostiteli motolice podivné. Ptáci v domněnku, že se jedná o barevnou housenku, sezobnou v plžích vytvořené larvy.

*Mravenec zakousnutý do stébla trávy*

Larvy motolice kopinaté ovlivňují nervovou soustavu mravence a způsobují změny v jeho chování. Mravenec vyleze na vegetaci (např. stéblo trávy) a křečovitě se zakousne na vrcholu. Tímto si parazit zajišťuje pravděpodobnější přenos do definitivního hostitele – trávu spásající ovce.

*Špatně vidící ryba*

Oční motolice rodu *Diplostomum* dokážou částečně oslepotit ryby tím, že se usadí v jejich očích. Špatně vidící ryby se pak nedokážou vyhnout útoku rybožravých ptáků – definitivních hostitelů.

*Šestinohá žába*

Motolice rodu *Ribeiroia* vytváří u žab zmnožení končetin. Šestinohé žáby tak nedokážou uniknout před žabožravými ptáky (např. volavka) – tj. definitivními hostiteli.



## Pracovní list č. 4: Autorské řešení

### Paraziti na cestách

1. Do vynechaných míst textu doplň číselné údaje z níže uvedené tabulky a napiš název onemocnění, o kterém text pojednává.

214 milionů	500 tisíc	306 tisíc	96	3,2 miliardy	88 %	40 %
----------------	--------------	--------------	----	-----------------	------	------

Toto onemocnění jednoznačně představuje v celosvětovém měřítku nejzávažnější parazitární infekci. Podle posledních údajů Světové zdravotnické organizace (dále jen SZO) bylo v roce 2015 toto onemocnění endemické (tj. místně přenosné) v 96 zemích světa. Asi 3,2 miliardy osob, tedy kolem 40 % všech obyvatel planety, žije v oblastech s rizikem nákazy. Podle odhadů SZO se v roce 2015 vyskytlo na celém světě 214 milionů nových případů tohoto onemocnění – nejvíce v subsaharské Africe, a to 88 % všech případů. Odhaduje se, že na následky tohoto onemocnění v roce 2015 zemřelo téměř 500 tisíc osob, nejvíce úmrtí bylo opět v Africe. Mezi nejvíce ohroženou skupinu patří malé děti, v roce 2015 podlehló onemocnění 306 tisíc dětí mladších pěti let.

Název onemocnění: *malárie*

2. V mapě zakresli přibližně oblasti výskytu tohoto onemocnění.





### Pracovní list č. 5: Autorské řešení

#### 3. Do vynechaných míst tabulky doplň původce a přenašeče onemocnění z níže uvedeného seznamu.

krevsající samičky muchniček	<i>Trypanosoma brucei</i>	prvok rodu <i>Plasmodium</i>	komár rodu <i>Anopheles</i>
<i>Trypanosoma cruzi</i>	ovádi rodu <i>Chrysops</i>	ničivky	filárie druhu <i>Onchocerca volvulus</i>
ploštice zákeřnice	mouchy tse-tse	"komárci" flebotomové	vlasovec oční

onemocnění	původce	přenašeč
malárie	prvok rodu <i>Plasmodium</i>	komár rodu <i>Anopheles</i>
spavá nemoc	<i>Trypanosoma brucei</i>	mouchy tse-tse
leishmanióza	ničivky	„komárci“ flebotomové
Chagasova choroba	<i>Trypanosoma cruzi</i>	ploštice zákeřnice
říční slepota	filárie druhu <i>Onchocerca volvulus</i>	krevsající samičky muchniček
loaóza	vlasovec oční	ovádi rodu <i>Chrysops</i>

#### 4. Výše zmíněná parazitární onemocnění z tabulky přiřaď a doplň k oblastem světa, kde jsou rozšířena (pozn. v jedné oblasti se vyskytují dvě onemocnění).

tropy a subtropy:	malárie, leishmanióza
subsaharská Afrika:	spavá nemoc
Latinská Amerika:	Chagasova choroba
Afrika, Latinská Amerika:	říční slepota
západní a centrální Afrika:	loaóza

5. Z cestovatelkého deníku: „Cestoval jsem Indií a o existenci tohoto onemocnění jsem věděl z literatury. Ovšem když jsem ve skutečnosti viděl postiženého žebráka s nohou jako korintský sloup, byl to pro mě šok. Něco úplně jiného, než fotky na Wikipedii nebo v parazitologických učebnicích,“ popisuje své zážitky Tomáš Vrána. „Mužova chodidla a stehna měla naprosto neuvěřitelné rozměry, nechápu, jak mohl stát,“ upřesňuje Vrána.

**Jak se onemocnění, se kterým se Tomáš Vrána setkal, nazývá, a jaký parazit jej způsobuje?**

Název onemocnění: **sloní nemoc (elefantiáza),**

Název parazita: **vlasovec mizní.**

## Pracovní list č. 6: Autorské řešení

### Paraziti v symbolice a znacích

1. Na obrázku A je zobrazena Aeskulapova hůl obtočená hadem. Podle jedné z teorií se kolem hole neobtáčí had, ale parazitický červ, který se tradičně odstraňuje z podkoží pacientů opatrným namotáváním na kus dřívka. O jakého parazitického červa se jedná?

O vlasovce medinského

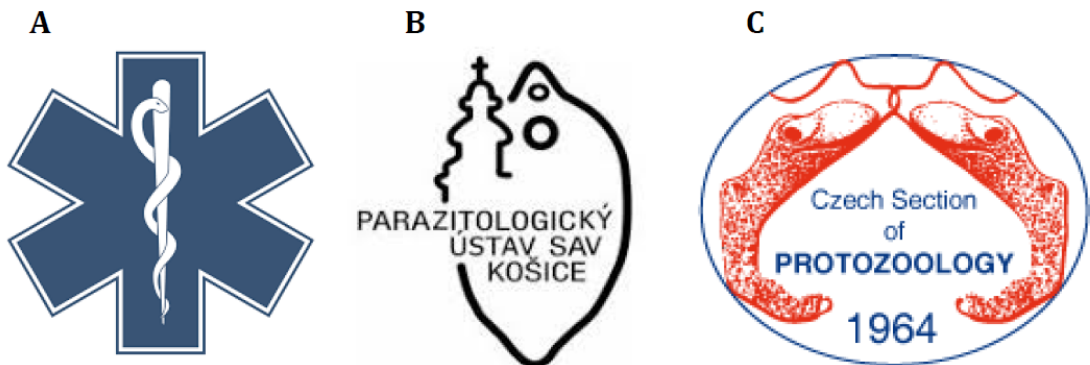
2. Symbolem čeho je Aeskulapova hůl?

Symbolem lékařství a farmacie

3. Jací paraziti jsou zobrazeni v znacích na obrázcích B a C ?

B – motolice jaterní;

C – trypanoplasmy



## 4.4 Ověření vytvořených didaktických materiálů ve školní praxi

Jedním z cílů diplomové práce bylo ověřit vypracované materiály v praxi a tak zjistit zájem a vědomosti žáků vyšších ročníků gymnázia o problematice parazitů. Proto bylo mým záměrem výše uvedené materiály vyzkoušet v praxi v hodinách biologie a vyhodnotit jejich motivační funkci. Uzavření škol, z důvodu pandemie koronaviru, mně tento předpokládaný záměr znemožnilo uskutečnit.

## 5 Diskuse

Dle Sikorové (2007) patří učebnice i v dnešní době mezi nejvíce využívané učební pomůcky, která mají ve výuce stále důležitou roli. Proto bylo cílem první části kapitoly 3 analyzovat učebnice, které jsou nejvíce používány ve výuce biologie na vyšším stupni gymnázií, a vyhodnotit je z hlediska obsahu a rozsahu témat z parazitologie.

Votýpka et al (2018) uvádí, že klasická parazitologie se z historického hlediska zabývá studiem pouze tří skupin parazitů, kterými jsou prvoci, helminti a členovci. Ovšem dle definice parazitismu lze do této skupiny zařadit také parazitické houby a rostliny. Flegr (2005) dále uvádí, že nelze parazity zařadit do žádné taxonomické skupiny, a proto se definují na základě ekologie.

Z výše zmíněných důvodů je i výuka parazitologie na vyšších gymnáziích uspořádána tak, že se vyučuje v rámci více tematických celků v průběhu celého studia. Parazitologie jako celek se na gymnáziích neučí, proto také neexistuje žádná středoškolská učebnice, která by problematiku parazitů shrnovala. Učivo o parazitech je zmiňováno nejen v rámci učebnic zoologie, ale také botaniky a mykologie. Zmínku o parazitech přináší také učebnice ekologie.

Učebnice jsem proto na základě výše uvedeného rozdělila do tří skupin a porovnávala obsah témat z parazitologie zvláště v učebnicích botaniky, mykologie, zoologie, protozoologie a ekologie. Fotýpka (2009a) uvádí, že existuje velké množství parazitických druhů helmintů, členovců a prvoků. Proto nejvíce informací o parazitech logicky podávají učebnice zoologie a protozoologie. Co se týká témat z parazitologie, nejsou obecně v učebnicích biologie dopodrobna rozpracované. O možné manipulaci parazita s hostitelem neinformuje žádná z uvedených učebnic. Důvodem může být to, že některé učebnice jsou staršího data vydání a více pozornosti se manipulační hypotéze věnuje až v současné době.

Cílem druhé části kapitoly 3 bylo analyzovat ŠVP vybraných gymnázií v Královéhradeckém kraji. Dle Národního ústavu pro vzdělávání (© 2011-2020) RVP představují obecně závazný rámec, podle něhož si každá škola, zahrnující všechny stupně vzdělávání tvoří své vlastní ŠVP. Z důvodu toho jsou patrné rozdíly mezi jednotlivými ŠVP gymnázií Královéhradeckého kraje, co se týká rozsahu

a obsahu a také výstupů z parazitologie. RVP G pro gymnázia rozděluje vzdělávací obsah biologie do deseti oblastí. V žádné z těchto oblastí není zmínka o parazitismu. I přesto, že v RVP G není pojem parazit v očekávaných výstupech zmíněn, v ŠVP vybraných gymnázií se ve většině případů nějaká zmínka o parazitech a parazitismu vyskytuje. Paraziti nejsou, stejně jako v učebnicích, v očekávaných výstupech učebních osnov biologie v ŠVP uspořádány v rámci jedno tematického celku a v žádném ŠVP není rozpracovaný očekávaný výstup, který by popisoval vliv parazitů na fenotyp hostitele. U některých ŠVP se objevuje širší rozpracování těchto témat v rámci seminářů. Důvodem podrobnějšího rozpracování těchto témat bude pravděpodobně více prostoru k rozšíření učiva v rámci seminářů biologie.

V poslední části kapitoly 3 byl vyhodnocen dotazník mezi učiteli biologie. Dotazníkového šetření se zúčastnilo 31 učitelů biologie z různých gymnázií v Královéhradeckém kraji.

V první části dotazníku bylo zjišťováno, z jakých zdrojů učitelé čerpají informace pro výuku parazitů. Učitelé ve většině případů uváděli, že čerpají z více než jednoho zdroje. Nejvíce uváděný zdroj byl internet, který uvedlo 26 učitelů (83,9 %). Jako velmi využívané se ukázaly středoškolské učebnice, z nichž čerpá informace 25 dotazovaných učitelů (80,6 %). To potvrzuje již zmíněné tvrzení Sikorové (2007), podle které jsou učebnice stále z jednou z nejběžněji užívaných učebních pomůcek. Přestože 28 učitelů (90 %) považuje zdroje, z kterých čerpá pro výuku za dostačující, 15 učitelů (48,4 %) uvedlo, že by uvítalo více výukových materiálů s parazitologickou tematickou. Z výše uvedeného usuzuji, že učitelé problematika parazitů zajímá a ve své výuce rádi užívají nové dostupné materiály.

V dalších otázkách dotazníku byl zkoumán rozsah a obsah výuky parazitologie. Dle ŠVP a i analyzovaných učebnic bylo i v rámci dotazníkového šetření potvrzeno, že se učitelé výuce parazitů věnují v rámci několika tematických celků v průběhu celé výuky biologie na vyšším gymnáziu. Překvapivě vysoké zastoupení měl tematický celek biologie virů a bakterií. Votýpka et al. (2018) uvádí, že z širokého ekologického a biologického pohledu lze za parazity považovat také některé bakterie a viry. Tato skutečnost uvádí i Jelínek a Zicháček (2014) ve své učebnici, kde viry definují jako vnitrobuněčné parazity. Tato učebnice je učiteli gymnázií

velmi používaná, proto je pravděpodobné, že učitelé tuto definici používají a tím se často zmiňují o parazitech v rámci tohoto tematického celku. V rámci obsahu témat z parazitologie bylo pozitivním zjištěním, že většina učitelů se alespoň okrajově věnuje evolučním strategiím parazitů. O manipulační hypotéze se ve výuce zmiňují všichni dotázaní učitelé, přestože téma není rozpracováno v ŠVP ani v učebnicích. Z toho je možné usuzovat, že se učitelé o tuto problematiku zajímají a informace k tomuto tématu čerpají z jiných zdrojů, než jsou učebnice.

Z dotazníku dále vyplývá, že téměř polovina učitelů je s výukou parazitologie na jejich gymnáziu zcela spokojená. Častým problémem učitelů na vyšším stupni gymnázií, který slýchávám, je malá časová dotace na probírané učivo. Tento problém se ukázal významný i z hlediska výuky parazitologie. 13 učitelů (42 %) uvedlo již jednou zmíněný problém, kterým je čas. 7 učitelů (22,6 %) sice uvedlo, že jsou s výukou spokojeni, ale uvítali by více časového prostoru. Zbýlých 6 učitelů (19,4 %) se vyjádřilo, že z důvodu nedostatku času s výukou spokojeni nejsou.

Poslední část dotazníku byla věnována demografickým údajům. Z dotázaných učitelů bylo 20 z nich (65 %) starších jak 46 let. Naopak nejmenší zastoupení měli učitelé mladší než 28 let, kteří byli pouze 3 (10 %). Věková kategorie korespondovala s délkou pedagogické praxe. Nejvíce učitelů 18 (58 %) uvedlo délku praxe 21 let a více a pouze 1 učitel (3 %) učí méně než 3 roky. Co se týká způsobilosti k výuce biologie, má 30 učitelů (97 %) odbornou a pedagogickou způsobilost. Pouze 1 učitel (3 %) má vystudovanou odbornou biologii jako nepedagogický obor.

Z výše získaných demografických údajů vyplynula dvě zajímavá zjištění. Při zohlednění věku učitelů, kteří vyplňovali dotazník, bylo zjištěno, že učitelé do 35 let uvedli v poměru více důvodů, proč jsou s výukou parazitologie na gymnáziu nespokojeni, než skupina učitelů nad 36 let. Důvodem nespokojenosti mohou být malé zkušenosti s výukou tohoto tématu, nebo také jiné představy o uspořádání učiva a již zmíněný čas, s kterým mohou mladší, méně zkušené učitelé zápasit. Dále bylo podle délky pedagogické praxe zjištěno, že mají v poměru větší zájem o více materiálů učitelé s kratší délkou praxe než ti, jejichž délka praxe trvá 11 let a výše. Důvodem těchto zjištění může být skutečnost, že mladší učitelé jsou více otevření novým výukovým materiálům a metodám, nebo rádi uvítají nové materiály v rámci

zlepšení jejich pedagogické praxe. K potvrzení těchto úvah, by však bylo potřeba získat větší reprezentativní vzorek učitelů.

Z výše uvedených výsledků v kapitole 3 usuzuji, že ve výuce biologie na vyšším stupni gymnázií chybí pohled na parazitismus jako celek. Proto jsem v kapitole 4 na základě těchto zjištění navrhla tematický plán a prezentaci v programu PowerPoint, které shrnují parazitismus jako celek.

Jak již z výsledků dotazníku vyplynulo, někteří učitelé při výuce parazitologie soupeří s časem. Více časového prostoru se učitelům nabízí v rámci seminářů. V dotazníku 16 učitelů (52 %) uvedlo, že se parazity zabývají více do hloubky v rámci povinně volitelných předmětů. Z důvodu současného uspořádání učiva biologie ve vybraných ŠVP nevidím prostor pro uspořádání učiva parazitů do jednoho tematického celku v rámci běžné vyučovací hodiny. Ale myslím si, že by bylo možné zařadit témata z parazitologie v rámci volitelného semináře, jehož obsah jsem v praktické části navrhla.

Většina učitelů v rámci dotazníku také uvedla, že se alespoň okrajově věnují evolučním strategiím parazitů a také manipulační hypotéze. Proto jsem některá tato témata zpracovala v rámci pracovních listů, tak abych podpořila výuku těchto témat a také motivovala žáky dozvědět se něco více. S propojeností světa a s cestováním do cizích zemí se v současné době pojí také riziko nákazy některými parazity. Informovanost je v tomto ohledu klíčová. Proto jsem část pracovních listů věnovala významným parazitárním onemocněním.

## 6 Závěr

Hlavním cílem diplomové práce bylo zjistit postavení parazitologie ve výuce biologie na vyšším stupni gymnázií v Královéhradeckém kraji. Teoretická část shrnuje poznatky o parazitismu s využitím poznatků z literárních a internetových zdrojů a přináší pohled na parazitismus jako celek. Tato část diplomové práce představuje i taková témata z parazitologie, které se obvykle ve využívaných učebnicích na gymnáziích nevyskytují a nejsou rozpracována ani v příslušných ŠVP gymnázií v Královéhradeckém kraji. Kapitola parazitismus jako životní strategie, tak slouží jako předloha pro vypracované výukové materiály nebo může sloužit jako zdroj nových informací pro učitele, kteří chtějí žákům popsat parazitismus z jiných úhlů pohledu. Dále teoretická část poskytuje základní informace o RVP a ŠVP a popisuje funkci a metody hodnocení učebnic.

Praktická část byla rozdělena na kapitoly 3 a 4. Kapitola 3 zjišťovala obsah a rozsah témat z parazitologie ve výuce biologie na vyšším stupni gymnázií v Královéhradeckém kraji. V této kapitole proběhla analýza učebnic a analýza ŠVP z pohledu parazitologických témat. V poslední části bylo vyhodnoceno dotazníkové šetření mezi učiteli biologie.

Analýza učebnic ukázala, že nejvíce užívané učebnice učiteli na gymnáziích obsahují informace o parazitismu v několika oddělených kapitolách a také v různých biologických disciplínách. Proto nelze výběr učebnice zúžit na jednu, ale je nutné informace o parazitismu vybírat z několika učebnic. Z pohledu botaniky a mykologie je z mého pohledu nejvhodnější učebnice od Kincla et al. (2006), v rámci protozoologie a zoologie považuji za nejlepší učebnici od Papáčka (2000). Učebnice ekologie se věnují parazitům pouze okrajově, přesto Šlégl et al. (2002) podávají nejlepší definici parazitismu ze všech analyzovaných učebnic.

V rámci analýzy ŠVP bylo zjištěno, že pokud jsou očekávané výstupy z parazitologie v příslušných ŠVP rozpracovány, jsou podobně jako v učebnicích uspořádány v různých tematických celcích. Některá z mého pohledu důležitá témata nejsou v očekávaných výstupech ŠVP uvedena.

Dotazník pro učitele vyplnilo 31 učitelů biologie. Z 31 učitelů 20 (65 %) uvedlo, že jim je 46 let a více, 18 učitelů (58 %) uvedlo, že jejich praxe trvá déle než 21 let a

odbornou a pedagogickou způsobilost k výuce získalo 30 učitelů (97 %). V rámci dotazníkového šetření bylo zjištěno, že nejvíce využívanými zdroji informací pro výuku o parazitech jsou internet a učebnice. Většina učitelů je s těmito materiály spokojena. 15 učitelů (48 %) by však uvítalo i nové výukové materiály. V rámci dotazníkové šetření bylo pozitivním zjištěním, že většina učitelů představuje žákům i témata z evoluční parazitologie, o kterých není v učebnicích žádná zmínka a ve většině případů nejsou obsažena ani v očekávaných výstupech v ŠVP. 16 učitelů (52 %) uvedlo, že se věnují parazitům více do hloubky v rámci volitelných předmětů. Téměř polovina učitelů je s výukou parazitologie na jejich gymnáziu zcela spokojena, 13 učitelů (42 %) uvedlo problém v malém časovém prostoru pro výuku a 5 učitelů (16,1 %) není spokojeno s uspořádáním učiva v ŠVP. 21 učitelů (68 %) pozoruje u svých žáků zájem během výuky o parazitech.

Paraziti jsou ve výuce biologie na vyšším stupni gymnázií zmiňováni napříč všemi ročníky. I učitelé biologie na vybraných gymnáziích toto tvrzení potvrzují. V RVP není pojem parazit zmíněn a ve ŠVP vybraných gymnázií v Královéhradeckém kraji se v očekávaných výstupech předmětu Biologie témata z parazitologie objevují v rámci různých tematických celků. Více do hloubky jsou ovšem rozpracována jen některá témata z parazitologie a pouze v některých ŠVP gymnázií. Ve středoškolských učebnicích se problematika parazitů objevuje v rámci učebnic botaniky, zoologie nebo ekologie. Z výše uvedeného usuzuji závěr, že ve výuce biologie na vyšším stupni gymnázií chybí pohled na parazitismus jako celek.

Tato práce byla pro mě přínosná v mnoha ohledech, především z profesního hlediska. V praktické části jsem se seznámila s učebnicemi, které jsou nejvíce využívané v praxi, a také jsem vybrala učebnice, které jsou z mého pohledu pro výuku parazitologie nejvhodnější. Díky analýze ŠVP jsem se seznámila s učebními osnovami a obecnou charakteristikou gymnázií v Královéhradeckém kraji. Dále jsem v praktické části vypracovala materiály, které jsem sice v rámci diplomové práce neměla možnost ověřit v praxi, ale věřím, že k jejich ověření a využití budu mít příležitost v rámci své budoucí pedagogické praxe.



## Seznam použitých zdrojů

- 1) BEDNÁŘ, Marek, Andrej SOUČEK a Jiří VÁVRA, 1994. *Lékařská speciální mikrobiologie a parazitologie*. 1. vyd. Praha: Triton, s. 485-487. ISBN 80-901-5214-7.
- 2) Biskupské gymnázium, 2018. *Školní vzdělávací program pro gymnaziální vzdělávání*. [online]. Hradec Králové: Biskupské gymnázium, církevní základní škola, mateřská škola a základní umělecká škola Hradec Králové. [cit. 2020-05-12]. Dostupné z: <http://www.bisgymbb.cz/>
- 3) BLAŽKOVÁ, Zuzana, 2016. Ochrana parazitů. Cože? *Fórum ochrany přírody* [online]. Praha, 3(2), 32-34 [cit. 2020-05-12]. ISSN 2336-5056. Dostupné z: <http://www.casopis.forumochranyprirody.cz/uploaded/magazine/pdf/8-ochrana-parazitu-coze.pdf>
- 4) BOGUSCH, Petr, 2010. Parazitické strategie blanokřídlých. *Živa* [online]. Praha: Academia, 2010(5), 222-224 [cit. 2020-05-12]. ISSN 0044-4812. Dostupné z: <http://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/paraziticke-strategie-blanokridlych.pdf>
- 5) BRANIŠ, Martin, 1999. *Základy ekologie a ochrany životního prostředí: učebnice pro střední školy*. 2., přeprac. vyd. Praha: Informatorium, 144 s. ISBN 80-86073-52-1.
- 6) CARLSON, Colin J., Kevin R. BURGIO, Eric R. DOUGHERTY, et al., 2017. Parasite biodiversity faces extinction and redistribution in a changing climate. *Science Advances* [online]. 3(9) [cit. 2020-01-20]. DOI: 10.1126/sciadv.1602422. ISSN 2375-2548. Dostupné z: <http://advances.sciencemag.org/lookup/doi/10.1126/sciadv.1602422>
- 7) FLEGR, Jaroslav, HAVLÍČEK, Jan, 1999. Ukaž mi své parazity a já ti povím, kdo jsi: Vliv parazitického prvoka *Toxoplasma gondii* na lidské chování. *Vesmír* [online]. Praha, 78(12), 667-669 [cit. 2020-05-12]. ISSN 1214-4029. Dostupné z: <https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/1999/cislo-12/ukaz-mi-sve-parazity-ja-ti-povim-kdo-jsi.html>
- 8) FLEGR, Jaroslav, 2005. *Evoluční biologie*. 1. vyd. Praha: Academia. s. 338-363. ISBN 80-200-1270-2.

- 9) FLEGR, Jaroslav, 2010. Vítejte v báječném novém světě parazitů. *Živa* [online]. Praha: Academia, **2010**(5), 197-199 [cit. 2020-05-12]. ISSN 0044-4812. Dostupné z: <http://www.ziva.avcr.cz/2010-5/vitejte-v-bajecnem-novem-svete-parazitu.html>
- 10) Gymnázium a SOŠPG Nová Paka, [online]. [cit. 2020-05-12]. Dostupné z: <https://sites.google.com/a/gymnp.cz/biologie/home>
- 11) Gymnázium a Střední odborná škola Hostinné, 2016. *Školní vzdělávací program pro osmileté gymnázium* [online]. Hostinné: Gymnázium a Střední odborná škola Hostinné. [cit. 2020-05-12]. Dostupné z: <http://www.gymhost.cz/rs/informace-o-skole/dokumenty-skoly>
- 12) Gymnázium a Střední odborná škola, Hořice, 2009. *Školní vzdělávací program* [online]. Hořice: Gymnázium a Střední odborná škola, Hořice. [cit. 2020-05-12]. Dostupné z: <https://www.zemedelska-akademie.cz/category/gymnazium/>
- 13) Gymnázium Boženy Němcové, 2014. *Školní vzdělávací program* [online]. Hradec Králové: Gymnázium Boženy Němcové Hradec Králové, Pospíšilova Tř. 324. [cit. 2020-05-12]. Dostupné z: <https://www.gybon.cz/gybon-ext/SVP/>
- 14) Gymnázium Františka Martina Pelcla, 2019. *Školní vzdělávací program pro obory vzdělání 79-41-K/41 Gymnázium a 79-41-K/81 Gymnázium (kvinta až oktáva)*[online]. Rychnov nad Kněžnou: Gymnázium Františka Martina Pelcla. Dostupné z: <https://www.grk.cz/>
- 15) Gymnázium J. K. Tyla, 2017. *ŠVP Gymnázium J. K. Tyla* [online]. Hradec Králové: Gymnázium J. K. Tyla, Hradec Králové. [cit. 2020-05-12]. Dostupné z: <https://www.gjkt.cz/>
- 16) Gymnázium Jaroslava Žáka, Jaroměř, 2015. *Školní vzdělávací program* [online]. Jaroměř: Gymnázium Jaroslava Žáka, Jaroměř. Dostupné z: <https://www.goajaro.cz/>
- 17) Gymnázium, Broumov, 2019. *Školní vzdělávací program pro gymnázia určený pro čtyřletý vzdělávací program* [online]. Broumov: Gymnázium, Broumov, Hradební 218. [cit. 2020-05-12]. Dostupné z: <http://www.gybroumov.cz/cs/skola/skolni-vzdelavaci-program>

- 18) Gymnázium, Dobruška, 2017. *VyGy9 - ŠVP pro čtyřleté gymnázium a vyšší stupeň osmiletého gymnázia* [online]. Dobruška: Gymnázium, Dobruška, Pulická 779. [cit. 2020-05-12]. Dostupné z: <http://www.gympldka.cz/>
- 19) Gymnázium, Dvůr Králové nad Labem, 2018. *Školní vzdělávací program* [online]. Dvůr Králové nad Labem: Gymnázium, Dvůr Králové nad Labem, nám. Odboje 304. [cit. 2020-05-12]. Dostupné z: <https://www.gym-dk.cz/>
- 20) Gymnázium, Střední odborná škola a Vyšší odborná škola, Nový Bydžov, 2019. *ŠVP pro gymnaziální vzdělávání* [online]. Nový Bydžov: Gymnázium, Střední odborná škola a Vyšší odborná škola, Nový Bydžov. [cit. 2020-05-12]. Dostupné z: <https://www.gnb.cz/>
- 21) Gymnázium, Trutnov, 2009. *Školní vzdělávací program čtyřletého gymnázia Trutnov* [online]. Trutnov: Gymnázium, Trutnov, Jiráskovo náměstí 325. [cit. 2020-05-12]. Dostupné z: <https://www.gymnaziumtu.cz/>
- 22) Gymnázium, Vrchlabí, 2007. *Školní vzdělávací program pro osmileté gymnázium a čtyřleté gymnázium* [online]. Vrchlabí: Gymnázium Vrchlabí. [cit. 2020-05-12]. Dostupné z: <https://www.gymvr.cz/skola2/?cat=1>
- 23) HAMPL, Vladimír, 2010. Diverzita parazitů. *Živa* [online]. Praha: Academia, **2010**(5), 200-201 [cit. 2020-05-12]. ISSN 0044-4812. Dostupné z: <http://ziva.avcr.cz/2010-5/diverzita-parazitu.html>
- 24) HOPLA, C.E., DURDEN, L.A., KEIRANS, J.E, 1994. *Ectoparasites and classification* [online]. NCBI. **13**(4):985-1017 [cit. 2020-05-12]. DOI: 10.20506/rst.13.4.815. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7711316>
- 25) Hořické gymnázium, 2014. *Školní vzdělávací program* [online]. Hořice: Hořické gymnázium. [cit. 2020-05-12]. Dostupné z: <http://www.gymhorice.cz/>
- 26) JANKOVSKÁ, Ivana, 2009. Tasemnice odčerpávají těžké kovy. *Vesmír* [online]. Praha, **88**(3), 152 [cit. 2020-05-12]. ISSN 1214-4029. Dostupné z: <https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/2009/cislo-3/tasemnice-odcerpavaji-tezke-kovy.html>
- 27) JELÍNEK, Jan a Vladimír ZICHÁČEK, 2014. *Biologie pro gymnázia: (teoretická a praktická část)*. 11. vyd. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 580 s. ISBN 978-80-7182-338-4.

- 28) Jiráskovo gymnázium, Náchod, 2012. *Školní vzdělávací program*[online]. Náchod: Jiráskovo gymnázium, Náchod, Řezníčkova 451. [cit. 2020-05-12]. Dostupné z: <https://www.gymnachod.cz/>
- 29) KINCL, Lubomír, Miloslav KINCL a Jana JAKRLOVÁ, 2006. *Biologie rostlin: pro 1. ročník gymnázií. 4.*, přeprac. vyd. Praha: Fortuna, 302 s. ISBN 80-716-8947-5.
- 30) KUBÁT, Karel, 1998 *Botanika: [učebnice pro gymnázia]*. Praha: Scientia. 231 s. ISBN 80-7183-053-4.
- 31) Lepařovo gymnázium, Jičín, 2009. *Školní vzdělávací program Lepařova gymnázia Jičín* [online]. Jičín: Lepařovo gymnázium. Dostupné z: <https://gymjc.cz/>
- 32) MAŇÁK, Josef, KNECHT Petr, 2007. *Hodnocení učebnic* [online]. Brno: Paido edice pedagogické literatury. [cit. 2020-05-12]. ISBN 978-80-7315-148-5. Dostupné z: [http://www.paido.cz/pdf/hodnoceni\\_ucebnic.pdf](http://www.paido.cz/pdf/hodnoceni_ucebnic.pdf)
- 33) Národní ústav pro vzdělávání, © 2011 – 2020. *Rámcové vzdělávací programy* [online]. [cit. 2020-05-12]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/t/rvp>
- 34) PAPÁČEK, Miroslav, Vlasta MATĚNOVÁ, Josef MATĚNA a Tomáš SOLDÁN, 2000. *Zoologie. 3. upr. vyd.* Praha: Scientia, 286 s. ISBN 80-7183-203-0.
- 35) PAVLASOVÁ, Lenka, 2014. *Přehled didaktiky biologie*[online]. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta. [cit. 2020-05-12]. ISBN 978-80-7290-643-7. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/301495153\\_Prehled\\_didaktiky\\_biologie/link/5716728908ae377f0bd61519/download](https://www.researchgate.net/publication/301495153_Prehled_didaktiky_biologie/link/5716728908ae377f0bd61519/download)
- 36) PECH, Pavel, 2010. Jak na sobě naši mravenci sociálně parazitují. *Živa* [online]. Praha: Academia, **2010**(5), 271-273 [cit. 2020-05-12]. ISSN 0044-4812. Dostupné z: <http://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/jak-na-sobe-nasi-mravenci-socialne-parazituji.pdf>
- 37) První soukromé jazykové gymnázium Hradec Králové, spol. s r. o., *Učební plán pro šestileté a čtyřleté gymnázium* [online]. [cit. 2020-05-12]. Dostupné z: <https://psjg.cz/>
- 38) PŘIDAL, Antonín, 2007. Parazitismus, nemoci včel a názvosloví živočichů: odborná včelařská terminologie. *Moderní včelař* [online]. Opatovice: PSNV-

- CZ: Pracovní společnost nástavkových včelařů CZ, z. s., **2007** (1), 27-29 [cit. 2020-05-12]. Dostupné z: <http://user.mendelu.cz/apridal/text/c024.pdf>
- 39) *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia*, 2007. [online]. Praha: Výzkumný ústav pedagogický. 104 s. [cit. 2020-05-12]. ISBN 978-80-87000-11-3. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/file/159>
- 40) RYŠAVÝ, Bohumil, 1989. *Základy parazitologie*. Vysokoškolská učebnice pro studenty přírodovědecké fakulty. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství. s. 7-15. Učebnice pro vysoké školy (Státní pedagogické nakladatelství). ISBN 80-042-0864-9.
- 41) SIKOROVÁ, Zuzana, 2007. *Hodnocené a výběr učebnic v praxi* [online]. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě. [cit. 2020-05-12]. ISBN 978-80-7368-412-6. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/40363171\\_Hodnoceni\\_a\\_vyber\\_ucebnic\\_v\\_praxi/link/57094a5708ae2eb9421e2e54/download](https://www.researchgate.net/publication/40363171_Hodnoceni_a_vyber_ucebnic_v_praxi/link/57094a5708ae2eb9421e2e54/download)
- 42) SMRŽ, Jaroslav, Ivan HORÁČEK a Miroslav ŠVÁTORA, 2004. *Biologie živočichů pro gymnázia*. Praha: Fortuna, 208 s. ISBN 80-7168-909-2.
- 43) Střední škola Sion High School, Hradec Králové, 2018. *Školní vzdělávací program* [online]. Hradec Králové: Střední škola Sion High School, Hradec Králové. [cit. 2020-05-12]. Dostupné z: <https://www.highschool.cz/>
- 44) ŠÁLEK, Miroslav, 2006. *Obecná ekologie průřezová teorie* [online]. Unium.cz. [cit. 2020-05-12]. Dostupné z: <http://www.unium.cz/materialy/czu/fzp/obecna-ekologie-skripta-m21819-p1.html>
- 45) ŠLÉGL, Jiří, František KISLINGER a Jana LANÍKOVÁ, 2002. *Ekologie a ochrana životního prostředí pro gymnázia*. 1. vyd. Ilustrovala Marie SUCHARDOVÁ. Praha: Fortuna. 157 s. ISBN 80-7168-828-2.
- 46) TOMAN, Jan, 2015. O pohlavním rozmnožování a jeho paradoxech 1. *Živa* [online]. Praha: Academia, **2015**(4), 154-156 [cit. 2020-05-12]. ISSN 0044-4812. Dostupné z: <http://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/o-pohlavnim-rozmnozovani-a-jeho-paradoxech-1.pdf>

- 47) VLČKOVÁ, Kateřina, 2005. *Nová struktura kurikulárních dokumentů v ČR* [online]. Informační systém Masarykovy univerzity. [cit. 2020-05-12]. Dostupné z: [https://is.muni.cz/el/1411/jaro2005/MFPE0821/um/struktura\\_kurikularnich\\_dokumentu\\_cr.pdf](https://is.muni.cz/el/1411/jaro2005/MFPE0821/um/struktura_kurikularnich_dokumentu_cr.pdf)
- 48) VOLF, Petr a Petr HORÁK a kol., 2007. *Paraziti a jejich biologie*. 1. vyd. Praha: Triton. 318 s. ISBN 978-80-7387-008-9.
- 49) VOTÝPKA, Jan, Iva KOLÁŘOVÁ a Petr HORÁK a kol., 2018. *O parazitech a lidech*. 1. vyd. Praha: Stanislav Juhaňák - Triton, 348 s. ISBN 978-80-7553-350-0.
- 50) VOTÝPKA, Jan, 2019a. Bezbřehá rozmanitost parazitů. *Přírodovědci.cz* [online]. Praha: Univerzita Karlova Přírodovědecká fakulta, **8**(3), 4-5 [cit. 2020-05-12]. Dostupné z: <https://www.prirodovedci.cz/storage/files/297/prirodovedci-2019-03-web-01.pdf>
- 51) VOTÝPKA, Jan. 2019b. Paraziti, kam se podíváš. *Přírodovědci.cz* [online]. Praha: Univerzita Karlova Přírodovědecká fakulta, **8**(3), 8-11 [cit. 2020-05-12]. Dostupné z: <https://www.prirodovedci.cz/storage/files/297/prirodovedci-2019-03-web-01.pdf>

## Seznam použitých obrázků

- Obr. č. 1: Přispěvatelé WikiSkript, 2018. *Giardia lamblia* [online]. 30. 12. [cit. 2020-05-12]. Dostupné z: [https://www.wikiskripta.eu/index.php?title=Giardia\\_lamblia&oldid=418999](https://www.wikiskripta.eu/index.php?title=Giardia_lamblia&oldid=418999)
- Obr. č. 2: Přispěvatelé WikiSkript, 2016. *Echinococcus granulosus* [online]. 21. 12. [cit. 2020-05-12] Dostupné z: [https://www.wikiskripta.eu/index.php?title=Echinococcus\\_granulosus&oldid=365369](https://www.wikiskripta.eu/index.php?title=Echinococcus_granulosus&oldid=365369)
- Obr. č. 3: HAMPL, Vladimír, 2010. Diverzita parazitů. *Živa* [online]. Praha: Academia, 2010(5), 200-201 [cit. 2020-05-12]. ISSN 0044-4812. Dostupné z: <http://ziva.avcr.cz/2010-5/diverzita-parazitu.html>
- Obr. č. 4: KŘÍŽENCKÁ, Hana, 2016. Žlabatka hrášková (lentilková) *Neuroterus quercusbaccarum* In: *Blanokřídlí v Praze* [online]. [cit. 2020-05-12]. Dostupné z: <https://www.blanokridlivpraze.cz/atlas/detail/?atId=71>
- Obr. č. 5: KRÁSENSKÝ, Pavel, 2013. Motolice podivná (*Leucochloridium paradoxum*) In: *Naturfoto.cz* [online]. [cit. 2020-05-12]. Dostupné z: <http://www.naturfoto.cz/motolice-podivna-fotografie-20053.html>

## Seznam použitých tabulek

Tab. č. 1: VOLF, Petr a Petr HORÁK a kol., 2007. *Paraziti a jejich biologie*. 1 vyd. Praha: Triton. 318 s. ISBN 978-80-7387-008-9.

Tab. č. 2: HAMPL, Vladimír, 2010. Diverzita parazitů. *Živa* [online]. Praha: Academia, **2010**(5), 200-201 [cit. 2020-05-12]. ISSN 0044-4812. Dostupné z: <http://ziva.avcr.cz/2010-5/diverzita-parazitu.html>

Tab. č. 3: VOLF, Petr a Petr HORÁK a kol., 2007. *Paraziti a jejich biologie*. 1 vyd. Praha: Triton. 318 s. ISBN 978-80-7387-008-9.



## **Seznam použitých zkratk**

MŠMT Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy

RVP Rámcový vzdělávací program

RVP G Rámcový vzdělávací program pro gymnázia

ŠVP Školní vzdělávací program

ŽC životní cyklus

KHK Královéhradecký kraj

HK Hradec Králové

Jl Jičín

NA Náchod

RK Rychnov nad Kněžnou

TU Trutnov