



Středoškolská technika 2015

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

BLANOKŘÍDLÍ ČELEDI CYNIPIDAE V OKOLÍ OBCE JENÍKOV

Veronika Mohacsiová

Gymnázium Teplice
Čs. dobrovolců 530/11, Teplice

OBSAH

ÚVOD.....	3
1 METODIKA.....	4
1.1 LOKALITA	4
1.1.1 <i>Obec Jeníkov a okolí</i>	<i>4</i>
1.2 SBĚR HÁLEK.....	6
1.3 ZKOUMÁNÍ HÁLEK.....	7
2 TEORETICKÁ ČÁST.....	9
2.1 OBECNÁ CHARAKTERISTIKA HÁLKOTVORNÉHO ORGANISMU	9
2.2 BLANOKŘÍDLÍ ČELEDI CYNIPIDAE V OKOLÍ OBCE JENÍKOV	11
2.2.1 <i>Žlabatka dubová (Cynips quercusfolii)</i>	<i>11</i>
2.2.2 <i>Žlabatka růžová (Diplolepis rosae).....</i>	<i>14</i>
2.2.3 <i>Žlabatka pruhovaná (Cynips longiventris).....</i>	<i>16</i>
2.2.4 <i>Žlabatka penízková (Neuroterus numismalis).....</i>	<i>18</i>
2.2.5 <i>Žlabatka hrášková (Neuroterus quercusbaccarum).....</i>	<i>20</i>
2.2.6 <i>Žlabatka šišticeová (Andricus fecundator)</i>	<i>22</i>
2.2.7 <i>Žlabatka nervová (Cynips divisa).....</i>	<i>24</i>
2.2.8 <i>Žlabatka (Neuroterus albipes).....</i>	<i>26</i>
2.3 VYUŽITÍ HÁLEK DNES I V MINULOSTI.....	28
2.3.1 <i>Výroba duběnkového inkoustu.....</i>	<i>28</i>
2.3.2 <i>Tinktura z hálky žlabatky růžové</i>	<i>30</i>
2.4 PARAZITÉ NA HÁLKÁCH BLANOKŘÍDLÝCH ČELEDI CYNIPIDAE.....	31
2.4.1 <i>Krásenka šípková (Torymus bedeguaris)</i>	<i>31</i>
2.4.2 <i>Pteromalus bedeguaris</i>	<i>33</i>
2.4.3 <i>Eurytoma rosae</i>	<i>35</i>
3 ZÁVĚR	36
4 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ:	38
4.1 CITACE POUŽITÝCH ZDROJŮ	38
4.2 CITACE OBRÁZKŮ	39
5 SEZNAM OBRÁZKŮ:	40

Úvod

Donedávna bych si pod pojmem „duběnka“ představila jen postavu víly z pohádek nebo mýtů. V srpnu se mi však otevřely dveře do světa plného neuvěřitelných přízrůbivosti přírody a jejích obyvatel, které mi do té doby byli zcela neznámé.

Ze začátku byl cíl mé práce jasný. Po objevení háčky žlabatky dubové (*Cynips quercusfolii*) mě však toto téma zaujalo natolik, že jsem se rozhodla rozšířit své znalosti ještě více a v okolí svého bydliště jsem nacházela další háčky blanokřídlých žlabatek.

Háčky mají za účel chránit své larvy před zimou, teplem, vlhkem, suchem nebo predátory a toto vše je příčinou jejich různých kreativních tvarů, barev a lokací. Velké nebo malé, barevné nebo nevýrazné, jednoduše kulaté nebo složitě rozvětvené? Každá háčka se svými charakteristickými prvky tvoří skrýš pro larvu či larvy daného druhu. I na jediném stromu se mohou nacházet různé druhy s různými háčkami a i přes svůj parazitismus jsou pro strom nebo keř jen malou zátěží. Právě tato rozmanitost mě na žlabatkách zaujala.

Základní metodou pro zpracování této práce byl obzvláště vlastní výzkum založený na pozorování nasbíraných háček a studium literatury či dostupných zdrojů na toto téma. Informace, které přímo nevyplývají z mého výzkumu, nebo se mi nepodařilo dojít k jejich zjištění, jsem získala především z internetových. Celá práce je doprovázena fotografiemi lokalit, háček, částí žlabatek, kresbami, mapkami a tabulkami.

Zaměřuji se nejen obecné charakteristiky daných druhů, larvální vývoje, ale i na využití háček dnes i v minulosti a na parazity, které jsem na háčkách objevila.

Svoji práci zaměřuji speciálně na tyto druhy žlabatek, které jsem sama našla v okolí obce Jeníkov:

- I. Žlabatka dubová (*Cynips quercusfolii*)
- II. Žlabatka růžová (*Diplolepis rosae*)
- III. Žlabatka pruhovaná (*Cynips longiventris*)
- IV. Žlabatka penízková (*Neuroterus numismalis*)
- V. Žlabatka hrášková (*Neuroterus quercusbaccarum*)
- VI. Žlabatka šištice (*Andricus fecundator*)
- VII. Žlabatka nervová (*Cynips divisa*)
- VIII. Žlabatka (*Neuroterus albipes*)

1 Metodika

1.1 Lokalita

1.1.1 Obec Jeníkov a okolí

Rozmanité okolí obce Jeníkov (okres Teplice, Ústecký kraj) zahrnuje především listnaté porosty, jako jsou dubové nebo bukové lesy, a jehličnaté porosty, jako jsou smrkové lesy, stejně tak i bohaté vodní zdroje jako např. potok Bouřlivec. Zbývá lokalita, která je blíže lidským obydlím je tvořena dlouhodobě využívanými poli, kde se pěstuje například řepka olejná, nebo pšenice. Průměrná nadmořská výška činí 250 m a celková rozloha obce 7,73 km².



Obrázek 1 Lokalita obce Jeníkov

Obec leží přímo na rozhraní usazenin dvou geologických období a to čtvrtohor (hlína, spraš, štěrka a písek) a druhohor (pískovec, opuka a jílovec). Blízkými Krušnými horami, které vznikly v prvohorách a jsou tvořeny buď hlubinnými vyvřelinami, nebo krystalickými břidlicemi, je chráněna proti nepříznivým meteorologickým vlivům. Toto vysoké pohoří má významný vliv na klima v této oblasti, kde se tvoří časté mlhy a inverze. Vysoká koncentrace škodlivin, které jsou důsledkem průmyslové činnosti člověka, mají fatální dopad na místní flóru i faunu. Z bývalé floristicky bohaté oblasti, už v dnešní době z původních rostlin, většina vymřela a zůstal jen pouhý zlomek. Stejně tak i rozsáhlé smrkové porosty pomalu ubývají a jsou vytlačovány lidskými sídly a průmyslovými zónami.

V blízkém okolí se nachází jednak bývalý povrchový uhelný důl Barbora, který je už po několik let zatopen kvalitní pramenitou vodou, což vedlo ke vzniku bohaté fauny a flóry dále pak zakonzervovaný kamenolom, kde se v minulosti těžil křemenec a dodnes se zde nachází naleziště krystalů pyritu a barytu. Obě tyto lokality v posledních letech slouží jako rekreační prostory pro obyvatele Teplic a přilehlých obcí a jsou hojně využívány i zoology, botaniky, paleontology, geology a amatérskými vědci.

Přeložením části původního koryta potoku Bouřlivec mimo důlní dílo dolu Barbora došlo k drastickému zničení původního ekosystému, který se člověk po mnoho let snaží napravit. Dnes už se po obou stranách nového koryta rozkládá golfový areál, který přispívá k obnově flory a fauny.



Obrázek 2 Lokalita sběru hálek žlabatek v okolí obce Jeníkov

1.2 Sběr hálek

Sběr hálek jsem rozdělila na dvě etapy. Poprvé jsem začala sbírat háčky v okolí obce Jeníkov na konci srpna 2014 až do konce září 2014. Tedy v letním období, kdy se teploty pohybovaly mezi 15°C až 25°C ve dne a mezi 6°C až 12°C v noci. Klima v této době bylo spíše teplejší a bohaté na deště a krátké přeháňky. Vyhledávala jsem cíleně stromy, jako dub letní nebo dub zimní (*Quercus sessilis*), a keře růže šípkové (*Rosa canina*). Všechny moje sběry z této doby jsou uvedené v následující tabulce:

	Datum	Druh žlabatky	Druh stromu/keře	Popis lokality
1.	23. 8. 2014	žlabatka dubová	dub letní	Břeh potoku Bouřlivce v blízkosti golfového areálu
2.	28. 8. 2014	žlabatka růžová žlabatka pruhovaná	růže šípková dub letní	Cesta podél železniční tratě s hustým porostem
3.	3. 9. 2014	žlabatka penízková žlabatka hrášková	dub letní dub letní	Břeh potoku bouřlivce v blízkosti golfového areálu
4.	16. 9. 2014	žlabatka šišticová	dub letní	Uměle vysázená duby v blízkosti fotbalového hřiště
5.	22. 9. 2014	žlabatka nervová	dub letní	Okolí kamenolomu
6.	28. 9. 2014	<i>Neuroterus albipes</i>	dub letní	Okolí kamenolomu

Tabulka 1 Přehled sběrů hálek v okolí obce Jeníkov (1. etapa)

Zhotovila jsem fotografii každé nalezené háčky a stromu či keře, na němž se nacházela. Odebrala jsem list s háčkou, která nadále sloužila mému pozorování a výzkumu.

Háčky jsem uchovávala doma v zavařovacích sklenicích v suchu o teplotě 20°C až 22°C a snažila jsem se je dochovat do dospělých jedinců. Každý druh žlabatek jsem jednotlivě oddělila, aby se vzájemně neovlivňovaly, tím způsobem, že by na sebe přenášely plísně, či jiné nemoci, které se na listu nacházely.

Od začátku prosince 2014 až do ledna 2015 jsem sbírala háčky na listech, které už byly víceméně opadané. Háčky se nacházely na mokřém podloží pod vrstvou jiného listí. Kulaté háčky (resp. háčky žlabatky dubové, nervové a pruhované) byly stále přichycené k listu a kvůli své velikosti a množství bylo jejich hledání snazší. Zatímco menší háčky (resp. háčky rodu

Neuroterus) v zimním období ztrácejí svoji barvu a splývají se svým okolím. Tím se znesnadňuje jejich hledání. Háčka žlabatky šišticové přes zimu setrvává na větvičce dubu, ale už bez vnitřní komůrky (viz. Žlabatka šišticová). Všechny moje sběry z této doby jsou uvedené v následující tabulce:

	Datum	Druh žlabatky	Druh stromu/keře	Popis lokality
1.	4. 12. 2014	žlabatka růžová	růže šípková	Hustě zarostlé prostranství na okraji kamenolomu
2.	16. 12. 2014	žlabatka pruhovaná žlabatka dubová	dub letní dub zimní	Cesta vedoucí podél silniční komunikace
3.	23. 12. 2014	Žlabatka nervová	dub letní	Břeh potoku bouřlivce v blízkosti golfového areálu
4.	30. 12. 2014	žlabatka šišticová	dub zimní	Uměle vysázená duby v blízkosti fotbalového hřiště
5.	15. 1. 2015	žlabatka hrášková	dub zimní	Okrajová část golfového areálu

Tabulka 2 Přehled sběru hálek žlabatek v okolí obce Jeníkov (2. etapa)

1.3 Zkoumání hálek

Samotnou identifikaci dané háčky jsem prováděla pomocí dostupných zdrojů. Později, když se začaly některé dospělé žlabatky prokusovat skrz háčku, jsem se začala zaměřovat na diferenciaci jedinců. Rozlišnost ve vzhledu (barva, stavba těla apod.) mě vedla k rozpoznání druhů.

Z hálek žlabatky dubové, žlabatky růžové, žlabatky pruhované, žlabatky šišticové a žlabatky nervové se mi povedlo oddělit háčku od larvy žlabatky. Tyto larvy se lišily v barvě a velikosti, stejně tak i v tvaru. Larvy ve zbylých háčkách těchto druhů žlabatek, jsem nechala dospět do dospělců, kteří se po jisté době začali prokusovat skrz stěnu háčky ven. V této době jsem se věnovala diferenciaci morfologie, vzhledu a chování, jak dospělých žlabatek, tak i larev.

Háčka jako ochrana jedince má svoji charakteristickou stavbu a vzhled. Tato fakta nejsou v práci opomenuta a jsou zaznamenána jak písemně (např. chemické složení háčky a reakce), tak i fotograficky.

Žlabatky nalezené v této době jsou pouze agamní (nepohlavní) generace a jsou to tedy jenom samičky schopné naklást partenogeneticky vajíčka.

Jak již bylo zmíněno v Úvodu, Po celou dobu zkoumání jsem pořizovala fotografie, které slouží jako doplňovací příloha k práci.

K podrobnějšímu pozorování hálek, larev, dospělců žlabatek a parazitů jsem použila mikroskop Bresser Microset 40x-1024x, Art. No. 88-55000.

2 Teoretická část

2.1 Obecná charakteristika hálkotvorného organismu

Háltkotvorné organismy i přes to, že vytvářejí nápadité tvary svých hálek, jsou dosti opomíjenou součástí biologického systému.

Hálka háltkotvorného hmyzu slouží k ochraně i jako zdroj potravy pro malé zranitelné larvy uvnitř. Dá se říci, že toto evoluční přizpůsobení těchto organismů je velmi šikovné a pro člověka velmi výhodné. Ve starověkém Řecku, kdy způsob a účel vzniku hálek byly pro místní vědce neznámé informace, využívali však jejich baktericidní a fungicidní účinky na lidský organismus jako jednoduché léky proti nemocem. Pozdější využití hálek bylo v podobě duběnkového inkoustu, kdy se pomocí hálek žlabatky dubové vyráběl tmavý inkoust, který byl po osm století nejpoužívanějším prostředkem ke psaní a k odhalování falšovaných měděných mincí, do kterých se přidávala příměs železa. Později, s příchodem průmyslově vyráběných umělých barviv, se používání duběnkové inkoustu pomalu vytrácelo. Za prvního vědce, který jako první sepsal své anatomické poznatky o hálkách, se považuje italský lékař a přírodovědec Marcello Malpighi (1628-1694). Ve svém rozsáhlém díle *Anatomes Plantarum* (Anatomie rostlin) věnoval kapitolu s názvem *De Gallis* (O hálkách) hálkám a jejich popisům.

Hálky nejsou jen současným ochranným systémem organismů, ale vyskytovaly se i v dávné minulosti. Nejstarší známá fosilní hálka, byla nalezena na kořenech již vyhynulé stromovité plavuňovité rostliny na britských ostrovech a její stáří se odhaduje na 200-250 miliónů let. Není jisté, jakým organismem byla způsobena, ale podle jejího tvaru a umístění se původce odhaduje na houbu. První hálky se tedy začaly vytvářet v rozmezí prvohor a druhohor jako reakce kaprad'orostů a semenných rostlin hlavně na členovce (např. roztoči)

Háltkotvorné organismy vyhledávají především mladé rostliny, jejichž pletiva jsou měkká a tím umožní samičce snadnější naklazení vajíček do částí rostliny, jako jsou: kořeny, stonky, listy, pupeny, plody nebo semena. Hálka je ochranná reakce rostliny na fytohormony, které do rostliny vylučuje parazitický organismus. Tato reakce obnáší, že rostliny vytváří více hojivého pletiva, které je poměrně složitě uspořádané a díky tomu se dá odlišit původce hálky. Ty nejčastěji vznikají na spodních stranách listů, lodyhách nebo pupenech, kde díky meristému dochází k nejrychlejšímu dělení buněk.

Mnoho skupin organismů tvoří hálky. Z bakterií jsou to třeba hlízkové bakterie, které žijí v symbióze s bobovitými rostlinami. Jsou důležitou součástí koloběhu dusíku v přírodě,

protože v hálkách na kořenech vážou vzdušný dusík. Již zmíněné houby jsou častým původcem vážných nemocí rostlin a to především rzi a snětí, ze kterých až 1000 druhů tvoří hálky. Pro zemědělce je zákeřným parazitem háďátko zhoubné, patřící do skupiny hlístic, které tvoří hálky na zemědělských rostlinách (cibule, česnek) a tím pádem ohrožuje úrodu. Mezi méně známé hálkotvorné organismy patří vlnovníci, kteří tvoří na listech keřů a stromů ploché bílé skvrny. Hmyz do své skupiny započítává nepočtenější množství hálkotvorných organismů a to především z dvoukřídlých, blanokřídlých a stejnokřídlých řádů spolu s plošticemi, brouky a motýly.



Obrázek 3 Háčky žlabatky dubové na dubu letním foto: autor

2.2 Blanokřídlí čeledi Cynipidae v okolí obce Jeníkov

2.2.1 Žlabatka dubová (*Cynips quercusfolii*)

Žlabatka dubová (*Cynips quercusfolii*, Linnaeus, 1758), též žlabatka jablkovitá nebo listová, tvoří ty nejznámější háčky, které jde v přírodě spatřit. Její háčky neboli duběnky, s charakteristickým tvarem měly pro člověka výhodně použití po několik staletí, kdy se využívali jako základní přísada do výroby duběnkového inkoustu.

Říše:	živočichové (Animalia)
Kmen:	členovci (Arthropoda)
Podkmen:	šestinozí (Hexapoda)
Třída:	hmyz (Insecta)
Řád:	blanokřídlí (Hymenoptera)
Čeleď:	žlabatkovití (Cynipidae)
Rod:	<i>Cynips</i> (<i>Cynips</i>)

Její rozšíření v Evropě je hojné a podle stupně ohrožení IUCN není nikterak ohrožená. V České republice se vyskytuje ve všech regionech a to hlavně v dubových lesích, kde se vyskytují u nás běžné druhy dubů jako je dub letní (*Quercus robur*) nebo dub zimní (*Quercus sessilis*). Vytváření hálek na listech není pro rostlinu skoro žádná zátěž, jedná se jen o estetické poškození dané rostliny, a proto není rostlinu nutno nijak chránit.

Tabulka 3 Vědecká klasifikace žlabatky dubové

V životním cyklu žlabatky dubové dochází k heterogonii (rodozměně). Na dubu probíhá vývoj agamní, tedy asexuální, což obnáší, že se z háčky prokousávají pouze samičky. Ty dokáží partenogeneticky naklást neoplozená vajíčka, ze kterých se vyvine druhá, sexuální generace. Tento jev se připisuje bakterii Wolbachie (šířící se cytoplazmou vajíček), která parazituje na bezobratlých a dokáže manipulovat s reprodukčním potenciálem hostitele. Infikovaná samička partenogeneticky naklade neoplozená vajíčka, ze kterých se vyvinou funkční infikované samičky. Zimní generace partenogenetických samiček, klade nejčastěji do pupenů rostlin na jaře, kde se tvoří menší háčky o velikosti 5 mm. Následné sexuální generace, tedy generace zahrnující jak samičky, tak i samečky, se líhne na přelomu května a června. Oplozené samičky kladou vajíčka do meristému, kde se pomocí fytohormonů vytváří více hojivého pletiva a následně se formuje háčka s jednou komůrkou, pro jednu larvu.

Mladá háčka je zpočátku světle zelená, později žloutne a části vystavující se sluníčku mohou i zčervenat (Obrázek 4). K listu je připevněná tenkou, ale pevnou stopkou a její povrch je lehce hrbolatý. S vývojem larvy uvnitř pomalu hnědne a sesychá, až spolu s listem opadne pod strom, kde jí opadané listí poskytuje ochranu před mrazem, vlhkostí a



Obrázek 4 Zčervenálé hálky žlabatky dubové na listu dubu letního foto: autor

mechanickým poškozením. V této době si již dospělá žlabatka prokousala chodbičku k povrchu, kde vyčkává na příznivý čas pro vylétnutí, který nastává na jaře.

Dospělý jedinec asexuální generace má tělo heteronomně segmentované na hlavu (caput), hrud' (thorax) a zadeček (abdomen).

Na hlavě se nacházejí výrazné složené (fasetové) oči černé barvy, které tomuto jedinci slouží k vnímání většího zorného pole. Naopak je tento typ oka neschopný přesně zaostřit, což je důsledkem velkého množství ommatidií, tedy oček ze kterých se fasetové oko skládá (Obrázek 5).

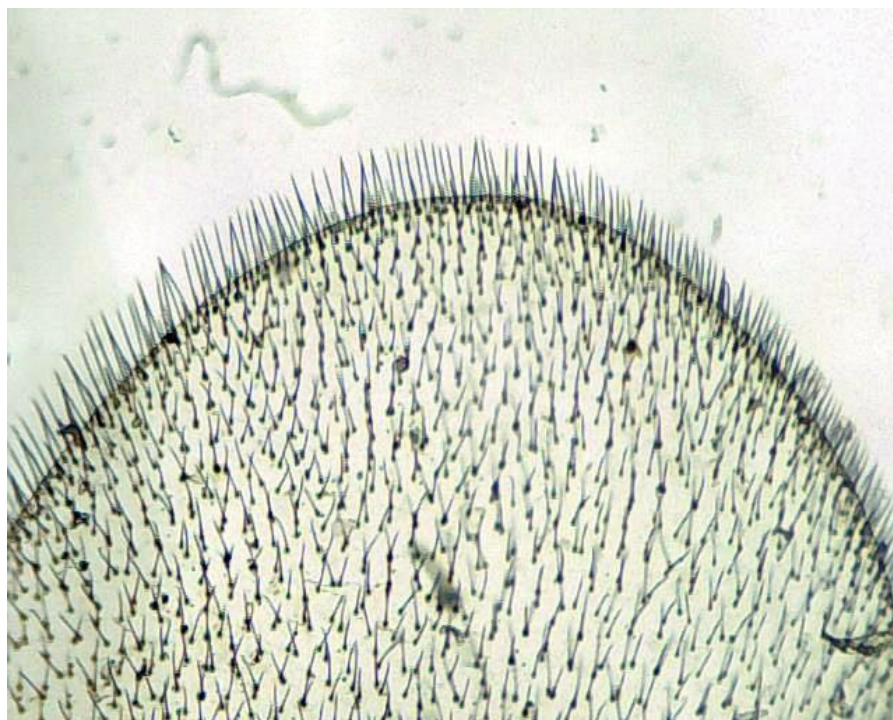


Obrázek 5 Fasetové oko (100x zvětšené) foto: autor

Tělo je kryté tvrdým exoskeletem, tvořeného z destiček, který je složen ze dvou

vrstev. Hydrofobní vrstva, neboli epikutikula, je velmi tenká a voskovitá, zatímco druhá vrstva, prokutikula, je silnější, obsahující chitin k mechanické ochraně jedince. Celková délka těla dospělé samičky se pohybuje okolo čtyř až pěti milimetrů, což je zanedbatelná velikost v poměru s hálkou, která v průměru měří okolo dvou až tří centimetrů. Zadeček je u žlabatky dubové mohutný, tmavé barvy s mnohými kožními deriváty, jako jsou chlupy světlejší barvy. Na bázi zadečku je umístěné kladélko, které agamní samičce umožňuje partenogeneticky klást neoplozená vajíčka.

Dva páry křídel jsou připojeny k hrudi. Přední pár křídel je delší, zatímco zadní je poměrně kratší. Výrazné tmavá barva redukované žilnatiny protíná průhledná křídla s hustým ochlupením.



Obrázek 6 Zakončení křídla žlabatky dubové (100x zvětšené) foto: autor

2.2.2 Žlabatka růžová (*Diplolepis rosae*)

Žlabatka růžová (*Diplolepis rosae*, Linnaeus, 1758) tvoří lidem velice známé háčky na větvích keře růže šípkové (*Rosa canina* Linnaeus, 1753). Charakteristický tvar háček dal příčinu různým lidovým pojmenováním např. mechové růžičky nebo jehelníčky. Stejně tak, jako ostatní háčky, byla háčka žlabatky růžové, neboli bedeguár, středem mnoha studií a už ve středověku byl hojně využíván různými pouličními léčiteli a šarlatány. V dnešní době, už sušené bedeguáry lidé na krku nenosí, aby je ochránily před černým kašlem apod., ale naopak jsou mnohdy zneužívány jako odvodňovací prostředek sportovci a anorektiky.

Samičky sexuální generace, vylíhnuté na pomezí května a června, kladou svá oplozená vajíčka nejčastěji na růstový vrchol (málokdy na listové žilky). Larvy, které se později vyvinou, svým sáním živin po celé léto vypouštějí do rostliny fytohormony, které způsobí masivní tvoření hojivých pletiv, které utvoří háčku s mnoha komůrkami pro mnoho larviček. Na povrchu je kryta drobnými lístky, které jsou za začátku zelené. Později na podzim mění barvu na červenou, až úplně seschnou a tyto suché cáry pokryjí celou háčku a tvoří tak na zimu dobrou termoregulační ochranu před chladem. Komůrek v jednom bedeguáru může být

Říše:	živočišné (Animalia)
Kmen:	členovci (Arthropoda)
Podkmen:	šestinozí (Hexapoda)
Třída:	hmyz (Insecta)
Řád:	blanokřídlí (Hymenoptera)
Čeleď:	žlabatkovití (Cynipidae)
Rod:	<i>Diplolepis</i> (<i>Diplolepis</i>)

Tabulka 4 Vědecká klasifikace žlabatky růžové



Obrázek 7 Bedeguár žlabatky růžové foto: autor

několik desítek a tvoří každé larvě (ať už žlabatky růžové, nebo jiného parazita) příjemný prostor, jelikož povětšinou jednotlivé komůrky měří okolo 4 mm, zatímco larva jen maximálně 3,5 mm. Larvy se živí po celé léto a na podzim už velmi vyvinuté larvy vyčkávají na jaro. Na jaře s příchodem tepla se larva znovu svleče a zakuklí, kdy už jsou na kukle patrné části budoucí žlabatky, jako jsou složené oči, končetina a tykadla.

Dospělí jedinec má nejčastěji velmi mohutný zadeček, což značí, že se jedná o samičku, která dokáže partenogeneticky naklást vajíčka. U žlabatky růžové jsou samečci o mnoho vzácnější než samičky a též se tato skutečnost mnohými vědci vysvětluje nakažením samiček bakterií Wolbachie. Ne zcela jasný postup této bakterie u samiček způsobuje změnu v reprodukčním potenciálu tak, aby samička nakladla víceméně jenom samičky, což vede k dalšímu šíření této bakterie, jejíž genom není nijak narušen jinými bakteriemi od samečka.

Při posledním svlečení larvičky se již už dospělý jedinec prokouše malými, ale přesto silnými kusadly skrz bedeguár. Dospělá samička dokáže partenogeneticky naklást neoplozená vajíčka do pupenů nebo mladých měkkých výrůstků, kam se jí bude snadno klást. Skutečnost, že je umístění vhodné, ověřuje dlouhými tykadly. Stejně tak jako žlabatka dubová, má žlabatka růžová své kladélko na bázi zadečku a ne na jeho konci, což je neobvyklé. Stavba celého zadečku barva je tmavě oranžová až hnědá. Různost jednotlivých článků způsobuje ojedinělý vzhled zadečku, který i ve své spodní části tvoří menší žlábek, kam se ukládá kladélko.

Žlabatka růžová není jediným obyvatelům komůrek ve svých hálkách a mnohem častěji, někdy až z 90%, jsou domovem jiných parazitů. Parazitické druhy jako je *Orthopelma mediator*, *Pteromalus bedeguaris*, *Torymus bedeguaris* a *Torymus rubi* jsou častými parazitickými druhy na žlabatce růžové.

2.2.3 Žlabatka pruhovaná (*Cynips longiventris*)

Žlabatka pruhovaná (*Cynips longiventris* Linnaeus, 1758) je svojí stavbou velmi podobná žlabatce dubové. Na hálce se tvoří podélné pruhy načervenalé a bílé barvy, které se mohou pravidelně střídát, nebo tvoří různé obrazce.

Samička asexuální generace klade oplozená vajíčka do meristému žilky spodní strany listu. Vajíčka se pomalu vyvíjí

Říše:	živočiškové (Animalia)
Kmen:	členovci (Arthropoda)
Podkmen:	šestinozí (Hexapoda)
Třída:	hmyz (Insecta)
Řád:	blanokřídli (Hymenoptera)
Čeleď:	žlabatkovití (Cynipidae)
Rod:	<i>Cynips</i> (<i>Cynips</i>)

Tabulka 5 Vědecká klasifikace žlabatky pruhované

v larvy, které jsou menšího vzrůstu, stejně tak jako hálka, která v průměru měří okolo jednoho centimetru. Hálka je jednokomorová a larva uvnitř má světle bílou až žlutou barvu. Po delší době se u larvy vytvoří základní části dospělé žlabatky, jako jsou složené oči, končetiny a kusadla. Když si dospělý jedinec, tedy agamní samička, v prosinci prokouše kulatý otvor v hálce a vylétne ven, aby si našla pupen, do kterého by nakladla partenogeneticky vajíčka, lze v hálce najít svlečku světle hnědé barvy.



Obrázek 8 Hálka žlabatky pruhované foto: autor

Dospělý jedinec žlabatky pruhované je drobnější než dospělec žlabatky dubové. Výrazně oddělený tmavý zadeček je buclatý a naplněný připravenými vajíčky. K hrudi jsou připevněné dva páry blanitých křídel s velmi zredukovanou žilnatinou. Zadnější pár křídel má po vnitřních okrajích háčky, které při zaháknutí s předním párem vytvoří větší plochu sloužící k letu. I přes svoji velikost, která se pohybuje okolo dvou milimetrů, je žlabatka pruhovaná

dobrý letec. Má tři páry kráčivých končetin, které jsou světlejší než zbytek těla. Na hlavě se nacházejí poměrně velké složené oči černé barvy a lomená tykadla.

Po naklazení neoplozených vajíček do pupenu dubu se na něm utvoří háčky oválného tvaru o velikosti kolem dvou milimetrů, z nichž se v období května až června prokouše dospělý jedinec sexuální generace, který má za úkol najít si partnera a zplodit další generaci.

2.2.4 Žlabatka penízková (*Neuroterus numismalis*)

Žlabatka penízková (*Neuroterus numismalis*, Geoffroy in Fourcroy, 1785) se řadí do rodu *Neuroterus*, který je charakteristický svými plochými hálkami (zimní generace), připevněnými k listu tenkým krčkem. V průběhu roku dochází k rodozměně a jsou patrné rozdíly mezi hálkami zimní a letní generace, nebo-li asexuální a sexuální.

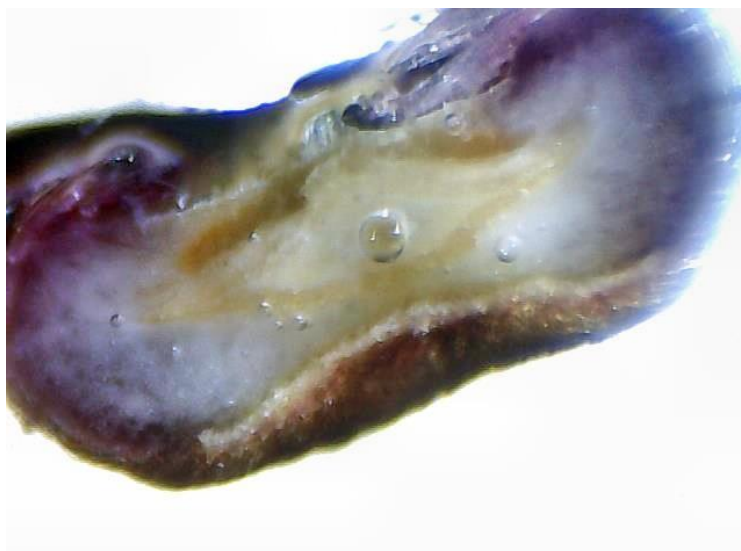
Červené jednokomorové háčky, s vystouplým okrajem a propadlým středem, jsou ochlupené a tvrdé. V průměru měří jen něco okolo dvou milimetrů a i přesto se do této háčky vtěsňuje larva, která čeká na vhodný čas pro vykousání se ven. Neoplozená vajíčka samička sexuální generace partenogeneticky klade na spodní stranu listu dubu v okolí žilek. Žlabatka si vybírá spíše mladší stromy, jejichž rostlinná pletiva jsou měkčí a lépe se do nich klade. Později, kdy se z vajíčka vyvine larva, která začne okusovat a sát rostlinné pletivo rostliny, začne rostlina produkovat hojivé pletivo, za účelem ochrany vlastního pletiva, ale místo toho napomáhá vytváření nové háčky, pro parazitickou larvu.

Říše:	živočichové (Animalia)
Kmen:	členovci (Arthropoda)
Podkmen:	šestinozí (Hexapoda)
Třída:	hmyz (Insecta)
Řád:	blanokřídlí (Hymenoptera)
Čeleď:	žlabatkovití (Cynipidae)
Rod:	<i>Neuroterus</i> (<i>Neuroterus</i>)

Tabulka 6 Vědecká klasifikace žlabatky penízkové



Obrázek 9 Háčky žlabatky penízkové foto: autor



Obrázek 10 Příčný řez hálkou se zárodkem žlabatky penízkové (40x zvětšené) foto: autor

Na jednom listu se může vytvořit až několik desítek hálek, které se dokáží napojit na systém rostlinných pletiv listu. Stejně tak jako háčky ostatních žlabatek jsou tyto malé háčky při menším výskytu na dané rostlině jen estetickou vadou.

2.2.5 Žlabatka hrášková (*Neuroterus quercusbaccarum*)

Hálka žlabatky hráškové (*Neuroterus quercusbaccarum*, Linnaeus, 1758) má z horního pohledu kulatý tvar, ale jinak je přimknutá k listu, ke kterému je přichycená krátkým, tenkým krčkem. Mladá hálka má spíše světlou barvu s červenohnědými rozvětvenými chlupy na vnější pohled vytvářející na hálce tečky. Vzhled hálky vypovídá i o tom, proč se žlabatka hrášková

Říše:	živočichové (Animalia)
Kmen:	členovci (Arthropoda)
Podkmen:	šestinozí (Hexapoda)
Třída:	hmyz (Insecta)
Řád:	blanokřídli (Hymenoptera)
Čeleď:	žlabatkovití (Cynipidae)
Rod:	<i>Neuroterus</i> (<i>Neuroterus</i>)

zařazuje do rodu *Neuroterus*, jehož členové mají charakteristický plochý tvar hálek zimní generace.

Tabulka 7 Vědecká klasifikace žlabatky hráškové

Samička sexuální generace klade v létě oplozená vajíčka do meristému spodní strany listu, spíše na menší žíly. V těchto místech se postupně vytvoří jednodukomorová hálka, jejíž růst je podporován fytohormony, které okusováním a sáním mladá larva vysílá do napadené rostliny vytvářející větší množství hojivého pletiva.

Když list s již už zhnědlou hálkou spadne na zem, larva se v hálce naposledy zakuklí a vyčkává na příznivý čas pro opuštění hálky, který nastává na jaře. Hálka je celou zimu chráněna svoji uzpůsobenou stavbou proti mechanickému poškození a ostatním spadaným listům termoregulačně.



Obrázek 11 Mikroskopický záběr na povrch hálky žlabatky hráškové (100x zvětšené) foto: autor

Dospělá samička zimní generace je agamní a dokáže partenogeneticky naklást vajíčka do pupenů blízkého dubu. Většina neriskuje s hledáním nového stromu a naklade neoplozená vajíčka na stejný strom, kde sami vyrostla. Do května se na listech nebo na samčích květech vytvoří letní generace hálek, které jsou kulaté a světle zelené (podobné hálkám žlabatky dubové). Tyto hálky jsou též jednodukomorové a probíhá v nich celý vývoj od vajíčka, přes larvu až pro dospělé. Podobnost těchto hálek s hráškem pravděpodobně vedla k vytvoření českého ekvivalentu latinského jména. Dospělci, kteří se na začátku léta prokoušou z hálky, si hledají své partnery a později v létě, již už oplozené samičky kladou vajíčka na spodní stranu listu dubu. V průběhu roku tedy pravidelně dochází k rodozměně.

Dospělí jedinec žlabatky hráškové, sexuální generace, má velmi výrazně oddělený zadeček od hrudi tenkou stopkou. Světlé končetiny a obrovské kyčle na středním páru končetin jsou výraznými rozpoznávacími prvky, stejně jako tmavší křídla s výraznou tmavší žilnatinou. Dominantou špičatější hlavy jsou velké a černé složené oči. Samičky mají oproti samečkům výrazně větší zadeček, který je naplněný, jak oplodněnými, tak i neoplozenými vajíčky. Samičky kladou tím způsobem, že se spodní částí zadečku, kde mají kladélko, tisknou k spodní straně listů a snad pomocí tykadel vyhledávají výhodné žilky pro naklazení vajíček.



Obrázek 12 Hášky žlabatky hráškové foto: autor

2.2.6 Žlabatka šišticevá (*Andricus fecundator*)

Vidět šišky na větvích dubu je velmi neobvyklé. Tyto útvary, které jsou tvořeny žlabatkou šišticevou (*Andricus fecundator*, Hartig, 1840), díky svému odlišnému vzhledu získaly své triviální pojmenování jako je chmelová šiška nebo artyčok dubu. Šišticevé hálky lze najít na dubu letním či zimním, většinou na vrcholu mladších větviček, kde je pletivo stále měkké a lépe se samičce

Říše:	živočiškové (Animalia)
Kmen:	členovci (Arthropoda)
Podkmen:	šestinozí (Hexapoda)
Třída:	hmyz (Insecta)
Řád:	blanokřídli (Hymenoptera)
Čeleď:	žlabatkovití (Cynipidae)
Rod:	<i>Andricus</i> (<i>Andricus</i>)

Tabulka 8 Vědecká klasifikace žlabatky šišticevé

sexuální generace do něj klade. Zpočátku, tedy v létě, když se stále hálka dotvořuje má spíše světle zelenou barvu. Poté, tím jak stárne, na okrajích zčervená, až postupně uschne a zbyde z ní jen seschlý zbytek původně krásně zelené hálky. Šiška je připevněná k větví širším krčkem a je rozdělena na dvě části. Spodní část je pevnější a vytváří lůžko, do něhož je z půlky zabořená menší, tmavší a tvrdší komůrka, která se dá snadno od zbytku oddělit a velmi přesvědčivě připomíná dřevo. Vnitřní kruh ochranných chlupů obaluje tvrdou komůrku a vnější kruh je tvořen šupinami, které překrývají celou hálku, a tak ji chrání před mrazem a svým vzhledem a postavením dokonale zapadají do celkového dojmu, ničím zajímavého dubu. I přesto, že si žlabatka šišticevá pro svoji larvu vytvořila několika vrstvami chráněné obydlí, jsou tyto šištice často napadány predátory, kteří se snaží dostat k tlusté larvě uvnitř.



Obrázek 13 Rozříznutá hálka žlabatky šišticevé foto: autor

Na zimu vypadne ze středu šištice tvrdá komůrka s larvou uvnitř a přes zimu zůstane skrytá a chráněná mezi listím a hlinou. V zimě lze tedy šištice na opadaných dubech nalézt, ale tmavou, tvrdou komůrku už nikoliv. Larva uvnitř se naposled zakuklí a vyčkává do jara, aby opustila komůrku. Tato komůrka má okolo tří až čtyř milimetrů a larva uvnitř šetří energii a tekutinami a nakonec naroste do takových rozměrů, že skoro celou komůrku zaplní. Při nepříznivých podmínkách může svůj plán výletu pozdržet až po dva nebo tři roky. Když se dospělá agamní samička prokouše skrz hálku, partenogeneticky naklade neoplozená vajíčka do pupenů, kde se vytvoří hálka načervenalé barvy a oválného tvaru. Z této hálky na konci května vyletí sexuální generace.



Obrázek 14 Zakuklená larva žlabatky šištice (40x zvětšené) foto: autor

Dospělá samička agamní generace má mohutný, tmavě hnědý, zadeček plný neoplozených vajíček. Kladélko je stejně, jako u předchozích žlabatek umístěno na bázi zadečku a posouváním po podkladu klade vajíčka do meristému dubu. Má dva páry průhledných blanitých křídel s redukovanou, tmavou žilnatinou připevněné k hrudi. Na hlavě se nacházejí velké složené oči, černé barvy s výraznými ommatidii a tykadla. Kráčivé končetiny jsou spíše světlejší s mohutnějšími kyčlemi. Zadeček je od hrudi oddělen tenkou stopkou a obě tyto části působí vůči hlavě o dost mohutněji.

2.2.7 Žlabatka nervová (*Cynips divisa*)

Nejvíce hálek na jednom listu dokáže vytvořit velmi pečlivá žlabatka nervová (*Cynips divisa*, Hartig, 1840), nebo jinak řečeno dělená. Samičky této žlabatky dokáží svými vajíčky pokrýt celý menší strom, list po listu. Z těchto vajíček nakladených do meristému a pilných larviček okusující rostlinné pletivo postupně vzniknou kulaté, světle hnědé háčky, kterých může být na jednom listu desítka a na jednom stromě až stovky. Svou velikostí zabírají pár milimetrů čtverečních a vytvářejí na mladých stromech nevzhledné nádory. Háčky jsou velmi pevné a strukturou se podobají dřevu.

Říše:	živočichové (Animalia)
Kmen:	členovci (Arthropoda)
Podkmen:	šestinozí (Hexapoda)
Třída:	hmyz (Insecta)
Řád:	blanokřídli (Hymenoptera)
Čeleď:	žlabatkovití (Cynipidae)
Rod:	<i>Cynips</i> (<i>Cynips</i>)

Tabulka 9 Vědecká klasifikace žlabatky nervové



Obrázek 15 Háčky žlabatky nervové foto: autor

Tyto malé háčky jsou vytvořené samičkami letní generace a jsou to tedy háčky zimní generace. Nacházejí se na spodních stranách listů s bohatou vrstvou meristému, nejčastěji na žilkách a málokdy na větvích. Opadávají s listím v zimě, kde přečkávají a naposledy se zakuklí. Larvy jsou původně světlé bílé a pomalu s vývojem tmavnou. Celou dobu jsou vyživované skrz rostlinné pletivo a po opuštění háčky zanechávají uvnitř poslední trus.

Na jaře vyletí agamní samička a partenogeneticky naklade vajíčka do pupenů dubu, kde se vytvoří tmavá hálka splývající s pupenem. Na konci května z této jarní hálky vyletí sexuální generace žlabatek, ze kterých převažují spíše samičky. Poté, když se samičce povede najít partnera a spářit se, naklade oplozená vajíčka do meristému listu.

Jednokomorová hálka žlabatky nervové měří pouhých pár milimetrů, a proto je v ní vykrmená larva trochu namačkaná. U starších larev lze rozpoznat složené oči a základy ústního ústrojí. Později se začínají vytvářet tykadla a končetiny (Podobné obrázku 17).



Obrázek 16 Larva žlabatky nervové (40x zvětšené) foto: autor

V průběhu podzimu hálka mění svojí barvu postupně se svým stářím. Jako mladá hálka má světle zelenou barvu, která naznačuje, že je čerstvě vytvořená z rostlinného pletiva. Později po pár týdnech pomalu žloutne, stejně tak, jak roste larva. Nakonec má hálka červeno-hnědou barvu, která je pro ni typická, stejně jako její triviální pojmenování červený rybíz, nebo červený hrášek.

2.2.8 Žlabatka (*Neuroterus albipes*)

Stejně jako ostatní jedinci tohoto rodu, je i tato žlabatka (*Neuroterus albipes*, Schenck, 1863) typická v tvoření plochých hálek na listech dubu v období zimní generace. Háčky mají v průměru okolo tří až čtyř milimetrů. Jsou výrazné červené barvy, která na listech dubu působí nepatříčně, a proto jsou častým cílem zkoumání.

Při počátečním vývoji je larva světle krémová a později se vybarví v růžovou, červenou nebo fialovou barvu. Postupně, jak larva vysílá fytohormony do rostliny, obaluje stále větším množstvím hojivého pletiva, až se v prostředku, jinak plochá háčka, vypoulí a vytvoří se tam jedna komůrka pro malou larvu. Tyto larvy dospívají dříve a opadávají ještě před opadem listů. Zbytek, který zbyde na listě, třeba krček, kterým byla háčka připojená, seschne, zatímco se larva zakuklí už schovaná a ochráněná hlínou a listím. Ve správný čas se, už dospělý jedinec, prokouše skrz háčku a nezabývá se hledáním partnera, protože tato generace zahrnuje pouze agamní samičky, které si vyhledávají správný pupen či zárodek listu, kam se rozhodnou partenogeneticky naklást vajíčka. Chytře vymyšlený plán, pro snadnější život v chladném, jarním počasí.

Stejně tak jako háčka zimní generace, tak i ta té letní se vytvoří pomocí fytohormonů

Říše:	živočichové (Animalia)
Kmen:	členovci (Arthropoda)
Podkmen:	šestinozí (Hexapoda)
Třída:	hmyz (Insecta)
Řád:	blanokřídli (Hymenoptera)
Čeleď:	žlabatkovití (Cynipidae)
Rod:	<i>Neuroterus</i> (<i>Neuroterus</i>)

Tabulka 10 Vědecká klasifikace *Neuroterus albipes*



Obrázek 17 Háčky *Neuroterus albipes* foto: autor

vysílaných larvou do hostitelské rostliny. Hálka letní generace má odlišný tvar od té zimní. Je kulatá a má okolo pěti milimetrů v průměru. Často se nachází na listech nebo samčích květech.

Hálky zimní generace se převážně nacházejí na svrchní straně listu. Oproti žlabatce hráškové (*Neuroterus quercusbaccarum*), která klade vajíčka do meristému spodní strany listů, je množství nakladených vajíček menší a na jednom listu se nachází pouze pár jedinců.

Povrch hálky není hladký, ale na druhou stranu bohatě ochlupený. Proto je tato hálka často využívána jinými živočichy, inguilines (nájemník), jako příbytek. Například *Clinodiplosis galliperda* je jeden z živočichů využívající hálku této žlabatky. Mezi nájemníkem a žlabatkou se vytvoří symbióza, kdy se hálka může přizpůsobit svému nájemníkovi třeba tím, že zkroučí své okraje či jinak změní svůj tvar, pro lepší poskytnutí úkrytu v záhybech.



Obrázek 18 Mikroskopický záběr povrchu *N. albipes* (100x zvětšené) foto: autor

2.3 Využití hálek dnes i v minulosti

2.3.1 Výroba duběnkového inkoustu

Po více než osm století byl duběnkový inkoust využíván jako jediný prostředek ke psaní. Několik miliard tun hálek žlabatky dubové padlo za obět' psaných listin malovaných náčrtků slavných osobností od středověku až do 20. století. Jeho výhodné vlastnosti, jako je lepší odolnost a výdržnost na povrchu, kam byl aplikován, nebo snadná příprava či obyčejné neucpávání psacího náčiní, předčily dříve používaný inkoust vyráběný ze sazí. Proto byl častěji využíván na oficiální dokumenty a důležité listiny.

Jedna z výhod reakce, kterou se inkoust vyrábí, je, že detekuje železo. Potírání peněz hálkami byla tedy častá praktika obchodníků pro objevení padělků mincí. Padělaná mince po potření tříslovinou z hálky zčerná.

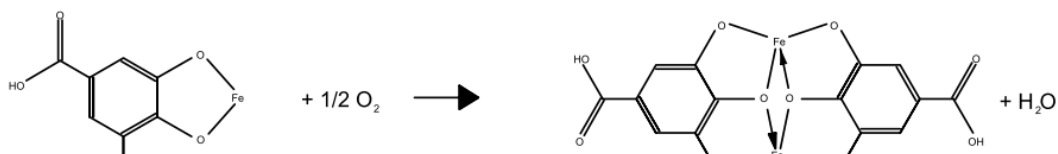
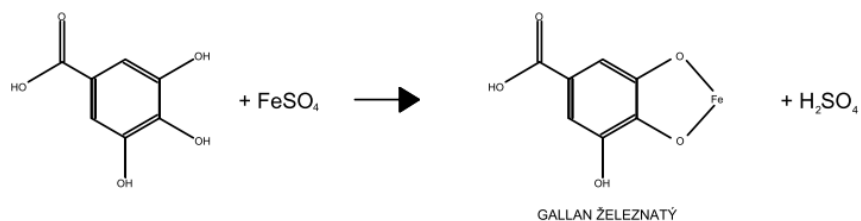
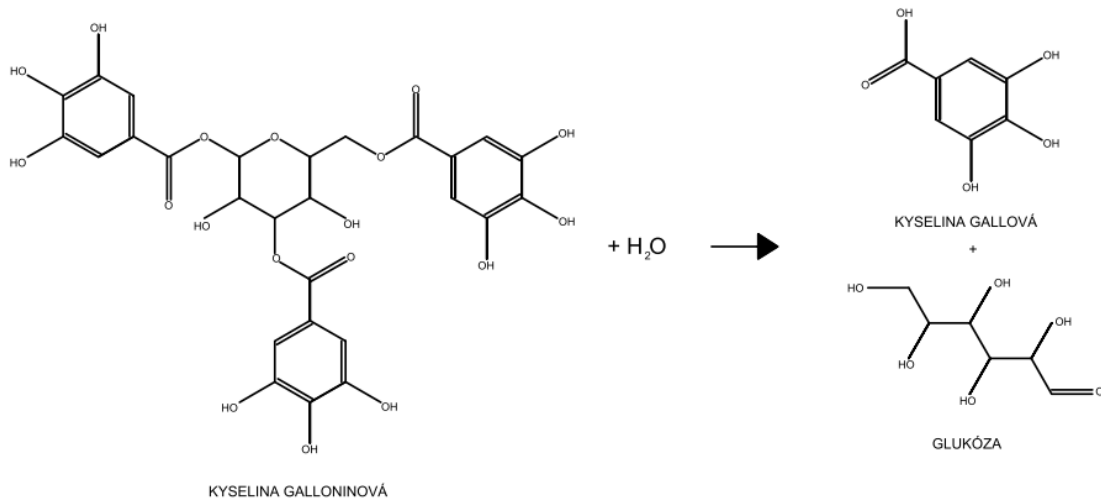
Ale i podle kvality duběnek a lokalitě, kde se vyskytují, se rozlišuje kvalita tmavě černého duběnkového inkoustu. Dnes už z veliké části válkou zničené město Aleppo v severozápadní Sýrii bylo známo svými kvalitními duběnkami, které obsahovaly až třikrát více taninu než duběnky z Evropy.

Pro výrobu duběnkového inkoustu jsou důležité tři hlavní složky a to tanin (tříslovina), zelená skalice (heptahydrát síranu železnatého) a arabská guma. Tanin je tříslovina, kterou obsahují mnohé rostliny v různých částech např. v kůře, dřevě, nebo i hálkách. Pro rostlinu jsou tyto polyfenoly velmi výhodné, protože jsou chráněné proti okusu zvěře, pro kterou má tanin velmi hořkou a trpkou chuť. Proto se dá tedy říct, že mezi napadenou rostlinou a larvou ukrytou v hálce existuje kompromis, kdy rostlina poskytuje larvě živiny a přístřeší, zatímco hálka ochraňuje rostlinu před okusem zvěře. Zelená skalice, dříve známá jako zelený vitriol, je látka pevného skupenství, která v přírodě vzniká samovolně zvětráním pyritu a krystalizuje spolu s modrou skalicí (pentahydrát síranu železnatého) například z důlních vod. Arabská guma slouží v reakci jako pojídlo a zajišťuje rozptýlení barvy po celém roztoku a zabraňuje její sedimentaci na dně nádoby. Získává se jako pryskyřice ze stromů akácie arabské, které rostou v severní Africe.

Výroba duběnkového inkoustu se zakládá na jednoduché reakci, mezi kyselinou galotaninovou (galotanin), kterou obsahuje tříslovina hlavně hálek žlabatky dubové (od toho odvozen název duběnkového inkoustu), a solí železa (např. síran železnatý- FeSO_4).

Pomocí hydrolýzy (rozklad pomocí vody) se kyselina galotaninová rozštěpí na kyselinu gallovou, která je na kyselinu galotaninovou esterově vázaná, a glukózu. Následně

kyselina gallová reaguje s železnatou solí za vzniku gallanu železnatého a iontů kyseliny sírové, které ihned reagují s atmosférickým kyslíkem za vzniku pyrogallanu železitého a vody. Výsledný roztok má zásaditý charakter a často obsahuje síranové a železnaté ionty, které při reakci s atmosférickým kyslíkem reagují za vzniku kyseliny sírové (H₂SO₄) nebo hydroxidových aniontů (OH⁻)



Obrázek 19 Reakce přípravy duběnkového inkoustu schéma: autor

PYROGALLAN ŽELEZITÝ

2.3.2 Tinktura z hálky žlabatky růžové

Tato obyčejná nenápadná hálka je lidem velmi známá, ale ne pro její obyvatele a jejich vliv na životní prostředí. Bedeguáry žlabatky růžové jsou masivně sesbírány pro jejich léčebné a imunitní. Jelikož jsou tyto hálky tvořeny zimní generací a jsou hojně rozšířené, není pro mnoho lidí problém vyrobit si z těchto hálek tinkturu pro ochranu vlastního organismu před zimou a nachlazením.

Jelikož tyto způsoby jsou lidem známy už od středověku, kdy neměli takový výběr medikamentů, jako v dnešní době, dali vzniknout mnohým recepturám na přípravu bedeguáru na různé způsoby. Odvary, kouření či vdechování kouře při zapálení bedeguáru se v dnešní době už moc nevyužívají. Zatímco alkoholová tinktura je podle všeho babská rada nad zlato.

Tinktura hořká chuti se využívá jako imunostimulátor nebo jako močopudná látka, která se užívá na jaře a na podzim, podávaná v kapkách na lžičce.

Jeden z mnoha receptů je:

Hálka se odstříhne, dá do mísy a pomocí zahradnických nůžek se rozstříhá na malé části. Při tomto procesu se odstraní malí, bílí červíci (odborně larvy žlabatky růžové, či jiného parazitického hmyzu). Takto nastříhané hálky se napěchují do sklenice a zalijí se čistým alkoholem. Po dvou až třech týdnech se tinktura přefiltruje a podává se třikrát denně jedna nebo dvě kávové lžičky.

Podobně vyrobené tinktury, lze zakoupit v různých obchodech nebo internetu.



Obrázek 20 Hálka žlabatky růžové foto: autor

2.4 Parazité na hálkách blanokřídlých čeledi Cynipidae

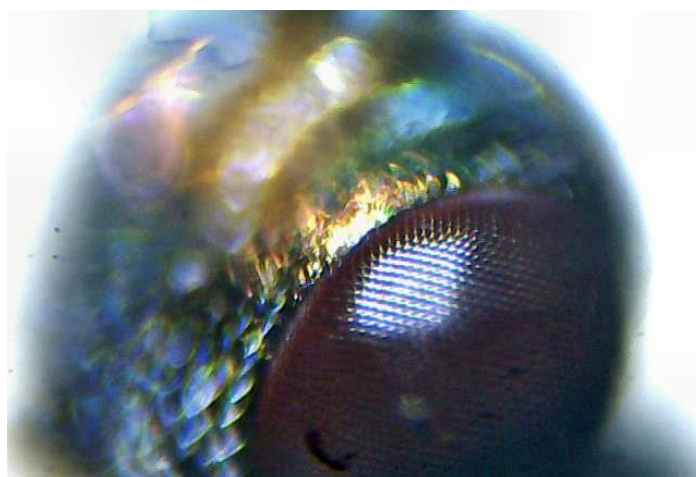
2.4.1 Krásenka šípková (*Torymus bedeguaris*)

Torymus bedeguaris (Linnaeus, 1758), neboli krásenka šípková, je parazitickým blanokřídlým hmyzem, parazitujícím na hálce žlabatky růžové. Tento příslušník čeledi krásenkovitých, vypovídá už svým názvem o svém výjimečném, krásném vzhledu. Zářivě zelená a po bocích měděná barva dospělce, velké, složené a červené oči a světlé končetiny jsou pravděpodobně činitelé, které ovlivnily českého autora rodu i čeledi.

Říše:	živočichové (Animalia)
Kmen:	členovci (Arthropoda)
Podkmen:	šestinozí (Hexapoda)
Třída:	hmyz (Insecta)
Řád:	blanokřídlí (Hymenoptera)
Čeleď:	krásenkovití (Torymidae)
Rod:	<i>Torymus</i> (<i>Torymus</i>)s

Tabulka 11 Vědecká klasifikace krásenky šípkové

Krásenka parazituje tím způsobem, že svá vajíčka naklade do již vytvořené hálky žlabatky růžové. Takto nakladená vajíčka vyhubí larvu žlabatky a nahradí ji larva krásenky (larva krásenky může být parazitována jiným parazitickým druhem např. *Pteromalus bedeguaris*). Svým dlouhým, výrazným kladélkem na konci zadečku je samička uzpůsobená klást do větší hloubky, než ostatní parazitické druhy (např. lumci). Larva krásenky je o něco menší než larva žlabatky, proto se do své nově získané komůrky vejde snáze. V bedeguáru probíhá celý vývoj krásenky a spolu s ostatními obyvateli vylétá na podzim.



Obrázek 21 Složené oko krásenky šípkové (100x zvětšené) foto: autor

Samotná část na konci zadečku není přesně kladélko, ale spíš obrvený obal, ze kterého kladélko bude později vysunuto. Obal kladélka dospělé samičky je hustě ochlupený a délka je ojedinělá vůči ostatním druhů (např. lumci). Samotné kladélko má na svém konci jasně viditelné ozubení, které pravděpodobně slouží k lepšímu průniku do hálky. Samotné kladélko je světle hnědé, zatímco obrvený obal je tmavý.



Obrázek 22 Obrvený obal a kladélko krásenky šípkové (40x zvětšené) foto:autor



Obrázek 23 Kladélko krásenky šípkové (100x zvětšené) foto: autor

2.4.2 *Pteromalus bedeguaris*

Parazit parazitující na parazitovi, to je malá nenápadná vosička *Pteromalus bedeguaris* (Thomson, 1878) kovovité barvy z čeledi Kovověnkovití. Dalo by se říci, že *Pteromalus* je nadparazit, jelikož dokáže parazitovat, jak larvy žlabatky růžové, tak i krásenky růžové a další druhy (např. lumci) Dospělá samička se velikostně pohybuje okolo tří milimetrů a kladélko má na konci zadečku. Jelikož toto kladélko je velmi krátké, tak i hloubka jeho dosahu není nijak závratná. Proto se většina larev této kovověnky usídluje na okraji bedeguáru, než-li v jeho hloubce.

Bedeguár je pro parazity ideální skrýš, protože poskytuje ten nejlepší komfort, jako je dostatek potravy, teplo (tepelná izolace bedeguáru je nadčasová, díky hustému ochlupení na vnější straně a celkové konstrukce) a prostor pro vývoj. Samičky tohoto rodu využívají hálku žlabatky hojně, a proto z velké části (i díky jiným parazitům) ubývá samotných konstruktérů této hálky, tedy larev žlabatky růžové. Snad i přes tento rozsáhlý dopad na žlabatku nedojde k jejímu ohrožení.

Samička je svojí stavbou těla přizpůsobená ke kladení vajíček a jejich uložení. Proto má oproti samečkovi mohutnější zadeček a celkově je její velikost větší. Sameček měří jen okolo dvou milimetrů a má mohutnější, oválnější hlavu. Stavbou se liší i křídly, kdy samička má svá křídla přizpůsobená své velikosti a jsou proto delší a protáhlejší.

Říše:	živočichové (Animalia)
Kmen:	členovci (Arthropoda)
Podkmen:	šestinozí (Hexapoda)
Třída:	hmyz (Insecta)
Řád:	blanokřídli (Hymenoptera)
Čeleď:	kovověnkovití (Pteromalidae)
Rod:	<i>Pteromalus</i> (<i>Pteromalus</i>)

Tabulka 12 Vědecká klasifikace *Pteromalus bedeguaris*



Obrázek 24 *Pteromalus bedeguaris* (40x zvětšené) foto: autor

Obecně má *Pteromalus bedeguaris* kovový vzhled. Nejlépe jsou kovové odlesky patrné na zadečku a na spodní straně hrudi. Dva páry křídel s velmi redukovanou žilnatinou (často jen jedna hlavní žíla po vnějším okraji křídel a jedna vedlejší) jsou připevněné k hrudi, stejně tak, jako šest párů kráčivých končetin. Na hlavě dominují složené oči červené barvy a lomená tykadla, která u hlavy mají světle hnědou barvu a po zalomení jsou výrazné jednotlivé články, tmavé barvy, hustě ochlupené. *Pteromalus* je spíše hubenější jedinec s měděnými a kovově zelenými odlesky.

2.4.3 *Eurytoma rosae*

Eurytoma rosae (Nees, 1834) je malý parazitický blanokřídlý hmyz. Dospělá samička využívá příbytky jiných organismů pro naklazení svých vlastních vajíček. Nejznámější tento organismus je žlabatka růžová, která svoji hálkou poskytuje domov nejednomu druhu larev. Stejně tak jako krásenky, lumci a kovověnkovití i tento druh klade svá vajíčka do komůrek hátky žlabatky růžové.

Velikost dospělého jedince *Eurytoma rosae* se pohybuje okolo dvou až tří milimetrů. Kladélko má tedy velmi krátké (ne tak jako lumci či krásenky), a proto klade svá vajíčka spíše při povrchu hátky, než do jejího středu.

Eurytoma rosae se vyznačuje nápadnými segmentacemi. Stejně tak jako zadeček od hrudi, tak i jednotlivé články na tykadlech jsou velmi dobře viditelně oddělené. Zadeček je k hrudi připevněn pouze velmi tenkou stopkou a je, dá se říci, podsazený oproti zbytku těla. Zadeček má též jinou barvu než hlava a hrud'. Je spíše tmavý a kovově lesklý, zatímco zbytek těla je naředlý a světlejší obecně. Proto jsou na hlavě velmi výrazné složené oči červené barvy. Články na tykadlech (hlavně u samečků) jsou od sebe odděleny též tenkými stopkami a na první pohled připomínají provázek s uzlíky. Jednotlivé články jsou ochlupené dlouhými chlupy.

Říše:	živočichové (Animalia)
Kmen:	členovci (Arthropoda)
Podkmen:	šestinozí (Hexapoda)
Třída:	hmyz (Insecta)
Řád:	blanokřídli (Hymenoptera)
Čeleď:	Eurytomidae (Eurytomidae)
Rod:	<i>Eurytoma</i> (<i>Eurytoma</i>)

Tabulka 13 Vědecká klasifikace *Eurytoma rosae*



Obrázek 25 Tykadla *Eurytoma rosae* (100x zvětšené) foto: autor

3 Závěr

Po staletí zde, na Zemi, vládla příroda. Živočichové a rostlinstvo od pólů až k rovníku, od vnitrozemí až k pobřeží, od moře na pevninu, od stratosféry až k zemské kůře, jednoduše řečeno všude, měli svoje zázemí, práva a prostor. Krásná, čistá a modrozelená planeta se vyjímalala v tmavém a krutém vesmíru a poskytovala nadstandard pro její obyvatele. Tvořila hory a propasti, aby se příroda rozšiřovala níž a výš. Roztrhla pevninu a rozdělila všechno rovným dílem. Všechny stupně potravního řetězce se zdály vyrovnané a každému organismu byla poskytnuta možnost ochrany a úkrytu v podobě mimetismu, zbarvení, tělesné konstrukce nebo životního prostoru. Ptákům byla poskytnuta křídla, dravcům zuby a rybám ploutve. Vše však vedlo k vývoji, evoluci a pokroku.

Po příchodu nás, lidí, toto nevytizelo, jen se to neadekvátně omezilo. Naše sobeckost, chtivost a chamtivost vedly tento svět k válkám, ekologickým katastrofám, bídě a nemocím. Strach nás hnál k ničení, devastaci, formování a uzavírání. Postavení hradeb jak na souši, tak i ve vodě omezilo pohyb a přísun potravy. Lodní, automobilová, letecká nebo železniční doprava si stále vyžadují více nerostných surovin, nerostů, lesů a kamenů, stejně jako stavění nových a větších příbytků, vesnic, měst. Chemická, potravinářská, průmyslová, technologická a mnohá další odvětví potřebují ke svému rozvoji víc a víc.

Ta část, co tu zbyla, co přežila, se stala součástí experimentů a pokusů. Zkoumáme jejich vlastnosti, chování a reakce, které budou k našemu prospěchu a radosti. Snaha o zdravější životní styl, odmítání chemických produktů a záliba v babských receptech a pověrách, vede spoustu lidí k objevování nových věcí. Objevují, obdivují a pak zničí. Nevěnují se myšlence, že zmarnili jeden nebo mnoho důležitých životů, jen chtějí vyzkoušet něco nového. Snad jen něco, co jim pomůže, co jim usnadní život. Proč jen využívat inkoust, který ucpává psací náčiní a který se těžko vyrábí, když se dá v přírodě natrhat obydlí malých larev.

Příroda je plná spleťostí, vazeb a asociací. Jedno nemůže žít bez druhého a třetí nemůže žít bez čtvrtého, stejně tak jako čtvrtý nemůže žít bez druhého. Hmyz je pro planetu důležitý, stejně tak jako vzduch. Bez hmyzu by nebyli rostliny, býložravci, masožravci a ani lidé. Je známo, že je hmyzu všude plno, vždyť je to druhově nejbohatší třída. Nacházejí se ve všech ekosystémech, jak v lidských obydlích, u vody, v lese, na poli, tak i ve všech klimatických pásech, jako je tropický, polární, mírný a další.

Přesto, že naše republika není velká, ani neoplývá různými prudkými meteorologickými, či klimatickými změnami, ani vysokými velehorami, hlubokými

propastmi, nebo nemá přístup k moři nebo oceánu, je svým způsobem ojedinělá a výjimečná. Existuje zde spousta vědců, jak profesionálních, tak i amatérských, kteří procházejí naše lesy a brodí se v našich řekách, jen proto, aby se poučili, objevovali a sdíleli své poznatky pomocí článků jak novinových, tak i internetových a dále šířili to, na co mnozí z nás už zapomněli.

Ve své práci proto tedy upozorňuji na velmi výjimečnou čeleď hmyzu, která ovlivňuje nejen vzhled krajiny, ale i samotnou rostlinu, na které parazituje. I když stále však není jasné, jakým způsobem vlastně parazitická žlabatka na rostlině parazituje, je to obdivuhodná práce a konstrukce na tak malého jedince.

Hálkotvorné organismy jsou v přírodě velmi časté a obvyklé. Nacházejí se podél cest, v lesích i u vod a je jednoduché je zaregistrovat, prohlédnout si je, možná i dochovat dospělé jedince. Je důležité si uvědomit, že se tyto malé žlabatky vynasnažily vybrat pro své potomky to nejlepší místo pro přežití, že i přes to jsou výtvořiny jejich hálek křehké a jen proto, že jsou barevné, chlupaté nebo placaté není potřeba je ničit a otrhávat. Háčky jsou pro rostlinu velmi malá zátěž, nijak jí z velké části neuškodí. Dá se říci, že jsou tyto kuličky, placičky, oválky a jehelničky estetickou vadou dané rostliny, ale na druhou stranu jejich barvy a tvary dodávají rostlině šmrnc.

Klasifikace jako parazitů je podle našich měřítek pravdivá. Dá se, ale říci, že se u parazitů jako je krásenka šípková, *Pteromalus bedeguaris*, *Eurytoma rosae*, jedná jen o snahu udržet rod, tím způsobem, že ochrání své potomky. Jak je lépe ochránit, než jim poskytnout domov, výživu a teplo?

Můj výzkum mě vedl k závěru, že o svém okolí vlastně nic nevím, což mě víceméně zklamalo. I toto menší dobrodružství mne posunulo blíže k přírodě a přivedlo mne na stopu něčeho, co je jedním z nejzajímavějších přizpůsobení malých larev pomocí chemických procesů a fyzikálních jevů. Proto doufám, že tato práce dovede alespoň jednoho čtenáře k pozornějšímu pozorování přírody kolem sebe a přispěje k rozšíření informací a této čeledi, která se svými výtvořiny zapsala do dějin lidstva, způsobem, který není mnohým známý.

Jistě v okolí obce Jeníkov existuje více druhů hálkotvorného hmyzu, možná i další druhy přímo z čeledi Cynipidae, které stále čekají na objevení a prozkoumání. Je důležité si udržovat povědomí o svém okolí. Vždyť člověk byl původně zrozen k objevování a zkoumání.

4 Seznam použitých zdrojů:

4.1 Citace použitých zdrojů

- (1) Hmyz. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2014-12-14]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Hmyz>
- (2) SKUHRAVÁ, Marcela a Václav SKUHRAVÝ. *Hálky na rostlinách. Hálky na rostlinách* [online]. 2010, č. 5 [cit. 2014-12-19]. Dostupné z: <http://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/halky-na-rostlinach.pdf>
- (3) MATUS, Dominik. Duběnkový inkoust. In: *MATUS, Dominik. Duběnkový inkoust* [online]. 2013 [cit. 2014-12-21]. Dostupné z: <http://www.dominikmatus.cz/cs/2013/04/12/dubenkovy-inkoust/>
- (4) Žlabatka dubová. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2014-12-22]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%BDlabatka_dubov%C3%A1
- (5) ŠVÁBÍK, Jiří. *Až opadá listí z Dubu, Žlabatka dubová listová, Cynips quercusfolii. Postřehy z přírody* [online]. 2013, č. 40 [cit. 2014-12-22]. Dostupné z: <http://svabblog.wordpress.com/2013/08/22/az-opada-listi-z-dubu-zlabatka-dubova-listova-cynips-quercusfolii/>
- (6) Morfologie hmyzu. Rostlinolékařská entomologie - cvičení [online]. 2013, č. 2 [cit. 2014-12-26]. Dostupné z: http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/stranka.php?kod=577
- (7) Charakteristika okresu Teplice. In: *Český statistický úřad : Krajská správa ČSÚ v Ústí nad Labem* [online]. 2012, 2012-5-6 [cit. 2014-12-28]. Dostupné z: http://www.czso.cz/xu/redakce.nsf/i/charakteristika_okresu_teplice
- (8) Charakteristika kraje. In: *Český statistický úřad: Krajská správa ČSÚ v Ústí nad Labem* [online]. 2014, 2014-1-9 [cit. 2014-12-28]. Dostupné z: http://www.czso.cz/xu/redakce.nsf/i/charakteristika_kraje
- (9) Red-pea gall. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-, 2014-9-4 [cit. 2014-12-30]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/Red-pea_gall
- (10) PILÁTOVÁ, Jana. Duběnkový inkoust: Historie má inkoustové srdce. *Vesmír* [online]. 2012, č. 91 [cit. 2015-01-02]. Dostupné z: <http://casopis.vesmir.cz/clanek/dubenkovy-inkoust>
- (11) ŠVÁBÍK, Jiří. Žlabatka růžová a *Pteromalus bedeguaris*. In: *Postřehy z přírody* [online]. 2012 [cit. 2015-01-02]. Dostupné z: <http://svabblog.wordpress.com/2012/04/24/zlabatka-ruzova-a-pteromalus-bedeguaris/>
- (12) ŠVÁBÍK, Jiří. Žlabatka růžová a Krásenka šípková. In: *Postřehy z přírody* [online]. 2012 [cit. 2015-01-02]. Dostupné z: <http://svabblog.wordpress.com/2012/04/24/zlabatka-ruzova-a-krasenka-sipkova/>

4.2 Citace obrázků

- (1) MIAOW, Miaow. *Poloha obce Jeníkov v rámci okresu Teplice a správního obvodu obce s rozšířenou působností Teplice*. [online]. 03.2010 [cit. 2015-01-17]. Dostupný na WWW:http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Jenikov_TP_CZ.png?uselang=cs
- (2) *Mapy.cz* [online]. [cit. 2015-02-08]. Dostupné z: <http://www.mapy.cz/>

5 Seznam obrázků:

Obrázek 1 Lokalita obce Jeníkov	4
Obrázek 2 Lokalita sběru hálek žlabatek v okolí obce Jeníkov	5
Obrázek 3 Háčky žlabatky dubové na dubu letním foto: autor.....	10
Obrázek 4 Zčervenale háčky žlabatky dubové na listu dubu letního foto: autor	12
Obrázek 5 Fasetové oko (100x zvětšené) foto: autor	12
Obrázek 6 Zakončení křídla žlabatky dubové (100x zvětšené) foto: autor.....	13
Obrázek 7 Bedeguár žlabatky růžové foto: autor	14
Obrázek 8 Háčka žlabatky pruhované foto: autor.....	16
Obrázek 9 Háčky žlabatky penízkové foto: autor	18
Obrázek 10 Příčný řez háčkou se zárodkem žlabatky penízkové (40x zvětšené) foto: autor.....	19
Obrázek 11 Mikroskopický záběr na povrch háčky žlabatky hráškové (100x zvětšené) foto: autor	20
Obrázek 12 Háčky žlabatky hráškové foto: autor	21
Obrázek 13 Rozříznutá háčka žlabatky šištice foto: autor	22
Obrázek 14 Zakuklená larva žlabatky šištice (40x zvětšené) foto: autor.....	23
Obrázek 15 Háčky žlabatky nervové foto: autor.....	24
Obrázek 16 Larva žlabatky nervové (40x zvětšené) foto: autor.....	25
Obrázek 17 Háčky <i>Neuroterus albipes</i> foto: autor	26
Obrázek 18 Mikroskopický záběr povrchu <i>N. albipes</i> (100x zvětšené) foto: autor	27
Obrázek 19 Reakce přípravy duběnkového inkoustu schéma: autor.....	29
Obrázek 20 Háčka žlabatky růžové foto: autor.....	30
Obrázek 21 Složené oko krásenky šípkové (100x zvětšené) foto: autor.....	31
Obrázek 22 Obrvený obal a kladélko krásenky šípkové (40x zvětšené) foto:autor	32
Obrázek 23 Kladélko krásenky šípkové (100x zvětšené) foto: autor.....	32
Obrázek 24 <i>Pteromalus bedeguaris</i> (40x zvětšené) foto: autor	33
Obrázek 25 Tykadla <i>Eurytoma rosae</i> (100x zvětšené) foto: autor	35

6 Seznam tabulek:

Tabulka 1 Přehled sběrů hálek v okolí obce Jeníkov (1. etapa)	6
Tabulka 2 Přehled sběru hálek žlabatek v okolí obce Jeníkov (2. etapa).....	7
Tabulka 3 Vědecká klasifikace žlabatky dubové	11
Tabulka 4 Vědecká klasifikace žlabatky růžové	14
Tabulka 5 Vědecká klasifikace žlabatky pruhované	16
Tabulka 6 Vědecká klasifikace žlabatky penízkové.....	18
Tabulka 7 Vědecká klasifikace žlabatky hráškové.....	20
Tabulka 8 Vědecká klasifikace žlabatky šiřticové	22
Tabulka 9 Vědecká klasifikace žlabatky nervové	24
Tabulka 10 Vědecká klasifikace Neuroterus albipes.....	26
Tabulka 11 Vědecká klasifikace krásenky šípkové.....	31
Tabulka 12 Vědecká klasifikace Pteromalus bedeguaris	33
Tabulka 13 Vědecká klasifikace Eurytoma rosae	35