



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Pedagogická fakulta
Katedra biologie

Bakalářská práce

Včelařství ve školní praxi

Vypracovala: Zuzana Musilová
Vedoucí práce: Ing. Štěpánka Chmelová, Ph.D.
České Budějovice 2021

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě Pedagogickou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledky obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne.....2021

.....

Podpis studenta

Abstrakt

Závěrečná práce se zabývá tématem včelařství a o jeho uplatnění ve výuce na základní škole. Cílem bakalářské práce bylo vytvořit studijní program pro 2. stupeň základních škol, za účelem seznámit žáky s chovem včel a poučit je o důležitosti ochrany životního prostředí. V praxi tento výukový program mohou použít jak učitelé ve škole, tak vedoucí zájmových kroužků. V literárním přehledu jsou popsány základní znalosti v chovu včel a jejich začlenění do výuky ve školách. Tato část se hlavně zaměřuje na včelí společenstvo, včelí produkty, včelí nemoci a včelí pastvu.

Druhá část je věnovaná samotnému výukovému programu, který vychází z Rámcově vzdělávacích programů pro základní vzdělávání, konkrétně ze vzdělávací oblasti Člověk a příroda. Obsahuje metodické pokyny, prezentace a pracovní listy k danému výukovému programu. Dále obsahuje částečné ověření programu v praxi.

Klíčová slova:

Chov včel, výukový program, základní vzdělávání

Abstract

This thesis deals with the topic of beekeeping and its usage in education. The aim of the thesis was to create a study plan for lower-secondary school students to show them beekeeping and enlighten them about the importance of the environment. This educational plan can be used by teachers, as well as by leaders of hobby groups. The basic knowledge about beekeeping and its role in the educational process are described in the literary review. This part of the thesis mainly focuses on the bee communities, products, illnesses, and feeding.

The second part of the thesis focuses on the plan itself, which is based on Framework Education Programme for Elementary Education and its subpart 'People and nature'. It consists of methodological instructions, presentations, and worksheets connected with the plan. It also includes a partial practical verification.

Keywords:

Beekeeping, education program, elementary education

Poděkování

Touto cestou bych ráda poděkovala vedoucí bakalářské práce Ing. Štěpánce Chmelové, Ph.D. za cenné rady, odborné vedení, a především za trpělivost a čas strávený při zpracování této práce. Dále bych chtěla poděkovat žákům, kteří se mnou spolupracovali na částečné realizaci výukového programu. A v neposlední řadě bych chtěla poděkovat své rodině a přátelům, kteří celou dobu studia při mně drželi.

Obsah

1. Úvod	1
2. Literární část	2
2.1. Historie včelařství	2
2.2. Druhy včel	4
2.3. Včela medonosná (<i>Apis mellifera</i>)	6
2.3.1. Stavba těla	6
2.3.2. Důležité orgány a žlázy	10
2.4. Včelstvo	11
2.4.1. Matka	11
2.4.2. Trubec	13
2.4.3. Dělnice	13
2.5. Včelí pomůcky	15
2.5.1. Ochranné pomůcky	15
2.5.2. Stavba úlu	15
2.5.3. Základní včelařské pomůcky	18
2.6. Včelí produkty	21
2.6.1. Med	21
2.6.2. Včelí vosk	24
2.6.3. Pyl	25
2.6.4. Propolis	26
2.6.5. Mateří kašička	26
2.6.6. Včelí jed	27
2.7. Choroby a škůdci včel	29
2.7.1. Choroby včel	29
2.7.2. Virové nákazy	30
2.7.2. Bakteriální nákazy	31

2.7.3. Houbová onemocnění	33
2.7.4. Parazitární onemocnění	33
2.7.5. Škůdci a predátoři	36
2.8. Včelí pastva	39
2.8.1. Fenologický včelařský rok	39
2.9. Včely v základním vzdělávání.....	43
2.9.1. Průřezová témata	46
3 Metodika práce	47
4. Výukový program.....	48
4.1. Metodický plán pro jednotlivé ročníky 2. stupně	48
4.1.1. Harmonogram vyučujících hodin	48
4.1.2. Malá včelí soutěž	53
4.2. Realizace výukového programu	61
5. Závěr.....	63
6 Literatura	64
7. Přílohy	68

1. Úvod

Téma Včelařství ve školní praxi jsem si vybrala, protože je mi toto téma velice blízké. K včelaření jsem se dostala na střední škole, kde jsme měli povinnou praxi o chovu včel. Toto téma mě natolik nadchlo, že jsem začala docházet na zájmový kroužek včelařství u nás na škole, kde jsem se dozvěděla spoustu pozoruhodných a důležitých informací, které se týkají včel a přírody kolem nás.

Včely jsou pro náš život velice důležité, i když nás neovlivňují přímo. Bez jejich činnosti je svět, jak ho známe ohrožený. Albert Einstein jednou definoval vymření včel takto: „Pokud by zmizely na zemi včely, zbývají lidem jen čtyři roky života.“

Při získání potravy včely dělají jednu z nejdůležitějších činností na světě, a to je opylování. Bez rozmnožování rostlin by nebyla potrava pro zvířata ani pro nás lidi. Proto je důležité si včel vážit a starat se o ně. Kromě rostlin a jejich plodů nám včely poskytují jejich produkty. Většina z nich má léčebné účinky, které jsou v některých případech velkým darem pro zdraví. Používají se skoro ve všech průmyslových odvětvích jako např. v potravinářství, kosmetice, sochařství, farmacii i v textilním a kožedělném průmyslu a v mnoha dalších.

Mým cílem je probudit zájem o včely a přírodu v mladé generaci dětí, protože v moderní době se mládež zajímá spíše o technologie než o svět kolem nich. Málokdo si uvědomuje, že právě na budoucí generaci záleží, kam svět bude směřovat. Pokud jim neukážeme, že ochrana přírody je důležitější než svět za mobilními telefony, čeká lidstvo špatná budoucnost.

Jsem přesvědčena o tom, že když se dětem ukážou včely z jiného úhlu pohledu, změní na ně názor a budou si jich více vážit.

2. Literární část

2.1. Historie včelařství

Dnešní včely obývají tuto planetu přibližně 15 milionů let. Během této doby se několikrát stěhovaly. Aby mohly přežít dobu ledovou, přesunuly se do Afriky. Po oteplení jejich cesta vedla do Evropy, kde se včely rozšířily po celém kontinentu, a dále pokračovaly do Asie (Šefčík, 2014).

Lidé se začali zajímat o včely daleko dříve než o chov zvířat či o pěstování rostlin. K nejstarším nálezů dokazující tuto pravdu jsou kresby na skalách, kde člověk vyobrazil odebrání medu včelám. V té době šlo spíše o loupení než o včelaření (Veselý a kol., 1953). Nejstarší a nejznámější je kresba dvou postav odebírající med včelám stará 12 000 let. Tato kresba se našla v Pavoučí jeskyni (Cueva de la Araña) ve Španělsku (Švamberk, 2003).

První nálezy skutečného „včelaření“ jsou z roku 4 500 let př. n. l. z doby Starověkého Egypta. Med byl nedílnou a nepostradatelnou surovinou pro jejich medicínu. Egypťané neopěvovali pouze med ale i samotné včely. Symbol včel a medu se objevil na obeliscích, chrámech i na královských hrobech. Vyšší společenské vrstvy se dokonce s dary včelstva nechávaly pohřbít.

I ve starém Řecku a v Římské říši se včelařství uctívalo. Včely se tehdy chovaly v hliněných nádobách či rourách. Výživová hodnota a medicínské vlastnosti medu byly často opěvovány antickými básníky. V Římské říši zase v několika kapitolách básnické sbírky Zpěvy rolnické, napsané básníkem Vergiliem, je popsáno tehdejší včelaření (Cramp, 2013).

Využití divoce žijících včel v dutých stromech se využívalo hlavně ve středověku. Tomuto včelaření se říkalo buď lesní nebo brtnické. Později začali včelaři vyřezávat kusy kmenů a umisťovat je ke svým domovům. Tyto kusy kmenů vydlabávali a tvořili z nich tzv. kláty. Pokládali je nejčastěji na stojato a tvořili tak špalky „stojany“. Méně často byly kláty pokládány na bok, kdy tvořily špalky „ležany“. Někteří včelaři z klát tvořili figuríny pomocí vyřezávání.

Střední Evropa před příchodem Slovanů v pátém až šestém století neznala lesní brtnické včelařství. Pokud se včely objevily v soukromém lese, mohl si je vlastník ponechat. Ale v královském lese bylo osvojení včel zakázané (Beránek, 2003).

V 14. století přicházejí nová ustanovení pro včelaře. Jedno významné ustanovení zavedl český král a římský císař Karel IV. o ochraně včelařských líp (Švamberg, 2003). Také zavedl první patent pro včelaře v norimberské oblasti. Díky tomuto patentu získali včelaři vlastní právo a soudy, mohli nosit zbraň, měli vlastní cechy a také si jich tehdejší společnost velice vážila (Šefčík, 2014). První včelařské cechovní spolky měly velmi přísná pravidla. Moc cechů slábla až za císaře Josefa II. (Švamberg, 2003).

Rakouská císařovna Marie Terezie vydala v druhé polovině 18. století Včelařský patent pro Dolní Rakousko a Moravu, později i pro Čechy. Díky tomuto patentu byli včelaři zbaveni daní a poplatků a na oplátku dodávali vrchnosti vosk. Ve Vídni byla založena první včelařská škola, která pak odstartovala zřizování dalších odborných škol (Šefčík, 2014). V Čechách byla zřízená první včelařská škola v roce 1776 a sídlila v Novém Kníně, následně byla založena další včelařská škola v Brně (Beránek, 2003).

České včelaření ve 20. století bylo hlavně o výzkumu a vzdělávání. Zřizovali se nové včelařské učiliště, odborné školy i vysoké školy. Počet včelstev během století velmi kolísal. První poklesy byly způsobené válečným obdobím. Nárůst včelstev poté opět vzrůstal a v 80. letech nastala zlatá doba včelaření. Další úbytek včelstev byl způsobem nebezpečnou nemocí varoázou, která způsobila zhoršení včelařské ekonomiky. Dalším důvodem poklesu počtu včelstev byl nezájem mladých včelařů o tento obor (Švamberg, 2003).

V současné době patří naše republika mezi státy s největší organizovaností včelařů. Občanské sdružení Český svaz včelařů má více jak 46 000 členů, největší skupinou svazu jsou hobby včelaři a nejmenší, přitom velice významnou, skupinu tvoří komerční včelaři. V Českém svazu včelařů je registrováno něco kolem půl milionu včelstev, což znamená, že na jednoho chovatele připadá 10-30 včelstev. Včelaři také vydávají své odborné časopisy „Včelařství“ a „Moderní včelař“.

Včelařství v České republice má své vzdělávací centrum v Nasavrkách, kde sídlí střední odborné učiliště s oborem včelařství. Další vzdělávací střediska jsou v Hranicích na Moravě a Blatné pod vedením Pracovní společnosti nástavkových včelařů (Šefčík, 2014).

2.2. Druhy včel

Pro přehlednost bude nejprve uvedeno taxonomické zařazení včel (dle Přídala a Čermáka, 2005):

Říše: živočišná (*Animalia*)

Kmen: členovci (*Arthropoda*)

Třída: hmyz (*Insecta*)

Řád: blanokřídlý (*Hymenoptera*)

Podřád: štíhloпасí (*Aculeata*)

Čeleď: včelovití (*Apidae*)

Na světě je popsáno více než 25 000 druhů včel, a ještě celá řada jich je neobjevena. Jednotlivé druhy se od sebe liší svou velikostí, barvou i svými vlastnostmi (Chadwick a kol., 2018).

Včela medonosná (*Apis mellifera*) byla původně rozšířená pouze v Africe, Evropě a Asii. Dnes je po celém světě a je velmi významným opylovačem.

Včela medonosná vlašská (*A. mellifera ligustica*) je italská včela původně z Apeninského poloostrova. Vytváří silná včelstva s rychlým jarním rozvojem, je mírná a klidná, má sklony k loupení a nevyhovují jí dlouhá zima (Přídala a Čermák, 2005).

Včela medonosná kraňská (*A. mellifera carnica*), též včela korutanská, je původem ze severní části Slovinska. Je velice mírná, na jaře se rozvíjí velice rychle a má tendence k rojení (Cramp, 2013).

Včela medonosná tmavá (*A. mellifera mellifera*) je původní evropskou včelou. Je velmi silně bodavá, vytváří středně silná včelstva, hodně tmelí, je šetrná se zásobami a je silně rojivá (Přídala a Čermák, 2005).

Včela medonosná iberská (*A. mellifera iberica*) pochází z Pyrenejského poloostrova a je velmi odolná vůči suchu. Slabinou této včely je její silná agresivita, která může trvat i několik hodin po vyrušení včelstva (Cramp, 2013).

Včela východní japonská (*Apis cerana japonica*) se vyskytuje v Asii a je schopna kontrolovat úroveň nákazy varoázy (Chadwick a kol., 2018). Je druhou nejproduktivnější včelou na světě.

Afrikanizovaná včela (AHB) je včela hybridní. Vznikla zkrřížením včely evropské a včely africké, je známa svou silnou agresivitou (Cramp, 2013).

Včely mohou být společenské nebo samotářské, ty tvoří 90 % všech druhů včel (Chadwick a kol., 2018). U nás žije více než 600 druhů samotářských včel. Samotářské včely nemají dělnice, jsou rozděleny pouze na samičky a samce. Samičky si samy zakládají hnízda a samy se zásobují. Většina samotářských včel má pouze jednu generaci potomků za rok (Veselý a kol., 2013).

Drvodělka fialová (*Xylocopa violacea*) je evropská včela samotářská. Je jednou z největších a nejnápadnějších včel vůbec. Vyhovují jí klimatické změny a díky tomu se může dále šířit na sever. Drvodělky si stavějí hnízda v mrtvém dřevě. Stavějí si v něm tunely, ve kterých společně hnízdí matky a dcery (Chadwick a kol., 2018).

Čalounice mateřidoušková (*Megachile rotundata* F.) se chová pro opylení vojtěšky. Čalounice se totiž v posledních letech ukázali jako mnohem lepší a efektivnější opylovači vojtěšky než včely medonosné. Konstruují pro ně umělá hnízdiště, která pak s larvami uchovávají při nízkých teplotách do doby, než začne vojtěška kvést (Veselý a kol., 2013).

Wallaceova obří včela (*Megachile pluto*) je včela s největším rozpětím křídel, které může dosahovat až 60 mm. Je těžko polapitelná a nejčastěji hnízdí v aktivních termištích (Chadwick a kol., 2018).

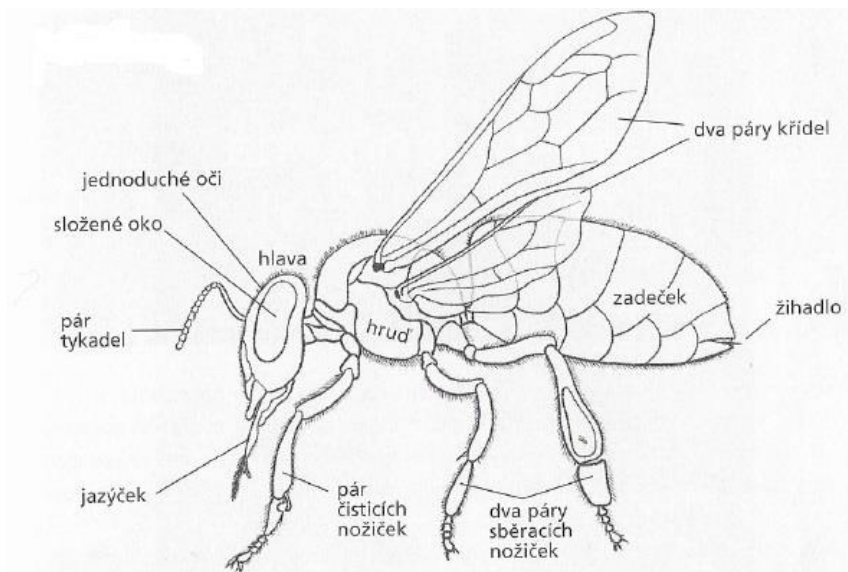
Mezi včely patří i čmeláci, kteří si stavějí hnízda pod zemí nebo v suchém listí, mechu nebo trávě. V České republice je zhruba 28 popsaných druhů a někteří z nich jsou velice vzácní. Čmeláci stavějí jednoletá hnízda, ve kterých žijí společenským životem. Oplozená samička po zimování hledá vhodné uhníždění, kde by mohla založit první plodové buňky. Když se vylíhnou první dělnice, přebírají po matce veškeré práce mimo úl. Na konci sezóny se nejzdatnějším samičkám povede spářit se samci. Nakonec mladé samičky úl opouštějí a hledají si vhodná místa pro přezimování (Veselý a kol., 2013).

Čmelák zemní (*Bombus terrestris*) je domestikovaným opylovačem, který se používá pro opylování skleníků po Evropě, v severní Africe, jižní Asii a na novém Zélandu.

Čmelák zlatopásý (*Bombus balteatus*) žije v severních, hornatých oblastech Severní Ameriky, kde opyluje velké množství druhů rostlin (Chadwick a kol., 2018).

2.3. Včela medonosná (*Apis mellifera*)

Včela je typická pro představitele hmyzí říše (*Insecta*). Je to třída s největším počtem druhů a patří mezi neúspěšnější tvory. Obsahuje téměř 60 % popsaných zvířecích druhů na světě, a předpokládá se, že v tropických deštných pralesech žije spousta dosud neobjevených druhů. Hmyz patří mezi členovce, protože jejich těla jsou rozdělena na jednotlivé části, na tzv. články. Všichni zástupci hmyzu mají tři tělní celky (*tagmata*), a to hlavu (*caput*), hrud' (*thorax*) a zadeček (*abdomen*). Základní tělní schéma včely medonosné lze vidět na Obrázku 1 (Gerstmeier a Miltenberger, 2020).

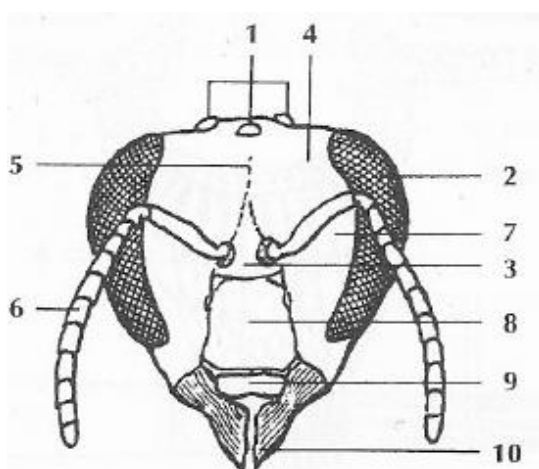


Obrázek 1- Základní tělní schéma včely medonosné (zdroj: Šefčík, 2014)

2.3.1. Stavba těla

Povrch těla včely je tvořen pokožkou. Její funkce je ochranná a oporná, tvoří tak vnější kostru (Jelínek a Zicháček, 2000). Vnější vrstva pokožky se nazývá kutikula a chrání včelu před vnějšími vlivy prostředí. Její hlavní stavební hmotou je chitin, který je tvořen polysacharidem s obsahem dusíku. Její vedlejší stavební hmoty jsou dále různé sacharidy, živice a vosky. Díky těmto složkám se pokožka stává velmi pevnou, odolnou a pružnou. Také můžeme říct, že pokožka je sklerotizovaná. Epidermis je vnitřní vrstva pokožky a je tvořena pouze jednou vrstvou buněk. Jemná blanka na spodní straně pokožky je poslední třetí vrstvou nazývanou se podstavná blána (Veselý a kol., 2013). Celé tělo včely je pokryto chloupky, na kterých se zachytává velké množství pylových zrněk (Pinc, 1980).

Včelí hlava (viz Obrázek 2) vznikla srůstem prvních šesti článků. První článek nese pár složených očí, druhý tykadla, třetí článek je bez přívěsků, na čtvrtém článku je pár kusadel, na pátém jsou párové čelisti a na poslední článku je spodní pysk s makadly (Jelínek a Zicháček, 2000). Tvar hlavy se liší podle pohlaví, dělnice a matka mají trojúhelníkový tvar a trubec má spíše čtyřhranný tvar hlavy. Hlava je sídlem většiny smyslových orgánů (Tomšík a kol., 1953) a rozděluje na čtyři hlavní části: horní pysk, čelní štítek, čelo a temeno (Zahradník a Severa, 2007). Na horní zadní straně se nachází týl. V týlu se poté nachází týlní otvor, který je spojnicí mezi hlavou a hrudí. Prochází jím hltan, nervová páska, aorta, vzdušnice a vývod slinné žlázy (Veselý a kol., 2013).



Obrázek 2 - Včelí hlava (zdroj: Veselý a kol., 2013)

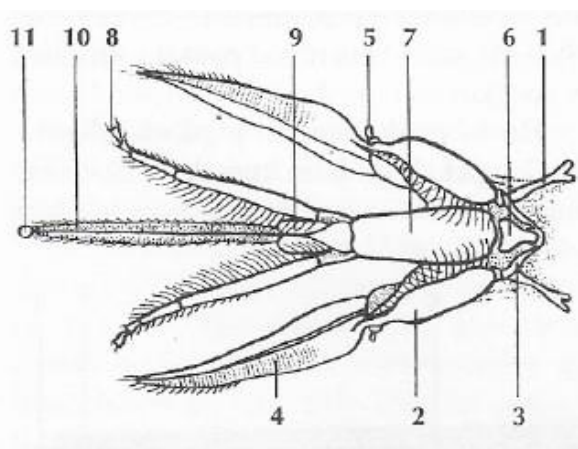
1 – jednoduché oko, 2 – složené oko, 3 – čelo, 4 – temeno, 5 – brázdička, 6 – tykadlo, 7 – líce, 8 – štítek, 9 – horní pysk, 10 – kusadla

Včela medonosná má dva druhy očí, a to jednoduché a složené. Složené oči na boku hlavy se skládají z velkého počtu samostatných jednotek, které tvoří mozaikový obraz (Zahradník a Severa, 2007). Pomocí složených očí se včela dívá do dálky na barevné květy různých rostlin (Pinc, 1980). Jednoduché oči má tři a jsou umístěné na temeni hlavy (Jelínek a Zicháček, 2000). Pomocí těchto očí rozeznává včela plodové, pylové a medné buňky uvnitř úlu, kde je stále tma. Včela rozeznává pouze bílou, modrou a žlutou barvu, ostatní barvy se jí jeví jako odstíny šedé (Pinc, 1980). Mezi jednotlivými očky vyrůstá tuhý chloupek, který oko chrání před znečištěním například pylem.

Tykadla dělnice a matky se skládají z deseti článků a tykadla trubce z jedenácti článků. První článek tykadel je nejdelší a nazývá se násadec. Prstenec spojuje násadec se zbývajícími články tykadla, které tvoří bičík (Veselý a kol., 2013). Tykadla jsou pro včely nejdůležitějším smyslovým ústrojím. Pomocí nich vnímají pachy, chutě, zvuky vlhkost, teplo i obsah oxidu uhličitého. Čich je pro včely důležitým smyslem, díky kterému se

orientují v přírodě a díky chemické komunikaci mohou rozeznávat členy vlastního včelstva (Titěra, 2006).

Ústní ústrojí včely se skládá z horního pysku, kusadel a sosáku. Kusadla včel slouží hlavně k prokousání víčka při líhnutí. Trubci a matky po vylíhnutí kusadla dále nepotřebují. Dělnice používají kusadla k tvarování vosku, vybírání pylu či k čištění úlu (Veselý a kol., 2013). Sosák včela používá k sání nektaru. Kromě kousání a sání, využívá i lízání. K lízání jí slouží jazýček ukončený lžičkou, na kterém se nachází chuťové ústrojí (Pinc, 1980). Podle funkcí ústního ústrojí řadíme včelu medonosnou do skupiny hmyzu, který má lízavě sají ústrojí, které je na Obrázku 3 (Veselý a kol., 2013).

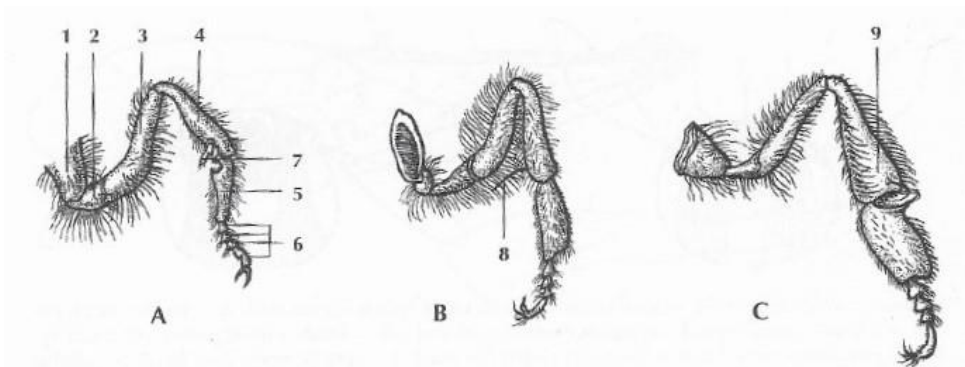


Obrázek 3- Sosák včely (zdroj: Veselý a kol., 2013)
1- stěžej, 2 – násadec, 3 – uzdička, 4 – dáseň, 5 – makadla, 6 – podbradek, 7 – brada, 8 – makadla, 9 – pajazýček, 10 – jazýček, 11 – lžička jazýčku

Hruď se skládá ze tří původních hrudních článků, které nemají stejnou funkci ani tvar, jsou však volně spojené. Články rozlišujeme na předohruď, středohruď a zadohruď. Na každém článku je jeden pár kráčivých končetin, na středohrudi a zadohrudi je po jednom páru křídel (Zahradník a Severa, 2007).

Na hrudi se nacházejí dva páry blanitých křídel, přičemž první pár je větší než pár druhý. Křídla nepatří mezi končetiny, vznikly jako vychlípeniny pokožky. Jejich povrch je pokryt jemnými chloupky. Díky procházející hemolymfě a vzdušnicemi můžeme vidět na křídlech typickou žilnatinu. Navíc vzdušnice slouží křídlu jako výztuž. Křídlo je napojené na hrud' tzv. bází, která tvoří komplikovaný kloubní systém (Veselý a kol., 2013). Aby se křídla včely pohybovaly jednotně, jsou spojeny háčky. Ty se nacházejí na předním okraji zadních křídel a zapadají do žlábků na zadním okraji předních křídel (Tomšík a kol., 1953). Včela umí vyvinout rychlost až 11 km za hodinu nebo stát v letu na místě (Titěra, 2006).

Končetina včely je rozdělena na pět částí. Noha je připojená k hrudi kyčlí, na tu přiléhá příkyčlí, pokračuje stehno, hleň a pět článků chodidla, na jehož konci je drápek (Zahradník a Severa, 2007). Končetiny včele neslouží jenom k pohybu, ale i k úklidu či ke sběru pylu. Včela dělnice má nohy lépe vybavené než matka nebo trubec. Všechny tři páry končetin se od sebe liší svým vzhledem (viz Obrázek 4). První končetina dělnice je nejmenší. Na okraji paty má půlkruhový výřez, který je vybavený hřebínkem tuhých chlupů. Slouží k odstranění nečistot na tykadlech. Druhý pár končetin má na holeni dlouhý trn, sloužící k napichování pylové rousky. Třetí pár je nejmohutnější a je vybavený košíčkem na pylové rousky. Na vnější straně holeně dole se nachází prohlubeň vybavená trnem, na který se postupně nabaluje pyl. Na patách všech končetin jsou tuhé chloupky sloužící jako kartáčky k odstranění pylu (Veselý a kol., 2013).



Obrázek 4 - Nohy včel (zdroj: Veselý a kol., 2013)

A – noha prvního páru, B – noha druhého páru, C – noha třetího páru

1 – kyčel, 2 – příkyčlí, 3 – stehno, 4 – hleň, 5 – pata, 6 – články chodidla, 7 – čistící aparát tykadel, 8 – trn na vypichování pylových rousek, 9 – košíček

Důležitou a třetí částí včelího těla je zadeček, ve kterém je ukryta řada vnitřních orgánů (Zahradník a Severa, 2007). Nachází se tam většina orgánů trávicí soustavy, část nervové a cévní soustavy, vyměšovací i pohlavní ústrojí, vzdušnice a vzdušné vaky. Protože zajišťuje spoustu funkcí, musí být schopný se rozšiřovat všemi směry. Rytmické pohyby zadečku smršťovat se a rozšiřovat se umožňuje včele její dýchání. Roztažitelnost také slouží k dostatečnému naplnění medného či výkalového vaku a je ovládán celou řadou svalů. Zadeček matky a dělnice se skládá ze šesti článků a trubec jich má sedm. Články do sebe teleskopicky zapadají (Veselý a kol., 2013).

Včela medonosná má gangliovou nervovou soustavu – nervové buňky jsou žebříčkovitě propojeny do nervových uzlin (ganglií). Každý článek těla má jeden pár nervových ganglií (Titěra, 2016).

2.3.2. Důležité orgány a žlázy

Jedním z důležitých orgánů včely je medný váček, který se nachází v trávicím ústrojí včel. V tomto váčku, ale nedochází k trávení potravy, dochází k přeměně tekuté potravy na řídký med. Přeměna probíhá vlivem žláz, které ústí do trávicího traktu. Pro tvorbu medu je za potřebí více včel, proto si je včely mezi sebou předávají. V medném váčku včely nevytváří pouze med, ale i krmnou kašičku pro starší larvy (Veselý a kol., 2013).

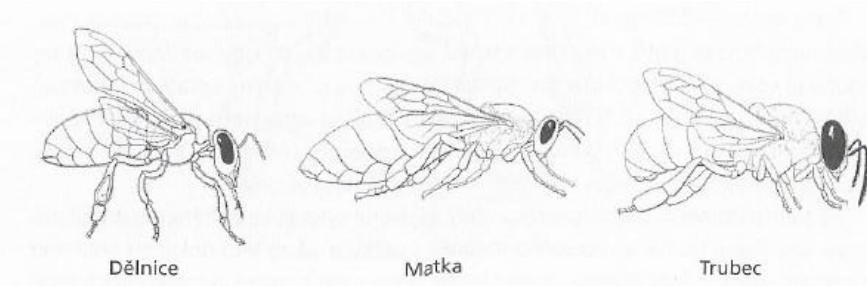
V přední části hlavy včely se nacházejí žlázy, které produkují krmné mléčko (Pinc, 1980). Říkají jim hltanové žlázy a slouží k výrobě mateří kašičky, která slouží jako potrava pro všechny larvy a pro matku, která je krmena dělnicemi celý život. Jejich vývody se nacházejí na vnitřní straně obou kusadel. Tyto žlázy mají pouze mladušky, které vykonávají práci kojiček, ale jejich funkce netrvá příliš dlouho. Žlázy časem vyprahnou, ale svou funkci můžou opět aktivovat (Tautz a Heilmann, 2009).

Jedová žláza se nachází pouze u matek a dělnic. Její fungování začíná kolem desátého dne života a vrcholí ve třetím týdnu. Jedová žláza ústí do jedového váčku. Ten slouží jako zásobárna jedu. Jed je praven z těla ven pomocí žihadlového aparátu. Při bodnutí žihadlem včela uhynie, což je způsobeno vratizoubky na žihadlových štětinkách. Tyto štětinky se zavrtají do měkké tkáně a při pokusu žihadlo vytáhnout, včela vytrhne celý žihadlový aparát ven z těla. Matce žihadlo slouží spíše jako kladélko než obrana (Veselý a kol., 2013). Při bodnutí včelou je důležité ihned vyškrábnout žihadlo proti směru bodnutí a jed vymačkat (Pinc, 1980).

Žlázy voskové se nacházejí ve čtyřech párech na břišní straně zadečku dělnic (Tautz a Heilmann, 2009). Produkce žláz probíhá v období od 9. do 18. dne života včely a potom zaprahnou. Stejně jako hltanové žlázy, svou funkci mohou znovu uvést k činnosti. Vosk proniká přes chitinovou stěnu, na vzduchu tuhne a vytváří tím voskové šupinky (Veselý a kol., 2013). Tyto šupinky si pomocí prostřední a přední nohy včela posune až k ústnímu ústrojí, kde je následně zpracuje oběma kusadly a smíchá s kusadlovým sekretem. Potom nalepují voskové hrudky na pláсты a tvarují je (Tautz a Heilmann, 2009).

2.4. Včelstvo

Včelstvo je soubor včelích jedinců v úle, kteří jsou na sebe navzájem závislí. Společně v úle žijí nejméně dvě generace včel (Veselý a kol., 2013). Každé včelstvo během snůškového období se skládá ze tří kast (viz Obrázek 5). První kasta je tvořena matkou a další dvě jsou její potomci. Větší část potomků tvoří dělnice a tu menší trubci. Všechny tři kasty plní své úkoly, tak aby zajistili správný chod úlu (Cramp, 2013).



Obrázek 5 - Kasty (zdroj: Šefčík, 2014)

Vývoj včely medonosné probíhá proměnou dokonalou. Z nakladeného vajíčka se stává larva, ta se změní na kuklu, ze které se následně vylíhne dospělý jedinec (Veselý a kol., 2013).

2.4.1. Matka

Matka nebo také včelí královna se od malé dělnice rozezná podle dlouhého útlého těla. Její funkcí v úle je řídit a udržovat včelstvo pohromadě. Matka je jediná, která v úle klade vajíčka (Spiewok, 2021).

Buňka, ze které se matky líhnou, se jmenuje matečník (viz Obrázek 6). V úlech se může vyskytovat i více matečnicků najednou. Jeho základem je kulovitá miska, do které je nakladeno vajíčko. Miska je vždy umístěna směrem dolů. Po třech dnech se z vajíčka stává larva, kolem které včely postupně dostavují matečník. V tomto stádiu je larva 5 dní a po celou tu dobu je krmena mateří kašičkou. Nakonec včely matečník zavíčkují a 16. den se dospělá matka prokouše ven. Pokud matka zemře, dokáží včely přestavět i dělničí buňky, aby mohly vychovat novou matku (Cramp, 2013).



Obrázek 6 - Matečnick (zdroj: Cramp, 2013)

Po vylíhnutí mladá matka zůstává první týden života uvnitř úlu, kde se k ní chovají jako k jakékoliv jiné včele. Poté se vydává na snubní let, který trvá většinou méně než hodinu. Na snubním letu matka míří na shromaždiště trubců, které je nad zemí (Luke, 2020). Matka se spáří přibližně s 20 trubci a jejich spermie si uloží do semenných váčků, ze kterých čerpá zásobu spermií po zbytek života. Pokud matka přestane klást oplozená vajíčka nebo s ní dělnice budou nespokojené, vymění matku za jinou (Spiewok, 2021).

Oplozená matka začne klást vajíčka do buněk několik dnů po návratu ze snubního letu (Veselý a kol., 2013). Matka dokáže naklást až 2 000 vajíček denně. Do trubčiny klade neoplozená vajíčka a do dělničiny zase oplozená.

Aby včelař matku lépe poznal, zavedlo se barevné značení, které je na celém světě stejné. Po vylíhnutí je mladá matka označena puntíkem na hrudi barvou, která je pro daný rok aktuální, můžeme vidět v tabulce 1 (Cramp, 2013).

Tabulka 1- Značení matek (Chadwick a kol., 2018)

Rok končící číslicí	Barva
1 či 6	Bílá
2 či 7	Žlutá
3 či 8	Červená
4 či 9	Zelená
5 či 0	Modrá

Matky se dožívají v přirozených podmínkách až čtyři roky. Pokud si včelař všimne, že matka klade vajíčka nepravidelně a nesouvisle vymění starou matku za novou mnohem dříve (Veselý a kol., 2013).

2.4.2. Trubec

Trubci jsou jediní samčí zástupci včelstva, líhnou se pouze z neoplozených vajíček, a mají tak stoprocentní příbuznost s matkou. Mají velmi špatně vyvinutý sosák, proto jsou odkázáni na krmení dělnicemi. Trubci mají silně vyvinuté smysly, které se odrážejí na stavbě těla. Jejich předností jsou složené oči, které jsou oproti dělnicím znatelně větší. Trubci mají navíc přidáný jeden článek na tykadlech, pro zesílení smyslů (Gerstmeier a Miltenberger, 2020).

Stejně jako matka je trubec ve stádiu vajíčka tři dny, poté se stává larvou. Po sedmi dnech je larva zavíčkovaná a vzniká kukla. Celková doba vývoje trubce je 24 dnů (Cramp, 2013).

Než trubec začne vylétávat z hnízda na trubčí stanoviště, nechává se krmit mladuškami. Toto období trvá pouze pár dnů, během kterých veškerý čas tráví sezením na plástech. Když trubci začnou pravidelně vylétávat z hnízda, krmí se již sami a to medem. Jelikož spotřebují velké množství medu, jsou pro včelaře přítěží. Aby včelař omezil množství trubců v úle, vyřezává některé trubčiny z plástů (Veselý a kol., 2013).

Jejich hlavním úkolem ve včelstvu je oplodnit mladou matku. Pouze těm nejrychlejším nejzdatnějším a nejsilnějším se to povede. Po samotném aktu zůstává část samčího pohlavního údu uvnitř matky a při snaze se rozpojit se tato část utrhne a trubec na místě umírá (Gerstmeier a Miltenberger, 2020). Pokud se trubcům nepovede spářit se s matkou, zůstávají v úle nejdéle do podzimu, kdy je dělnice násilně vytlačí pryč z úlu (Spiewok, 2021).

2.4.3. Dělnice

Dělnice jsou pro včelstvo nepostradatelné. Zajišťují veškeré práce v úle, od stavby plástů přes zpracování potravy až k řízení celého chodu včelstva (Brenner, 1969). Jsou nejpočetnějšími členy společenstva. Na vrcholu snůškového období může včelstvo obsahovat 50 000-60 000 jedinců (Veselý a kol., 2013).

Dělnice stráví ve vajíčku tři dny, potom v larválním stádiu šest dní a líhne se 21. den. Dělnice rozdělujeme na mladušky a létavky. Mladušky vykonávají veškeré práce v úle a létavky mimo úl (Cramp, 2013).

Po vylíhnutí dělnice koná postupně všechny potřebné práce v úle, jednu za druhou. Po vylíhnutí začíná jako čistička plástů, pokračuje jako krmička larev, kojička matky,

stavitelka díla, strážkyně česna a jako poslední se z ní stává létavka (Chadwick a kol., 2018).

Ve zdravém včelstvu matka produkuje feromony, které zabraňují dělnicím klást vajíčka. Pokud matka zemře, můžou dělnice aktivovat vaječníky a začít klást, ale kladou pouze neoplozená vajíčka. Těmto včelám se říká trubčice, protože z neoplozených vajíček se líhnou pouze trubci. Osířelé včelstvo není životaschopné, neboť v něm chybí matka a nazývá se trubcokladné (Gerstmeier a Miltenberger, 2020).

Dělnice žije v období snůšky zhruba šest týdnů. Nejčastěji včela umírá v terénu nebo je ulovena nějakým predátorem či se nestihne vrátit do úlu při náhlé změně počasí (Luke, 2020). Zimní včely nemusí vykonávat tolik úkolů jako letní včely a musí přežít celou zimu, proto se může dožít až osmi měsíců (Gerstmeier a Miltenberger, 2020).

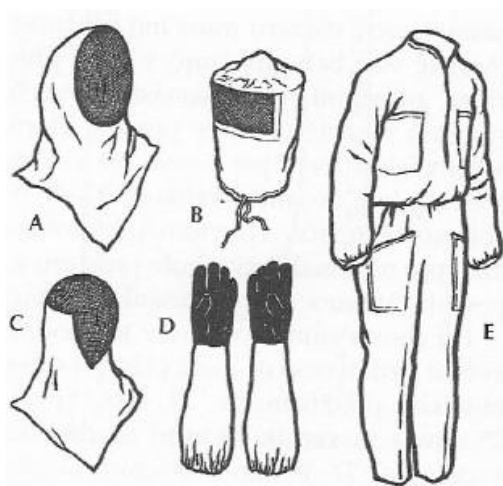
2.5. Včelí pomůcky

Každý včelař musí být řádně vybavený, hlavně potřebuje dělitelný úl pro včely a neobejde se také bez ochranných či včelařských pomůcek jako je kukla, rozpěrák nebo kuřák (Švamberk, 2003).

2.5.1. Ochranné pomůcky

Při ošetřování včel dbáme na určitá pravidla tak, abychom zbytečně včely nedráždili a případně předešli jejich útoku. Včelař by měl pracovat klidně bez zbytečných prudkých pohybů a přiměřeně rychle. Nikdy se však nesmí stavit včelám před česno, odkud vylétávají. Ke včelám by včelař neměl přistupovat ani po použití aromatické kosmetiky, která by mohla včely vyprovokovat (Veselý a kol., 2013).

Začínající včelař by měl být opatřený vhodným ochranným oblekem, který se skládá ze včelařské kombinézy a včelařského klobouku. Kombinéza má na rukávech a nohavicích přidělané gumičky, aby znemožnili včele vniknout dovnitř obleku. Součástí oděvu nesmí chybět ani rukavice a pevné, vysoké boty. Zkušený včelař, který již plně důvěřuje svým včelám, chodí k úlům pouze ve včelařské kukle. Všechny tři ochranné pomůcky můžeme vidět na Obrázku 7 (Cramp, 2013).

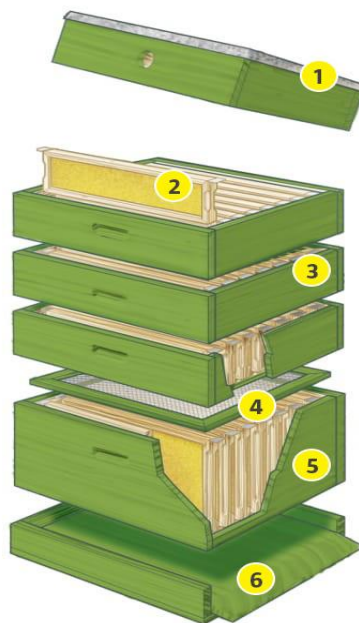


Obrázek 7- Součásti ochranného oděvu včelaře (zdroj: Veselý a kol., 2013)
A – včelařská kukla, B – klobouk, C – přilba, D – rukavice, E – kombinéza

2.5.2. Stavba úlu

Jedno z nejdůležitějších zařízení, které se používá ve včelařství, je úl. Je to lidmi uměle vytvořený příbytek pro včely (Přidal a Čermák, 2005). Nejběžnějším používaným úlem v České republice je nástavkový úl, ten je složený z nástavků, odnímatelného dna,

ve kterém je umístěné varroa dno a z víka. Rozeznáváme více druhů podle výškové míry nástavků. Kombinace vyšší plodiště a nižší medník je systém „Dadant“ a Langstrothovy úly mají plodiště a medníky stejně vysoké. Základní schéma stavby úlu je patrné na Obrázku 8 (Šefčík, 2014).



Obrázek 8 - Stavba úlu (zdroj: <https://www.bauhaus.cz/blog/co-se-deje-v-ulu>)
1 – střecha úlu, 2 – rámy, 3 – medník, 4 – materi mřížka, 5 – plodiště, 6 - dno

Hlavní částí úlu je plodiště, ve kterém je vystaveno včelí dílo. Nalezneme zde matku, dělnice, trubce, plod všeho stáří a zásoby medu i pylu. (Přidal a Čermák, 2005). Část těchto zásob spotřebuje matka při kladení vajíček a druhá část je spotřebovaná při odchovu larev. Většinou v tomto nástavku se nachází 11 rámků (Chadwick a kol., 2018).

Další částí úlu je medník. Je to nástavek, do kterého včely ukládají své zásoby medu v období hlavní snůšky. Medníky jsou buď stejně hluboké jako plodiště nebo nižší, záleží na preferenci včelaře (Cramp, 2013).

K usnadnění ošetřování včel můžeme použít materi mřížku, kterou zasuneme mezi plodiště a medník. Velikost oček v mřížce nedovolí matce opustit plodiště, oky prolezou pouze dělnice, které ukládají nektar do medníků. Tím se zajistí, že v nástavku se zásobami nebude plod a ani matka (Spiewok, 2021).

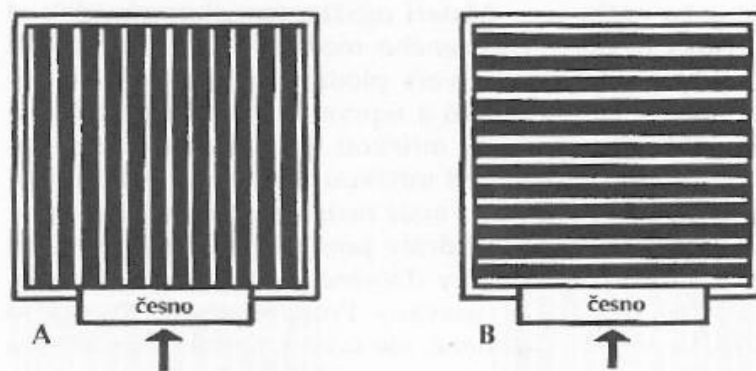
V medníku i v plodišti se vyskytují rámy, které jsou sestaveny ze čtyř latěk. Horní latka vždy bývá širší a delší než zbylé tři. Prodloužení neboli ouška rámků slouží k zavěšení do úlu. Rámy jsou od sebe odděleny mezerníkem (Veselý a kol., 2013). Do

rámku se upevňuje vosková mezistěna, která má na obou stranách vyhlisované základy buněk. Mezistěnu upevňujeme do rámku pomocí drátku, který je protažený několika otvory v lačkách a je zatavený do mezistěny (Přidal a Čermák, 2005).

Spodní část úlu, které se říká dno či podstavec, chrání úl před vlhkostí, která proudí od země. Pokud podstavec není součástí kupovaného úlu, lze použít jakýkoliv jiný předmět, např. cihly nebo staré pneumatiky (Cramp, 2013).

Přístup do úlu umožňuje otvor, který se nazývá česno. Je to dlouhá štěrbina v přední části plodiště, kterou lze regulovat česnovou vložkou (Přidal a Čermák, 2005). Podle frekvence vylétávání včel z úlu bývá v letním období česno široce otevřeno a v zimním období zase zúženo. Úl je ještě navíc vybavený tzv. očky, která jsou umístěná na jednotlivých nástavcích. Tyto očka mají tvar kruhu a jsou též regulovatelný.

Podle postavení rámku k česnu rozeznáváme dvě stavby (viz Obrázek 9). Studenou stavbu, která má rámky postaveny podélně a stavbu teplou, která má rámky postaveny příčně. V létě včelař umísťuje rámky do stavby příčné, aby zamezil proudění studeného vzduchu do úlu. V zimě zase do stavby podélné, ve která má včela lepší přístup k zásobám (Veselý a kol., 2013).



Obrázek 9 - Schéma stavby (zdroj: Veselý a kol., 2013)
A – studená podélná stavba, B – teplá příčná stavba

Dalším možným nástavkem úlu je krmítko. To umožňuje přístup včelám ke krmení, aniž by je včelař výrazně rušil (Gerstmeier a Miltenberger, 2020). Nástavek s krmítky se nejvíce hodí pro velkochovatele, chovatelé s menším počtem včelstev používají hotová krmiva prodávající se ve specializovaných obchodech.

Poslední součástí úlu je víko, většinou se skládá ze dvou částí: z vnitřního víka, které zabraňuje včelám stavět voskové dílo na víko a z vnějšího víka, které chrání před klimatickými podmínkami (Spiewok, 2021).

Včelnice je pojem, který popisuje soubor mnoha úlu rozestavěných volně na ploše pozemku. Název včelín, popisuje spojení několika úlu pod zastřešenou stavbou, která podléhá stavebnímu zákonu (Šefčík, 2014).

2.5.3. Základní včelařské pomůcky

Začínající včelaření není levné, ale některé včelařské spolky a kraje začínající včelaře finančně podporuje. Případně můžete výhodně koupit již použité potřeby od jiných včelařů, avšak je důležité dát si pozor, aby náčiní nebylo moc staré a nekvalitní (Spiewok, 2021).

- **Dýmák**

Při práci se včelami je nepostradatelný dýmák, někdy označován jako kuřák. Jeho dovedností je zamaskovat poplachové feromony, kterými strážkyně upozorňují úl před blížícím se nebezpečím. Podle jiné teorie kouř upozorňuje včely před požárem. Když tato situace nastane, začnou včely nasávat med z buněk a připravovat se na odlet do bezpečí (Luke, 2020). Plné medné vácšky způsobí ztuhnutí zadečku a znemožní včela jeho ohnutí a následné bodnutí žihadlem (Chadwick a kol., 2018).

K podpálení dýmáku lze použít různé materiály. Nejběžnějším materiálem je tabák, který lze zakoupit v jakém kolik včelařském obchodě (Spiewok, 2021). Dalším vhodným materiálem mohou být borové šišky, karton od vajec, suché větvičky z mulče nebo suché listy, kousky bylin jako je rozmarýn, tymián či levandule, ale také suchá tráva, která nebyla chemicky ošetřená (Luke, 2020).

- **Rozpěrák**

Rozpěrák je další pomůckou, bez které se včelař neobejde. Každý včelařský rozpěrák je jiný, má několik tvarů, velikostí i barev, ale nejčastěji bývá ocelový (Cramp, 2013).

Základní typy rozpěráku mají jeden konec plochý a tvoří ostrou hranu k dlabání a vyřezávání. Druhý konec se většinou liší, u jednoho typu je konec ohnutý do širokého háku nebo může končit bočním hákem pro zvedání plástů za uši rámku (Spiewok, 2021).

Rozpěrák, je univerzální nástroj k práci v úle. Včelaři slouží jako páčidlo k částem úlu přilepené propolisem, nebo také je využíváno k seškrabování voskových nástavků nebo tmele (Veselý a kol., 2013).

- **Další pomůcky k ošetřování včel**

Pro smetení včel z plástů se používá malý, jemný smetáček (Spiewok, 2021). K vytvoření nových oddělků je nezbytný smyk, díky kterému regulujeme smetené včely z plástů do rojáčku. Ke krmení včel se používají různá krmítka, která se umísťují po úle (Veselý a kol., 2013). Ke krmení včel se nejčastěji používá cukernatý roztok, který je vytvořený ze 3 dílů cukru a 2 dílů vody. Také lze použít krmivo z včelařských obchodů, které je o něco dražší. Prodávají se různé krmné směsi nebo cukrový sirupy (Bielmeierová a Bielmeier, 2017).

K truhlářským pracím, jako je stavba rámu, využijeme několik základních pomůcek např. kladivo, kleště nebo pilka (Veselý a kol., 2013). Pro chycení matky a její označení se používá mateří klíčka. Pinzeta včelaři slouží pro kontrolu zdraví larev v buňkách. A také se včelaři bude hodit kbelík, kartáč, hadr a desinfekce na umytí nástrojů (Chadwick a kol., 2018).

Základní včelařské pomůcky si začínající včelař musí opatřit dříve než úl a včelstvo, většinu zmíněných nástrojů bude potřebovat ihned, jak začne včelařit (Veselý a kol., 2013).

- **Pomůcky k medobraní**

Medobraní se provádí v uzavřené místnosti, tak aby včely, vosy a jiný nežádoucí hmyz neměl přístup ke kapajícímu medu. V místnosti by měl být přístup k tekoucí vodě, a také by měla být místnost čistá a bez prachu (Cramp, 2013). K samotnému získání medu je zapotřebí odvíčkovací zařízení, medomet a stáček nádoba na med (Veselý, 2013).

Než dojde k samotnému sběru medu, musí se medový plást nejprve odvíčkovat. K tomu včelař může použít odvíčkovací vidličku nebo velký zoubkatý nůž z kuchyně. Tyto nástroje je vždy vhodné před použitím nahřát v horké vodě (Chadwick a kol., 2018).

Po odvíčkování se plásty vkládají do medometu, kde pomocí odstředivé síly jsou kapičky medu vytlačovány z buněk. Poté kapičky stékají po vnitřní straně medometu k vypouštěcímu otvoru, kde přes síto se dostanou až do stáček nádoby (Veselý, 2013).

Po vytvoření a cezení se nechává med usadit, aby z něj odešly bubliny vzduchu. Po několika dnech na chladném, tmavém místě vystoupají bublinky na hladinu a vytvoří hustou pěnu, která se z medu odebere (Chadwick a kol., 2018). Takto připravený med se naplní do sklenic, které jsou označené etiketou, která obsahuje druh medu, jméno a adresu

včelaře, hmotnost medu, zemi původu a minimální trvanlivost (Bielmeierová a Bielmeier, 2017).

Aby nedošlo k znehodnocení kvality medu, sklenice by měly být umístěny do prostoru, kde je tma a chlad. Teplota místnosti by neměla přesáhnout 18°C, protože vysoké teploty ničí veškeré enzymy obsažené v medu, stejně tak i sluneční paprsky (Spiewok, 2021). Sklenice s medem musí být stoprocentně utěsněna, aby do ní nevnikla vlhkost a med nezačal kvasit. Proto by i umístění mělo být na suchém místě a relativní vlhkost místnosti by neměla překročit 60 % (Weiss a Štorkánová, 2010). Med dobře přijímá cizí pachy, proto by místnost i nádoby používané ke skladování měli být bez zápachu (Spiewok, 2021).

2.6. Včelí produkty

Na trhu se nabízí veškeré produkty, které můžeme od včel získat. Využívají se především v potravinářství, kosmetice, ale i v lékařství. Léčba pomocí včelích produktů se nazývá apiterapie. Nejznámějším produktem získaným od včel je med, dále můžeme získat vosk, propolis, pyl, včelí jed nebo mateří kašičku (Cramp, 2013).

2.6.1. Med

Lidé poznali med již v období lovců a sběračů. V době faraonů byl uctíván a často sloužil jako oběť bohům. Vždy byl pokládán za cenné zboží, zdroj potravy i léčebný prostředek (Gerstmeier a Miltenberger, 2020).

Med včely vyrábějí z přineseného nektaru a medovice, který následně zahustí a enzymaticky upraví pomocí hltanových žláz a uloží do plástů, kde zraje. Při zrání se štěpí sacharóza na invertní cukry a současně z jednoduchých cukrů vznikají cukry složitější (Veselý a kol., 2013).

Rozlišujeme med na květový a medovicový. Květový med vzniká z nektaru a výměšků hltanových žláz včel (Gerstmeier a Miltenberger, 2020). Medovicový med nebo také lesní med, získávají včely sběrem sladkých kapek medovice, které vylučuje hmyz sající na stromech, jako jsou např. mšice, nebo puklice (Bielmeierová a Bielmeier, 2017).

Včela medonosná je výjimečná svou věrností k určitým květům. To znamená, že včela opyluje ten jistý druh rostliny, dokud na něm má dostatek nektaru a pylu. Kromě toho jsou včely oddané i místu, kde nacházejí dostatek nektaru. Masivní létání na jedno místo za zdrojem dává vzniknout medu jednodruhového (Spiewok, 2021). Jednodruhové medy vznikají pouze z vydatné snůšky, u nás jsou to např. medy řepkové, akátové, maliníkové nebo lipové (Veselý a kol., 2013). Pokud med pochází z více druhů rostlin, nazývá se smíšený. Dochází k tomu v oblasti, kde souběžně kvete více druhů rostlin (Gerstmeier a Miltenberger, 2020).

Kvalita medu se určuje dle fyzikálních, chemických a senzorických vlastností. Mezi fyzikální vlastnosti patří viskozita, barva, hygroskopicita, krystalizace a elektrická vodivost medu (Veselý a kol., 2013).

Viskozita medu závisí, z jaké rostliny nektar původně pocházel. Viskozita bývá vysoká a pro její snížení je zapotřebí med zahřívat. Teplota však nesmí být moc velká a nesmí dlouho trvat, aby se nesnížila kvalita medu (Titěra, 2006).

Barva medu je také závislá na botanickém původu. Rostlinné barviva jako jsou flavonoidy, antokyany, karotenoidy, xantofyly nebo chlorofyly mají velký vliv na zbarvení medu. Barva medu je závislá ještě na jiných faktorech, jako je zpracování medu a způsob jeho uchování. Pro rozlišení barev se používají různé barevné srovnávací stupnice, protože třídění medu podle barvy je velice nepřesné. Obecně platí, že světlý med pochází z nektaru a tmavý med z medovice.

Hygroskopicitu je vlastnost medu vázat na sebe vodu, proto by med měl být v prostředí, kde je relativní vzdušná vlhkost kolem 56-59 % (Veselý a kol., 2013).

Elektrická vodivost se v současné době používá k rychlému rozdělení medů na nektarové a medovicové. Měří se 20 % roztok medu, protože nezředěný med má neměřitelné hodnoty (Titěra, 2006). Tmavé medy jsou vodivější než světlé medy, je to způsobené větším množstvím minerálních látek (Veverka a Pražák, 1991).

Přirozeným procesem medu je jeho krystalizace, kdy med se nejprve zakalí a potom ztuhne na tuhou kašovitou hmotu (Titěra, 2006). Krystalizaci způsobuje cukr glukóza, protože ze všech cukrů v medu je nejméně rozpustný ve vodě. Faktory urychlující krystalizaci jsou: přítomny pylová a prachová zrna, mechanický šok při medobraní, tepelný šok při zpracování, a hlavně na viskozitě medu (Veselý a kol., 2013).

Chemické složení medu má několik složek, které jsou v medu zastoupeny ve velkém, ale i v malém množství. Většina látek pochází z rostlin, některé jsou výsledkem vzájemných reakcí, jiné pocházejí z enzymů včel. Díky tomu se med zásadně liší od řepného cukru, který je složený zásadně čistou sacharózou (Titěra, 2006).

Voda je základním kritériem, které stanovuje kvalitu medu. Optimální obsah vody v medu by měl být kolem 17-18 %, obsah vody nad 19 % značí jeho nevyzrálou. Vyšší obsah vody v medu má za následek kvašení (Veselý a kol., 2013).

Cukry obsahují 95 % látek, které se nacházejí ve složení medu. Většina z nich jsou cukry jednoduché – monosacharidy. Největší podíl ve složení má fruktóza (ovocný cukr) a glukóza (hroznový cukr). Tyto dva cukry mají vliv na krystalizaci cukru a jejich poměr určuje charakteristiku jednotlivých druhů medu (Titěra, 2006). Vyšší složitější cukry jsou hlavně přítomny v medovicových medech. Patří mezi ně maltóza, která patří

mezi oligosacharidy. Vzniká vzájemným působením včelích enzymů s producenty medovice. Někdy enzymaticky vzniká i v nektarových medech, ale její koncentrace bývá velice malá (Veselý a kol., 2013).

Kyseliny v medu mají vliv na chuť, stabilitu a na cenné vlastnosti. Nejdůležitější kyselinou obsaženou v medu je kyselina glukonová, dále může med obsahovat kyselinu citronovou, jablečnou, octovou, mravenčí, jantarovou, šťavelovou, benzoovou a mnoho dalších.

Bílkovinné struktury v medu jsou dusíkaté látky a enzymy. Dusíkaté látky jsou v medu obsaženy pouze nepatrně, ale mají velký biologický význam. V kvalitním medu by měla být vysoká enzymatická aktivita (Titěra, 2006). Invertáza je enzym, který štěpí sacharózu na jednoduché cukry (glukózu a fruktózu) a z jednoduchých cukrů vytváří složité cukry oligosacharidy. Dalším souborem enzymů je diastáza, která štěpí škrob (Veselý a kol., 2013). Invertáza i diastáza jsou enzymy, které pocházejí ze včelích hltnanových žláz a do medu se dostávají během procesu zrání (Šefčík, 2014). Med dále obsahuje katalázu, fosfatázu a další enzymy (Veselý a kol., 2013).

Minerální látky se v medu vyskytují pouze ve stopovém množství a pro lidskou stravu jsou pouze doplňkové. Med obsahuje draslík, vápník, fosfor, chlor, železo, hořčík, sodík, zinek i měď.

Většina vitamínů pochází z pylu a pro lidskou výživu jsou také pouze doplňkovým zdrojem. V medu jsou obsaženy vitamíny rozpustné ve vodě a to tiamin (B₁), riboflavin (B₂), kyselina nikotinová (B₃), kyselina pantotenová (B₅), pyridoxin (B₆) a nepatrné množství vitamínu C (Titěra, 2006).

Med se nejprve hodnotí senzoricky. Zkoumá se jeho konzistence, barva, chuť a aroma. Konzistence napoví, o jaký druh medu se jedná. Medy jsou buď tekuté, jemně krystalické, tekuté až krystalické nebo hrubě krystalické. Barva medu může být od vodojasné přes světle žlutou po tmavou. Chuť se dělí na málo výraznou, výrazně až ostře kyselou, harmonickou, moučnou a kovově svíravou. Aroma medu může být nevýrazné nebo může mít ovocnou vůni či medovou vůni nebo má velmi silné aroma (Veselý a kol., 2013).

Med je už několik tisíc let považován lidmi za cenný dar přírody, který podporuje zdraví, a v některých případech pomáhá k uzdravení (Bielmeierová a Bielmeier, 2017).

Med se nejčastěji používá jako přírodní sladidlo a také je často součástí kosmetických produktů např. šampónů nebo pleťových krémů (Cramp, 2013).

Konzumace medu je buď v čisté formě bez úprav nebo jako součástí některých pokrmů. Může se použít do výroby pečiva či perníků, k výrobě sladkostí a sirupů nebo se z něj vyrábí alkoholický nápoj – medovina (Veselý a kol., 2013).

Med není dle zákona léčebný prostředek, ale jeho léčebná síla je nepopíratelná. Pomáhá posilovat srdce, rozšiřovat cévy, prokrvovat orgány a je vhodný jako doplněk stravy při jakémkoliv onemocnění oběhového systému (Weiss a Štorkánová, 2010). Med je známý svým antibakteriálním účinkem, proto je vhodný k ošetření ran, popálenin, a navíc snižuje tvorbu velkých jizev (Gerstmeier a Miltenberger, 2020). Také podporuje střevní peristaltiku a mírně působí jako projímadlo (Veselý a kol. 2013).

Aby včelstvo vyrobilo jeden kilogram medu, je zapotřebí navštívit šest milionů květů. Včelstvo tak nalétá něco okolo 40 000-120 000 kilometrů, což odpovídá jednomu až třem obletům zeměkoule. Včelstvo za den navštíví něco kolem 200 000 květů (Bielmeierová a Bielmeier, 2017).

Spotřeba medu na jednoho člověka v současné době činí 1,5 kilogramů za rok. Pro porovnání, jeden člověk za rok zkonzumuje 30-40 kilogramů průmyslově vyrobeného cukru (Gerstmeier a Miltenberger, 2020).

2.6.2. Včelí vosk

Mladé včely produkují vosk ve voskových žlázách na zadečku ve formě šupinek, které dále opracovávají pomocí kusadel a slin. Zpracovaný vosk včela využívají ke stavbě nového plástů (Šefčík, 2014).

Vosk včelař získá z odvíčkových medných plástů nebo vyřezaných trubčin pomocí tavidel. Sluneční tavidlo je nejlevnější variantou, protože nepotřebuje elektrický proud k tavení voskových plástů (Spiewok, 2021). Do slunečního tavidla se vkládají plásty, které za pomoci slunečních paprsků stékají do plechové vaničky. Díky skleněnému víku na tavidlu se sluneční energie zesiluje a celý proces se tím urychluje (Gerstmeier a Miltenberger, 2020).

Dalšími používanými tavidly jsou různé lisy, vařáky nebo pařáky. Většina lisů funguje na stejném principu jako lisy na ovoce. Vařák se skládá z pevného hrnce, ve kterém se vosk pomocí vřetenového lisu mačká a stoupá na hladinu. Pařák používá

k tavení vodní páru, která je do něj vháněná a roztavený vosk poté stéká do venkovní nádoby (Weiss a Štorkánová, 2010).

Ve vytaveném vosku zbývá ještě spousta nečistot, proto se musí vosk ještě vyčistit. Nejprve se z vosku odstraní hrubá nečistota a dá roztavit do hrnce s vodou. Po slítí vody a opětovnému utužení vosku se hrnec vyklopí. Na dně bloku by měly být usazeny nečistoty, které se seškrábnou. Blok vosku se opět rozehřeje v hrnci, ale tentokrát bez vody. Roztavený vosk se potom přecedí přes jemnou látku a po vychladnutí se získává čistý vosk (Spiewok, 2021).

Čistý včelí vosk se ke včelám vrací v podobě mezistěn a lidé ho používají k výrobě svíček. Vosk je také součástí velkého spektra využití např. v kosmetice, ve farmacii, v textilním průmyslu, kožedělném průmyslu, v pekařství nebo také v sochařství (Švamberg, 2003).

2.6.3. Pyl

Pylová zrna jsou samčí pohlavní buňky vyšších rostlin, které včely přinášejí do úlu jako svou základní potravinu v rouskách na zadních nohou. Barva a tvar pylu bývá rozmanitá a záleží, z jakého druhu rostliny pochází. Včely tvoří rousky pouze z jednoho druhu rostlin, proto lze rousku pylu druhově řadit (Veselý a kol., 2013).

Létavky sbírají pyl z květů a obohacují ho o výměšky svých žláz. Po návratu do úlu, uloží pylovou rousku do buňky a udusají ji. Přinesený a uskladněný pyl používají ke krmení mladých larev. Ten je bohatý na bílkoviny a někdy se nazývá jako „včelí chléb“ (Gerstmeier a Miltenberger, 2020).

Pyl přímo z buněk plástů se odebírá pouze výjimečně, a to za pomoci vykrajovače. Nejčastěji se pyl získává od včelstva pomocí pylochyty, který se připevní k česnu nebo zasune do dna úlu (Veselý a kol., 2013). Pylochyt je destička opatřena otvory, tak aby procházející včele byla rouska pylu odstraněna z nohy. Pod pylochytem se nachází nádoba, do které pylové rousky padají. Odebraný pyl už se jenom vysuší a je připravený k použití. Pylochyt se v úle nikdy nenechává déle než dva dny, protože je pyl pro včelstvo velice důležitou potravou (Cramp, 2013).

Lidé používají pyl jako zdroj bílkovin i jako doplněk stravy. Má ale i velký vliv na lidské zdraví, a to v podobě posílení imunity, zlepšení jaterních hodnot, dokonce i zpomaluje proces stárnutí tělesných buněk (Gerstmeier a Miltenberger, 2020).

2.6.4. Propolis

Propolis neboli smoluňka, dluž nebo také včelí tmel, má příjemnou aromatickou vůni a podle původu může mít barvu zelenožlutou nebo až tmavě hnědou (Veselý a kol. 2013).

Včely propolis vyrábí z pryskyřice, která se nachází na pupenech, plodech, listech i v malé míře na květech. Smůlu poté z nich seškrabávají a nosí do úlu stejně jako pyl na rouskách zadních nohou (Tautz a Heilmann, 2009). Tento úkol můžou převzít pouze jednou za život, protože lepkavou pryskyřici si vytrhnou chloupky na zadních nohách. Včely pryskyřici rozpouští v sosáku, zpracovávají kusadly a obohacují ji svými výměšky žláz a nakonec používají (Gerstmeier a Miltenberger, 2020).

Včely propolis využívají k utěsnění trhlin, zesílení plodových plástů, obalování mrtvol nebo k obalování velkých vetřelců jako prevenci před možnou infekcí bakterií a plísní (Chadwick a kol., 2018).

Seškrabováním předmětů a úlohových částí špachtlí nebo rozpěrákem můžeme získat propolis. U tohoto postupu musí být včelař velice opatrný, aby nepoškodil úl a nedostali se do propolisu úlomky dřeva (Veselý a kol., 2013). Druhá, šetrnější metoda získání propolisu je vložení plastové mřížky nebo textilní síťky pod víko úlu. Včely dírky zatmelí propolisem a včelař poté odebere mřížku nebo síťku s propolisem a vloží jí do ledničky. Po ztvrdnutí jej vyloupne a získává tak čistý propolis (Cramp, 2013).

Propolis je z hlediska zdraví velmi přínosný. Je účinný proti bakteriím, plísním, používá se na bolesti zubů, na vředy i na ekzémy (Chadwick a kol., 2018). Jeho účinky však nejsou dostatečně prozkoumány, ale v přírodní medicíně má velké využití. Věří se, že se nachází na vrcholu včelích darů a má obrovský, zatím neobjevený potenciál (Gerstmeier a Miltenberger, 2020). Propolis se nevyužívá pouze pro léčebné metody, ale používá se i v kosmetice, kde urychluje regeneraci pleti a kůže, používá se i na ochranné nátěry a v potravinářství se používá jako konzervant (Cramp, 2013).

2.6.5. Mateří kašička

Mateří kašička je látka, kterou vylučují mladušky ze svých hltanových žláz a používá ji ke krmení larev (Šefčík, 2014). Ty jsou krmeny pouze do tří dnů života, od čtvrtého dne je krmena pouze matka, a to po celý život. Mateří kašička je tekutina mléčné barvy a kojčky ji vpravují do buňky s larvou, která ji postupně vstřebává. Obsahuje

hlavně bílkoviny, potom cukry, tuky a malé množství minerálů, vitamínů a hormonů (Cramp, 2013).

Vybíráním nebo odsáváním matečníků, kde stáří larvy jsou čtyři dny, lze získat mateří kašičku. V té době je v matečniku největší množství produktu. Pro získání většího množství mateří kašičky se používají chovné rámy s hustě umístěnými miskami. K získání je také potřeba, aby včelstvo mělo dostatek mladušek a mělo chovnou náladu. Do úlu se vloží chovný rámek s jednodenní larvičkou, po třech dnech se rámek odebere a mateří kašička se z matečníků vybere lžičkou nebo se odsaje pomocí podtlakového zařízení (Veselý a kol., 2013).

Tento produkt nachází uplatnění jako doplněk stravy, ale i v kosmetice, ale může způsobovat alergické reakce (Bielmeierová a Bielmeier, 2017). O mateřské kašičce se říká, že je jako elixír mládí, to ale není vědecky prokázáno. Ale ví se, že pomáhá snižovat cholesterol, má hojivé účinky na zanícené rány, působí antibakteriálně, posiluje imunitní systém a dodává lidem energii (Cramp, 2013).

2.6.6. Včelí jed

Dělnice, které chrání včelstvo před vetřelci, mají v zakončení zadečku, jedový aparát s jedovou žlázou, který vylučuje včelí jed (Veselý a kol., 2013). Právě tato skutečnost většinu lidí od včelaření odradí. Bodnutí zdravému člověku nijak neublíží, způsobí mu akorát bolest a otok, ale pro člověka trpící alergií může mít za následek i smrt (Cramp, 2013).

Včelí jed se odebírá za pomoci elektrického proudu, který vede do dřevěného rámu se sklem, na kterém je umístěná gumová plenkovina. Dřevěný rám se zavede do česna na dno úlu a zapojí se do elektrického zdroje. Podrážděné včely bodají do gumové plenkoviny a vytrhávají si své jedové váčky. Potom se váčky usuší, rozeberou se a žihadla se z plenkoviny seškrábnou ostrým předmětem. Mezi sklem a gumovou plenkou by měl zůstat čistý jed. Odběr se provádí ráno a trvá přibližně půl hodiny (Veselý a kol., 2013).

Včelí jed je považován za úžasný lék proti revmatu a zánětům kloubů. Má celou řadu léčebných účinků, např. podporuje prokrvení, ředí krev, je antibakteriální, antimykotický i antivirotický, podporuje tvorbu hormonů, je cytostatický (působí proti rakovině), snižuje hladinu cholesterolu, působí pozitivně na nervový systém (Gerstmeier

a Miltenberger, 2020). Aplikovat včelí jed lze přirozeně ze žihadla nebo injekčně, z tablet, z mastí nebo pomocí inhalace (Cramp, 2013).

2.7. Choroby a škůdci včel

Stejně jako všechno živé na zemi i včely se musí potýkat s nemocemi. Negativně na ně působí viry, bakterie, plísně, paraziti, škůdci, příživníci i různé látky, které způsobují otravy (Sládek a Fischerová, 2016). Odolnost včelstva proti chorobám zajišťuje vitalita – „životní síla včelstva“. Pokud je včelstvo vysoce vitální, daří se mu odolávat nemocem. Pokud je však včelstvo oslabené a má nízkou vitalitu, může lehce podlehnout nemocem. Faktory ovlivňující vitalitu jsou: rozvoj včelstva, přizpůsobení se přírodním podmínkám, napadení nemocemi, sklony k rojivosti a výchova zdravé matky. Potenciál bojovat s nemocemi zajišťuje včelstvo jako celek, nikoliv jednotlivé včely (Gerstmeier a Miltenberger, 2020).

Podlehnout onemocnění může plod i dospělý jedinec. Některé nemoci má pouze matka, některé dělnice a trubec (Sládek a Fischerová, 2016). Choroby včel mohou být nenakažlivé nebo nakažlivé. U nenakažlivých onemocnění zůstává nemoc uvnitř včelstva a u nakažlivých dochází k přenesení choroby i na okolní včelstva. Nakažlivé nemoci jsou buď infekční, které jsou způsobeny vlivem bakterií a virů a nemoci invazní, které jsou především způsobené parazity a roztoči (Veselý a kol., 2013). Nemocné včelstvo se s chorobami snaží vypořádat samo. Nemocné včely často opouštějí úl, vynášejí napadené plody ven z úlu, čistí pláсты, využívají propolis, aby zabránily šíření chorobných zárodků (Gerstmeier a Miltenberger, 2020).

2.7.1. Choroby včel

Z nevhodné potravy mohou mít včely průjem nebo zácpu. Průjmové onemocnění, kterému se říká úplavice, může být způsobené zkyslým nebo zkvašeným medem (Pinc, 1980), nevhodným krmivem anebo opakovaným vyrušováním včel v zimním odpočinku (Spiewok, 2021). Onemocnění se vyskytuje na konci zimy a je poznat pokáleným česnem a hnilobným zápachem, který je způsoben potřísněnými plásty a rámkami. Diagnóza se prokáže pouze z mikroskopického vyšetření, protože průjem může být příznak i jiných nakažlivých nemocí. Zácpa u včel postihuje mladušky, které spotřebovávají velké množství pylu k výrobě mateří kašičky. Nemoc se vyskytuje od března do září, ale protože se nejčastěji objevuje v květnu, přezdívá se jí májovka. Všechny její příčiny nejsou známy, ale může jí způsobit nepoměr mezi mladuškami a nezavíčkovaným plodem, toxický pyl, nektar z jedovatých rostlin nebo chladné počasí, které znemožňuje

včelám nošení vody do úlu (Veselý a kol., 2013). Příznaky onemocnění se poznají podle zduřeného zadečku a nemožnosti létat (Spiewok, 2021).

Otrava jedy je pro včelstvo velkou hrozbou. V zemědělství se používá stále více jedů (např. pesticidy), které páchají obrovské škody. Není jednoduché vnímat otravu včel přímo, protože k oslabení včelstev dochází pomalu (Gerstmeier a Miltenberger, 2020). Významným postříkem v zemědělství jsou pesticidy. Ty se používají k hubení škůdců na velkých monokulturních plochách, ale použití pesticidů ohrožuje i opylovací hmyz (Cramp, 2013). Některé létavky se při sběru nektaru a pylu nevrátí, jiné zase umírají před česnem. V případě velké otravy může být v ohrožení i plod, protože je krmen otráveným pylem a nektarem (Gerstmeier a Miltenberger, 2020). Hlavními příznaky otravy jsou křeče, trhavé pohyby a neschopnost letu. Aby se tomuto předešlo, je nutné, aby se včelař informoval od zemědělců a farmářů, kdy budou postřiky provádět. Poté se může rozhodnout, jestli bude se včelstvy kočovat anebo je zabezpečí tak, aby ten den včely nevyletěly ven z úlu (Cramp, 2013).

2.7.2. Virové nákazy

Viry jsou nejmenšími organismy na světě a nejsou schopny samostatného života, proto parazitují na buňkách rostlin, živočichů a bakterií. Viry způsobují některá onemocnění včelího plodu idospělých včel, kde napadají buňky, ve kterých se množí a následně způsobují jejich rozpad (Veselý a kol., 2013). Dnes je známo přes 15 druhů virů, které u včel vyvolávají onemocnění různé závažnosti. Většinou jsou velice nebezpečné při spojení s jinou rozšířenou nemocí, jako je varoáza či nosematóza, kde můžou způsobit hromadný úhyn včelstva (Přidal, 2005).

Virová nákaza včelího plodu je způsobena virem *Morator aetatulae*. Onemocnění nepůsobí velké škody, proto nepatří mezi nebezpečné nákazy. V České republice se vyskytuje pouze ojediněle (Veselý a kol., 2013). Virus poškozují trávicí ústrojí, kde napadá tukové buňky. Při posledním svlékáním se mezi novou a starou pokožkou zadečku vytvoří typický váček díky nahromaděné exuviální tekutině, která nebyla vstřebána. Larva následně zežloutne a uhynie. Po vyschnutí se změní na černohnědou slupku, která připomíná tvar gondoly (Přidal, 2005).

Virová nákaza se většinou vyskytuje na jaře a v létě mizí. K nakažení dochází při krmení mateří kašičkou, kdy v hltanových žlázách mladušek se virus namnoží a je přidáván do krmiva pro larvy. Nakazit se však můžou pouze larvy do věku čtyř dnů, starší

larvy jsou již odolné vůči nákaze. Někdy nákazu přenáší i matka, která klade již nemocná vajíčka (Veselý a kol., 2013).

Virová nákaza včelího plodu se u nás neléčí, pouze se odstraní plásty s nakaženým plodem. Pokud je včelstvo silně infikované přeloží se do čistého úlu s nezavíčkovaným plodem, popřípadě se vymění matka (Přidal, 2005).

Virová paralýza je způsobená skupinou oválných virů. Toto onemocnění je popsáno ve všech oblastech světa, kde se včely chovají (Veselý a kol., 2013). Paralýza má více původců, které nemoc způsobují.

Chronic Paralysis Virus (CVP) způsobuje chronickou paralýzu včel. Je to jeden z prvních virů, který byl přesně identifikován u včel medonosných. Je velmi nakažlivý, avšak u některých napadených včelstvech k vypuknutí nemoci nedojde. Šíření nákazy se děje přes poraněnou pokožku nebo při vynášení nemocných včel před úl. Postižené včely obvykle uhynou v průběhu 10-12 dnů (Přidal, 2005). Příznaky tohoto viru jsou třes, trhavé pohyby těla, zrychlené dýchací pohyby zadečku, částečně vyvrácená křídla a zvětšený zadeček. Někdy se objeví i vypadávání chloupků, včela je pak černá a lesklá. Následně se u nich objeví třes a neschopnost letu (Veselý a kol., 2013).

Acute Paralysis Virus (APV) je původce akutní paralýzy včel. Tento virus je hlavně nebezpečný při spojení s varoázou, kdy dochází k masivnímu úhynu včelstev (Přidal, 2005). Úhyn včel je již za 3-4 dny po napadení.

Filamentous virus je původcem pomalé paralýzy včel. Tvoří dlouhá vlákna, sídlí v hemolymfě, kterou mléčně zakaluje (Veselý a kol., 2013).

Dalšími viry, které způsobují paralýzu, jsou Virus X, Virus Y, Arkansaský, Kašmírský, Egyptský nebo Thajský. Léčba tohoto onemocnění spočívá v odstranění uhynulých včel, v dezinfekci úlů, rámků i plástů, někdy může dojít i k výměně matky (Přidal, 2005).

2.7.2. Bakteriální nákazy

Mor včelího plodu patří mezi nejvážnější onemocnění, co se včel týče. Původce této nemoci je *Paenibacillus larvae* a jeho spory mohou zůstat infekční až 60 let (Kamler, 2016). Při onemocnění nebo při podezření z výskytu této nemoci, je včelař povinen ohlásit nákazu veterinární správě (Přidal, 2005).

Nejnáchylnější jsou larvy ve věku 8-24 hodin (Cramp, 2013). Při krmení se jim do trávicího traktu dostávají spory, tam se začínají rychle množit. Postupně se larvy rozkládají a po zavíčkování hynou. Když se včely snaží zbavit nakažených larev, samy se infikují. Dospělá včela je proti bakterii imunní, ale stává se z ní přenašeč a infikuje tak další plod (Šefčík, 2014). Klinické příznaky této nemoci jsou: propadlá, ztmavlá a perforovaná víčka plodu, plásty jsou nepravidelně zakládány a larvy se mění na hnědou, kašovitou hmotu (Chadwick a kol., 2018).

Identifikace včelího moru je v raných stádiích velice obtížné, k podezření nákazy v úle dojde až po delší době. Pro zjištění moru se využívá laboratorní vyšetření, kde se zkoumá vzorek měli, medu, souše nebo vzorek z mrtvých včel. V současné době jsou laboratoře na velmi dobré úrovni a nákazu zjistí již v počátku (Šefčík, 2014). Při nákaze Státní veterinární správa vymezí ohnisko a ochranné pásmo nákazy, kde bude zakázáno cestování, a budou se konat preventivní prohlídky všech včelstev v okruhu pěti kilometrů. Po roce veterinární správa odběry vzorků zopakuje a při negativních výsledcích pásmo zruší (Luke, 2020).

Hniloba včelího plodu je nebezpečná nákaza ještě nezavíčkovaného plodu v jarních, vlhkých měsících (Chadwick a kol., 2018). Onemocnění je rozšířené ve všech světadílech a patří mezi nebezpečné nákazy, proto se musí hlásit. Hniloba je polybakteriálního původu, u nás se vyskytují pouze dva. *Mellissococcus pluton* je bakterie, která nevytváří spory. Nesnáší vysoké teploty a má ráda suché prostředí, na plástech vydrží až tři roky. *Paenibacillus alvei* tvoří odolné spory, které v medu vydrží více než rok a půl. Pro tuto bakterii je typický ostrý nepříjemný zápach (Přidal, 2005). Bakterie se dostávají do trávicího traktu, kde se množí a časem vyplní celý žaludek (Veselý a kol., 2013). Napadené larvy postupně hnědnou a ztrácejí článkování. Před zavíčkování hyne většina larev, někteří silní jedinci přežijí a vylíhnou se, jsou však menší a na povrchu těla můžou roznášet nákazu (Cramp, 2013).

Hniloba včelího plodu se zjistí z laboratorního vyšetření. K vyšetření se posílá vzorek s uhynulým plodem, nejlépe celý plást. Po ověření, že se jedná o hnilobu včelího plodu, je včelař povinen, tuto skutečnost ohlásit na Státní veterinární správu a řídit se jejími rozkazy. Ta nařídí uzavření ohniska nákazy, vyšetření včelstev v ochranném pásmu a likvidaci postižených včel. Veškeré pomůcky i úl musí projít dezinfekcí, aby je mohl včelař opět použít (Veselý a kol., 2013).

2.7.3. Houbová onemocnění

Zvápenatění neboli askosferóza je onemocnění, které postihuje zavíčkovaný i nezavíčkovaný plod. Je způsobena houbou *Ascospaera apis*. Spory této houby jsou velice odolné a vydrží až 15 let na medu, pylu, vosku, na stěnách úlu i na nářadí (Cramp, 2013). Nákaza u včel se pozná tím, že zavíčkovaný plod má propadlá, skvrnitá víčka a nezavíčkovaný plod je proměněný v mumie, které připomínají kousky vápna (Chadwick a kol., 2018). Nákaza se šíří potravou, ale někdy může proniknout do těla i přes pokožku. V žaludku výtrusy vyklíčí a v zadní části střeva vyrostou. Mycelium se do těla dostane přes střevní stěnu a vyplní ho. Po zavíčkování se plod mění v nažloutlou kašovitou hmotu, která později poroste bílými chomáči hyf. Nakonec se plod promění v tuhou bílou mumii, kterou včely vynášejí před úl (Veselý a kol., 2013). Zvápenatění plodu předejdeme, když se úl bude nacházet na teplém a suchém místě a bude mít zvýšenou ventilaci (Luke, 2020). Při nákaze je důležité spálit veškeré postižené pláсты, dezinfikovat pomůcky a úl, při nejhorším ještě použít odparné destičky s kyselinou mravenčí (Chadwick a kol., 2018).

Zkamenění neboli aspergilóza je způsobena plísněmi z rodu *aspergillus*. Postihuje především plod (Cramp, 2013). Výskyt tohoto onemocnění je velice vzácné a je často zaměňované se zvápenatěním včelího plodu. Spory hub se do trávicího traktu larvy dostávají pomocí kontaminované potravy a tam začnou klíčit (Šefčík, 2014). Hyfy hub prorostou celou larvu, která následně uhynie a změní se na tvrdou mumii. Pokud se nakazí dospělé včely, ztrácí schopnost letu a hynou. Diagnostika probíhá v laboratořích na zkamenělém plodu, uhynulých včelách a na podezřelých plástech (Veselý a kol., 2013). Onemocnění se neléčí, pouze se pálí pláсты s postiženým plodem a s nakaženými dospělci. Zdravé včelstvo se přesouvá do čistého úlu a infikovaný úl se desinfikuje (Cramp, 2013).

2.7.4. Parazitární onemocnění

Nemoc nosematóza způsobují hmyzomorky, jedná se o dva druhy *Nosema apis* a *Nosema ceranae*. Jsou to jednobuněční paraziti a jsou rozšířené po celém světě (Cramp, 2013). Podle odhadů na toto onemocnění každoročně uhynie 10 % včelstev, ale úředně nepatří mezi nebezpečné nákazy (Šefčík, 2014).

Hmyzomorka parazituje v žaludku včel a množí se pomocí spor, které odcházejí ven s výkaly. Spory se dostanou do včelstva pomocí loupežících včel, může je zanést i nová, vyměněná matka nebo je roznáší sám včelař při spojování včelstev či při přidávání plástů a souší do úlu, které vyjmul od nakažených včel. Ve včelstvu se nosamatóza šíří nejčastěji po jídání výkalů – koprofágií. Tento proces je přirozený instinkt včel k udržení čistoty úlu, navíc včelí výkaly po onemocnění nosematózou zesládnu (Veselý a kol., 2013). Parazit způsobuje destrukci žaludeční sliznice, což vede k poruše trávení. Včela nedokáže strávit bílkoviny ani cukry, tím pádem se jí hromadí nestrávené zbytky ve výkalovém váčku a je nucena kálet v úle. Kojičky nedokážou vstřebávat bílkoviny, proto jim atrofují hltanové žlázy a nemohou krmit plod ani matku (Cramp, 2013). Pokud se nakazí matka, postihne nemoc vaječníky a ona poté ztrácí schopnost klást vajíčka (Luke, 2020).

Preventivní opatření proti nosematóze je správné ošetření včelstva, řádná hygiena, pálení mrtvolek, dezinfekce náradí a úlů (Chadwick a kol., 2018). K léčbě se používá kyselina mravenčí ve formě odparných desek, jejíž výpary ničí spory nosemy. Dříve se používaly k hubení nosemy antibiotika. V současné době je užívání těchto látek k léčbě hospodářských zvířat zakázané normou EU (Šefčík, 2014).

Akarapidóza neboli roztočiková nákaza včel se od roku 1986 v českých zemích neobjevila, je pouze hlášená z okolních zemí. Toto onemocnění způsobuje roztočik včelí (*Acarapis woodi*), který parazituje na dospělých včelách (Veselý a kol., 2013). Samička roztočika proniká včelám do vzdušnic, kde klade vajíčka, ze kterých se líhnou larvy, které se živí včelí hemolymfou. Po dokončení vývoje, dospělý roztočik vylézá z dýchacích cest a přelézá na další dělnici (Chadwick a kol., 2018). Nemoc se projeví až za několik let, kdy včely při prvních jarních proletech poskakují na česnech (Šefčík, 2014).

Včelomorkovitost způsobuje moucha včelomorka obecná (*Braula coeca*). Je to drobná, hnědá moucha, které žije na těle včel. Její tělo je dlouhé 1,5 mm, je bez křídel a má tři páry nohou (Veselý a kol., 2013). Samička včelomorky klade vajíčka do nezavíčkovaných medných buněk. Postupně se z vajíčka stává larva, která se zakuklí, a nakonec se z ní vylíhne dospělý jedinec. Ve včelstvu neškodí, pouze se živí potravou, kterou si včely předávají (Šefčík, 2014). K ošetření včelstva se používá tabákový dým nebo fumigační přípravek na bázi fluvalinatu, Těmito přípravky se zakouří úl a nechá se pět minut uzavřený. K důkladné likvidaci je zapotřebí odvíčkovat medné zásoby, aby se

zlikvidovala všechna vývojová stádia včelomorky. Celý proces se za 2-3 týdny opakuje (Veselý a kol., 2013).

Mezi nejzávažnější onemocnění včel, které působí i velké ekonomické škody, se v současné době řadí varoáza (Kamler, 2016). Do evropských zemí se nákaza dostala z Asie, v roce 1981 již byla zamořená celá Česká republika (Chadwick a kol., 2018).

Varoáza je parazitární onemocnění včelího plodu a dospělých včel způsobené roztočem kleštíkem včelím (*Varroa destructor*), též označován jako kleštík zhoubný. Tělo roztoče má osm nohou, je oválné, hnědé a velice tvrdé. Měří přibližně 1,6 mm, proto je vidět pouhým okem (Luke, 2020). Těsně před zavíčkovaní matka kleštíka naklade do plodových buněk několik vajíček. Z prvního vajíčka se vylíhne sameček a z ostatních se vylíhnou samičky. V uzavřené buňce poté dochází k sourozeneckému páření. Po vylíhnutí včelího jedince se kleštík včelí dostává z jedince na jedince a zvětšuje tak okruh svého působení (Gerstmeier a Miltenberger, 2020). Díky trubcům, kteří navštěvují i jiné úly, se roztoč nebezpečně šíří do jiných včelstev, které následně napadá. Kleštici se živí hemolymfou, a díky tomu přenáší celou řadu virových a infekčních nemocí (Cramp, 2014). Larvičky včel se po napadení roztočem často líhnou s pokřivenými křídly, kratším zadečkem, mnohem nižší hmotností těla a menším objemem hemolymfy. Včely tyto napadené mladušky vynášejí před úl, kde hynou (Luke, 2020).

Klinické příznaky se však ve včelstvu prokáží až za dlouhou dobu, proto se provádí diagnostika včelstva. V zimním období se do dna úlu vkládá podložka, ze které se před prvním jarním proletem získává měl, a ta se odesílá k vyšetření do laboratoře. V letním období včelař kontroluje spad a zavíčkovaný plod (Veselý a kol., 2013).

Pro snížení roztočů ve včelstvu jde použít několik opatření. Prvním opatřením je detekční deska, která se vkládá na dno úlu. Každý týden se deska kontroluje, pokud je tam více než 30 roztočů, jde o alarmující množství (Chadwick a kol., 2018). Druhým opatřením je vyřezávání trubčího díla z plástů. Roztoči totiž napadají desetkrát častěji trubčí plod, než dělníci, je to způsobené delším vývojovým cyklem (Šefčík, 2014). Další metoda tlumení varoázy spočívá v posypání včel moučkovým cukrem. Těla včel po posypání začínají být kluzké a roztoči z nich odpadávají. Potom už stačí pouze spočítat, kolik spadlých roztočů se vyskytuje v úle (Luke, 2020). Umělé rojení je další metodou, jak pomoci včelstvu, které je těžce zamořené roztoči. Při rojení matka opouští úl s plodem, ve kterém je většina roztočů, tím se udržuje množství parazitů pod kontrolou (Chadwick

a kol., 2018). Poslední metoda, která zabraňuje velkému přemnožení roztočů, je chemické ošetření. Používají se účinné látky, které jsou do úlu vpravovány pomocí kouře (fumigací) nebo jemné mlhoviny (aerosolem). V zimním období se léčení proti varoáze třikrát opakuje, v letním období se provádí pouze jednou, a to po prvním vytočení medu. Jako doplňkové léčivo se používají odparné desky s kyselinou mravenčí. Pro dosažení ztlumení varoázy se musí použít celý komplex metod, který se odehrává v průběhu celého roku (Veselý a kol., 2013).

2.7.5. Škůdci a predátoři

Ve včelím úle se můžou objevit různé živočichové, kteří můžou včelstvu škodit. Včelí obydlí vyhovuje a slouží velké řadě živočichů k trvalému bydlení nebo k rozmnožování (Šefčík, 2014). Ne vždy se jedná o škůdce ze včelařského hlediska, někdy je včela součástí potravního řetězce a slouží predátorům jako zdroj potravy. Někteří predátoři včel patří mezi druhy chráněné zákonem a včelař je nesmí nikdy hubit, protože v přírodě převažuje užitek nad škodami způsobenými na včelstvu (Veselý a kol., 2013).

Vniknutí škůdcům jako jsou hlodavci a kuna lesní během zimního období způsobí včelstvu velké nebezpečí. Nejenom, že tito savci včelstvo ruší při zimování, ale i rozkousávají voskové pláсты nebo požírají včely (Šefčík, 2014).

Myši vnikají do úlu, když hledají teplé, chráněné místo, kde by si mohly postavit hnízdo a prezimovat. Úl znečišťují různým materiálem ke stavbě hnízda, svými výkaly a často prokousávají pláсты se zásobami (Luke, 2020). Myšim bráníme ve vstupu do úlu včasným zúžením česna nebo vložením česnové vložky či drátěné mřížky s oky. Pokud se myš do úlu již dostala, hubíme ji mechanickými pastičkami (Veselý a kol., 2013).

Rejsek na rozdíl od myši má protažený rypáček a neprokousává pláсты, nýbrž požírá části včelího tělíčka. Zajímá se pouze o mrtvé včely, ze kterých vykousává svaly z hrudní části. Když mu mrtvé včely dojdou, může se pustit i do lovu živých včel. Rejsky včelař nikdy nehubí, jsou velice důležité pro přírodu, protože likvidují velké množství škodlivého hmyzu. Pokud rejsek vnikne do úlu, včelař ho vyvábí pomocí kusu čerstvého masa a odežene pryč, potom úl zabezpečí stejně jak před myšmi (Pinc, 1980).

Někteří ptáci včely pojídají, jiní poškozují stěny úlů nebo v zimním období ruší klid ve včelstvu (Veselý a kol., 2013). Strakapoudi a žluny se často dobývají do úlu

a vyjídávají tam včely. V letním období včely loví hlavně tůhýci, kánata, vlaštovky, jirřičky nebo racci (Pinc, 1980). Zimní klid narušuje hlavně sýkorka. Ochrana úlu může být pouze ve formě mechanické zábrany (Veselý a kol., 2013). Tedy je možné před úl postavit zábranu se síťoviny nebo na odlehlou stranu včelína postavit krmítko pro ptáky (Šefčík, 2014).

Jako jediný obojživelník, který škodí včelám, je ropucha obecná. Sedává před úly a rozeklaným jazykem loví včely, které právě odpočívají. Včelař ropuchu nezabíjí (je totiž chráněna), ale odnáší jí dál od úlu (Pinc, 1980).

Pavoukům jako potrava slouží hmyz, přičemž včely loví pouze výjimečně. I když pavouci včelám přímo neškodí, včelař je v blízkosti včelínu netrpí, mohlo by dojít k jejich přemnožení. V úle se může vyskytovat velké množství druhů roztočů. Ti mohou škodit na zásobách pylu a medu, ale můžou se objevit i na včelím plodu. Roztoči můžou být přenašeči různých nemocí, proto je potřeba je likvidovat. Prevence proti roztočům je dodržování čistoty v úle (Veselý a kol., 2013).

Včelstvům velké problémy působí vosy. Ty se od včel liší tím, že mají hladké, žlutočerné pruhované tělo a jsou velice rychlé a dokáží velmi prudce měnit směr (Luke, 2020). Napadají včelstvo zejména při dobré medovicové snůšce. Přiživují se na mrtvých včelách a napadají slabší včelstva, kde vylupují zásoby. Vosy lze likvidovat pomocí lapače, který je vyrobený z plastové láhve s malým zbytkem piva či moštu. Lapač se zavěsí na strom, kam budou vosy nalétávat a postupně umírat (Šefčík, 2014). Nejúčinnější je však zničení celého vosího hnízda pomocí různých jedů (Luke, 2020).

Sršni jsou mnohem větší než vosy a silně bzučí při letu. Spousta včelařů si myslí, že škodí včelám, protože je konzumují, ale počet zkonsumovaných včel sršni je velmi malý (Šefčík, 2014). Pokud sršni neohrožují lidská obydlí, tak se nelikvidují, jsou velmi užiteční pro činnost v přírodě (Veselý a kol., 2013).

Do úlu mohou vniknout i mravenci, ale škody ve včelstvu způsobí pouze při hromadných návštěvách. Můžou škodit na úlech, odnášet zásoby nebo požírat mrtvé roztoče *Varroa destructor* (Šefčík, 2014). Mravencům zabráníme do vstupu do úlu mechanickými prostředky. Pod nohy se vkládají nádoby s olejem či naftou nebo se nohy obsypávají jemným dřevěným popelem, nikdy se však hnízda mravenců neničí (Veselý a kol., 2013).

Největší zkázu ze škůdců způsobují larvy motýla zavíječe. Samičky motýla nakladou přibližně 400 vajíček za svůj život, z těch se vylíhnou larvy, které požírají plásty. Po několika dnech se larvy svléknou a změní se na extrémně žravé housenky. V úle se můžou nacházet dva druhy zavíječů, a to zavíječ voskový nebo zavíječ malý (Cramp, 2013). Larvy zavíječe voskového většinou požírají plodové plásty a larvy zavíječe malého dávají přednost plástům s medem a pylem (Chadwick a kol., 2018). Silné včelstvo se zavíječi dokáže bránit, ale pokud je oslabené může dojít k invazi. Úl se rychle zamoří housenkami a plásty se zaplní hedvábnými vlákny a výkaly (Luke, 2020).

Někteří živočichové nejsou pro včelstvo hrozbou, naopak mu pomáhají. V úle se často vyskytují štírci, kteří se živí roztoči a malými housenkami zavíječů. Včelaři tyto štírky nehubí (Veselý a kol., 2013).

2.8. Včelí pastva

Na světě neustále ubývá opylovacího hmyzu a včel. Přitom tyto opylovači mají pro přírodu obrovský vliv svým opylováním, při kterém od rostlin získávají potravu (Cramp, 2013). Aby se včelám a ostatnímu hmyzu dobře dařilo, je vhodné mít dostatek rostlin, které tyto opylovače lákají. Vhodné rostliny jsou ty, které mají jednoduché otevřené květy a dlouhou dobu kvetení (Chadwick a kol., 2018). Pro včelařskou praxi je vhodné mít základní znalosti o zdrojích pylů, nektarů i medovice (Švamberg, 2014).

Rostliny můžeme dělit na pylodárné a nektarodárné. Pylodárné rostliny jsou pro včely zdrojem bílkovin a díky pylu, mohou navíc včely produkovat mateří kašičku. Nektar je rostlinná šťáva, která je hlavní složkou medu spolu s medovicí. Rostliny, které nemají nektaria, jsou čistě pylodárné. Květy, které naopak nemají tyčinky a netvoří tak pyl jsou nektarodárné. Některé květy však obsahují nektaria i tyčinky a dávají včelám pyl i nektar současně (Veselý a kol., 2013).

Květy lákají hmyz svými barvami a vůněmi. Včela má jiné spektrum barev než my lidé, proto například červenou barvu vidí jako černou. Navíc je včela schopná vidět ultrafialovou barvu, která se vyskytuje v květech (Švamberg, 2003).

Medovice má velký význam v druhém zdroji snůšky, kdy kvete málo nektarodárných rostlin. Medovici sbírají včely z listů a jehličí jako cukernatý roztok. Jelikož je Česká republika lesnatou zemí, je pro naše včelařství medovicová snůška znatelně významná. Bohatství medovicové snůšky záleží na přemnožení hmyzu, který medovici produkuje. Řadíme mezi ně hmyz stejnokřídlí (*Homoptera*), ze kterých jsou pak nejproduktivnější mšice, červci a mery (Veselý a kol., 2013).

2.8.1. Fenologický včelařský rok

Fenologie je sledování životní projevů rostlin. Podle toho, jaká vůdčí rostlina rozkvétá, určuje nástup jednotlivých úseků vývoje. Včelařský fenologický rok začíná podletím, kdy se včelstvo připravuje na zimu a na další produkční rok. Následuje podzim, zima, předjaří, které přechází postupně v jaro a vrcholí česným a plným létem.

Podletí je období bez hlavní snůšky, pozdní snůška je tvořena hlavně jedlemi, slunečnicemi, jeteli a starčky (Veselý a kol., 2013).

Jedle bělokorá (*Abies alba*) je dlouhověká dřevina dosahující výšky až 50 metrů. Na povrchu má bělošedou borku a tmavozelené jehlice jsou uspořádány do dvou řad. Jedle dává v podletí hojnou snůšku medovice produkované medovnicí jedlovou (*Cinara pectinatae*). Jedlové medy jsou zelenavě černé a mají dlouhou tekutou konzistenci.

Slunečnice roční (*Helianthus annuus*) patří mezi jednoleté rostliny z čeledě hvězdnicovité (*Asteraceae*). Pro včely je bohatým zdrojem nektaru i pylu. Dorůstá do výšky až tří metrů, na drsně chlupaté lodyze jsou velké sehnuté úbory, které mohou mít až 40 cm v průměru. Po obvodu úboru má žluté zákrovní listeny a na plochém květním lůžku vyrůstají trubkovité květy hnědé barvy. Slunečnicový med má jasně žlutou barvu a při krystalizaci se mění do žluté měkké hmoty s vystupující tekutou vrstvou na povrch. (Švamberg, 2014).

Podzim signalizuje rozkvétání ocúnů, na polích ještě může kvést hořčice nebo svazenky. Pro včely je to poslední možnost získání pylu (Veselý a kol., 2013).

Ocún jesenní (*Colchicum autumnale*) je prudce jedovatá bylina. Dorůstající maximální výšky 30 cm. Hluboko v zemi má uloženou hlízu obalenou hnědými šupinkami. Květy obvykle vyrůstají po 1-3, mají světle fialové zbarvení a nálevkovité pravidelné okvěti s volnými cípy. Tyčinky ocúnu jsou oranžovo-žluté a vytáhlé až k vrcholu květu. Pestík je zakončený třemi čnělkami s podélně podlouhlými sbíhajícími bliznami. Listy se vyvíjejí na jaře, jsou podlouhlé, kopinaté, špičaté a mohou mít až 60 cm. Vyvíjejí se současně s lodyhou, která vynáší nad zem vejčitou tobolku se semeny. Včelám ocún dává pyl a v malém množství i nektar.

Hořčice setá (*Sinapis alba*) je jednoletá rostlina z čeledi brukvovité (*Brassicaceae*). Tato bylina má tmavě zelené lyrovitě peřenodílné až peřenosečné listy. Květenství vytváří hustý podlouhlý hrozen a květy jsou čtyřčetné, mají světle žlutou barvu a s korunními lístky mají něco okolo jednoho centimetru. Hořčice dává včelám nektar a pyl světle žluté barvy (Švamberg, 2014).

Pro podletí a podzim jsou běžné další rostliny, jako jsou astry, břechťan, cesmína, fuchsie, chrpy, jiriny, levandule, mahonie, rozchodníky, sporýše, vřesy a zlatobýly (Cramp, 2013).

Přes zimu je v přírodě vegetační klid. Předjaří je začátkem, kdy nakvétají první stromy, mezi které se řadí olše, jívy a lísky (Veselý a kol., 2013).

Olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) patří do čeledi břizovitých (*Betulaceae*). Tento strom dorůstá do výšky 20 metrů, má řídkou korunu protáhlého tvaru. V předjaří olše rozvíjí dlouhá převislá jehnědovitá květenství samčích prašnickových květů s velkým obsahem žlutých tyčinek a současně s nimi se rozvíjí drobné široce vejčité samičí jehnědy s červenými bliznami. Listy stromů jsou v mládí lepkavé, mají okrouhle obvejčitý tvar s nepravidelnou dvojitou pilovitou čepelí. Na podzim olše shazuje zelené listy. V předjaří je prvním zdrojem pylu a v létě poskytuje medovici z přemnožených mer a mšic.

Vrba jíva (*Salix caprea*) je nízký strom s výškou 10-15 metrů, někdy může vytvářet statný keř. Patří do čeledi vrbovité (*Salicaceae*) a je to rostlina dvoudomá. Vrba vytváří jehnědovité květenství. Zelené samičí jehnědy jsou tvořeny pestíkovými květy a žluté samčí jehnědy prašnickovými. Plody vrby jsou tobolky a v květnu tvoří chmýrná semena. Listy se tvoří až po odkvětu. Na rubu jsou šedoplstnaté, mají dlouhé řapíky a jsou střídavé. V předjaří jsou bohatou nadílkou pylu a nektaru, v plném létě dávají medovici (Švamberg, 2014).

Jaro začíná rozkvětem ovocných stromů a keřů jako jsou trnky, třešně, meruňky, slivoně, jabloně a hrušně (Veselý a kol., 2013).

Trnka obecná (*Prunus spinosa*) patří do čeledi růžovité (*Rosaceae*). Tvoří křovité formy v zemědělské krajině a dorůstá do výšky 2-3 metrů. Listy trnky jsou drobné a mají pilovitý okraj. Květy na krátkých stopkách souvisle obalují větve. Jsou široce otevřené a mají velký množství vyčnívajících tyčinek. Plody jsou černomodré a mají pecku s dužinou. Je velkým zdrojem pylu a nektaru. V létě na trnkách sbírají včely medovici produkovanou puklicemi (Švamberg, 2014).

Další rostliny, které kvetou v předjaří a na jaře jsou akácie, bledule, čemeřice, dříšťál, hloh, javory, jetele, narcisy, pampelišky, planá růže, podběl, rozmarýna, sasanka, sněženka, šafrány a mnohé další (Cramp, 2013).

Česné léto začíná na začátku května rozkvětem řepky, následuje trnovník akát a maliníky. V tomto období se začíná objevovat i první medovice z lesních porostů (Veselý a kol., 2013).

Brukev řepka olejná (*Brassica napus*) je jednoletá až dvouletá bylina pěstovaná na polích a pochází z čeledi brukvovitých (*Brassicaceae*). Může dosahovat až 1,5 metru. Lodyhy jsou zakončeny čtyřčetnými jasně žlutými květy. Plody jsou podlouhlé šešule, které mají olejnatá černá semena, které obsahují až 50 % oleje. Řepka je jednou

z nejvýznamnějších rostlin, které dávají pyl a nektar. Jeden květ za den vyprodukuje jeden miligram nektaru a má velké množství jasně žlutého kvalitního pylu.

Trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*) je statný, rychle rostoucí strom z čeledi bobovitých (*Fabaceae*). Může dosahovat až 25-30 metrů. Větve má křivolaké zakončené letorosty se střídavými lichozpeřenými listy. Vejčité lístky vyrůstají ve 4-8 jařmech. Akát má na větvích trny, které vznikly přeměnou palistů. Květy mají bílé korunky se žlutou skvrnou na horních korunních plátcích a vyrůstají v převislých hroznech. Květ obsahuje devět tyčinek, přičemž osm z nich srůstá v jeden celek a čnělku s bliznou. Plody akátu jsou hnědé lusky, které mají hnědočerná semena. Tento strom je velice prospěšný pro včely, jeho denní výnos nektaru činí až deset kilogramů nektaru. Dále v menším množství dává pyl a medovici z puklic (Švamber, 2014).

Plné léto začíná vůdčí rostlinou lípou malolistou. Dále rozkvétají máky, hořčice, svazenky, chrpy, hadince a ohnice, také se počítá se snůškou z luk a polních pícnin. Lesy dávají velké množství medovice (Veselý a kol., 2013).

Lípa malolistá (*Tilia cordata*), nazývaná též srdčitá, je z čeledi lípovitých (*Tiliaceae*). Tento strom může dorůst až 30 metrů. Listy má okrouhle srdčité, na rubu šedozelené a v paždí žilek má chomáčky rezavých chloupků. Květenství obsahuje 4-10 květů na dlouhých řapících s podepřeným lysým listenem. Kališní lístky jsou kratší a mají žlutozelenou barvu, korunní lístky jsou delší a jsou světle žluté. Tyčinky jsou v pěti svazcích a dohromady jich je v květu 25-30. Plody jsou obvejčitě kulovité až hruškovité, mají hnědou barvu a jsou nezřetelně žebernaté. Pro včely je lípa vysoce ceněná medonosná rostlina. V létě dává včelám nektar, pyl i medovici. Květový med má jasně žlutou barvu a med medovicový hnědožlutou barvu (Švamberk, 2014).

Rostliny včelařského léta zahrnují navíc rostliny, jako jsou bukvice, hledíky, hrách, jahodníky, jetele, kostivaly, mateřídoušky, mochny, růže, vikve, zimolezy i zvonky (Cramp, 2013).

2.9. Včely v základním vzdělávání

Státní úroveň české školství podléhá systému kurikulárních dokumentů a představuje Rámcový vzdělávací program (RVP), který vymezuje závazné rámce vzdělávání pro různé úrovně vzdělání – předškolní, základní a střední. Základní vzdělání je jediná úroveň, kterou musí povinně absolvovat celá populace žáků. Školní vzdělávací program (ŠVP) představuje školní úroveň vzdělání, podle kterého se řídí jednotlivé školy.

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělání (RVP ZV) obsahuje devět vzdělávacích oblastí, který jsou tvořeny jedním oborem nebo více blízkými vzdělávacími obory (Jeřábek a Tupý, 2017; Faltýn a kol., 2021).

Podle Faltýna a kol. (2021) se rozdělují oblasti následovně

- **Jazyk a jazyková komunikace** (Český jazyk a literatura, Cizí jazyk, Další cizí jazyk)
- **Matematika a její aplikace** (Matematika a její aplikace)
- **Informatika** (Informatika)
- **Člověk a jeho svět** (Člověk a jeho svět)
- **Člověk a společnost** (Dějepis, Výchova k občanství)
- **Člověk a příroda** (Fyzika, Chemie, Přírodopis, Zeměpis)
- **Umění a kultura** (Hudební výchova, Výtvarná výchova)
- **Člověk a zdraví** (Výchova ke zdraví, Tělesná výchova)
- **Člověk a svět práce** (Člověk a svět práce)

Téma včelařství se vyskytuje v oblastech Člověk a jeho svět a Člověk a příroda.

Člověk a jeho svět je jediná oblast RVP ZV, která je určena pouze pro 1. stupeň základního vzdělání. Zahrnuje široký spektrum vzdělávacích témat týkajících se člověka, rodiny, společnosti, vlasti, přírody, techniky, zdraví, bezpečí a dalších. Žáci v oblasti Člověk a jeho svět se připravují na rozšíření a prohloubení znalostí do oblastí Člověk a společnost a Člověk a příroda. Jedním z pěti tematických kruhů dané oblasti je *Rozmanitost přírody*, kde jsou žáci vedeni k uvědomění, že Země a život na ní tvoří jeden nedílný celek a jakékoliv narušení tohoto souladu člověkem může zničit jeho rovnováhu, která je těžko obnovitelná. Učivo oblasti Člověk a jeho svět se zabývá konkrétně

rovnováhou v přírodě, vztahy mezi organismy, základními společenstvy, ohleduplnému chování k přírodě a ochranou přírody (Faltýn a kol., 2021).

Očekávané výstupy v tematickém kruhu *Rozmanitost přírody* žák podle Faltýna a kol., (2021):

- roztřídí některé přírodniny podle nápadných určujících znaků, uvede příklady výskytu organismů ve známé lokalitě
- zhodnotí některé konkrétní činnosti člověka v přírodě a rozlišuje aktivity, které mohou prostředí i zdraví člověka podporovat nebo poškozovat

Vzdělávací oblast **Člověk a příroda** zkoumá problémy spojené s přírodou. Žákům poskytuje prostředky a metody k hlubšímu porozumění přírodním faktům a jejich zákonitostem. Člověk a příroda navazuje na oblast Člověk a jeho svět a týká se 2. stupně základních škol. Vzdelávací obory v této oblasti jsou Fyzika, Chemie, Přírodopis a Zeměpis. Vzdelávací obor Fyzika neposkytuje žádnou zmínku či souvislost se včelařením. Chemie poskytuje oblast *Chemie a společnost*, kde se pojednává o látkách, které mají vliv na životní prostředí – detergenty, pesticidy a insekticidy.

Obsah vzdělávacího oboru Přírodopis se zaměřuje na anatomii a morfologii vyšších rostlin, systém rostlin a význam rostlin a jejich ochranu v oblasti *Biologie rostlin*. *Biologie živočichů* je další oblastí týkající se včel. Učivo pojednává o stavbě těla, vývoji a systému živočichů i o významu a ochraně živočichů. Oblast *Základy ekologie* se zabývá organismy v přírodě a jejich vzájemnými vztahy, populacemi, potravními řetězci, ochranou přírody a životního prostředí. Poslední oblastí Přírodopisu, ve které se uplatní včelařství, je *Praktické poznávání přírody*, kde si žáci vyzkoušejí praktické metody poznávání přírody, naučí se zacházet s klíči a atlasy, osvojí si pozorování lupou, mikroskopem a dalekohledem (Faltýn a kol., 2021).

Zeměpis je vzdělávací obor, ve kterém se zmiňuje vztah přírody a společnosti. Nachází se v oblasti *Životní prostředí* a pojednává o udržitelnosti života a rozvoje, principy a zásady ochrany přírody a životního prostředí (Faltýn a kol., 2021).

Očekávané výstupy v tematické oblasti *Chemie a společnost* žák podle Faltýna a kol., (2021):

- orientuje se v přípravě a využívání různých látek v praxi a jejich vlivech na životní prostředí a zdraví člověka

Očekávané výstupy v tematické oblasti *Biologie rostlin* žák podle Faltýna a kol., (2021):

- odvodí na základě pozorování uspořádání rostlinného těla od buňky přes pletiva až k jednotlivým orgánům
- vysvětlí princip základních rostlinných fyziologických procesů a jejich využití při pěstování rostlin
- rozlišuje základní systematické skupiny rostlin a určuje jejich význačné zástupce pomocí klíčů a atlasů

Očekávané výstupy v tematické oblasti *Biologie živočichů* žák podle Faltýna a kol., (2021):

- porovná základní vnější a vnitřní stavbu vybraných živočichů a vysvětlí funkci jednotlivých orgánů
- rozlišuje a porovná jednotlivé skupiny živočichů, určuje vybrané živočichy, zařazuje je do hlavních taxonomických skupin
- odvodí na základě pozorování základní projevy chování živočichů v přírodě, na příkladech objasní jejich způsob života a přizpůsobení danému prostředí
- zhodnotí význam živočichů v přírodě i pro člověka; uplatňuje zásady bezpečného chování ve styku se živočichy

Očekávané výstupy v tematické oblasti *Základy ekologie* žák podle Faltýna a kol., (2021):

- uvede příklady výskytu organismů v určitém prostředí a vztahy mezi nimi
- vysvětlí podstatu jednoduchých potravních řetězců v různých ekosystémech a zhodnotí jejich význam
- uvede příklady kladných i záporných vlivů člověka na životní prostředí

Očekávané výstupy v tematické oblasti *Praktické poznávání přírody* žák podle Faltýna a kol. (2021):

- aplikuje praktické metody poznávání přírody

Očekávané výstupy v tematické oblasti *Životní prostředí* žák podle Faltýna a kol., (2021):

- uvádí na vybraných příkladech závažné důsledky a rizika přírodních a společenských vlivů na životní prostředí

2.9.1. Průřezová témata

Průřezová témata jsou důležitým formativním prvkem základního vzdělání, který vytváří příležitosti pro individuální uplatnění žáků i pro vzájemnou spolupráci a pomáhá jim rozvíjet osobnost. Průřezová témata v RVP ZV reprezentují problémy současného světa a stávají se nedílnou součástí základního vzdělání.

Všechna průřezová témata mají jednotné zpracování a jsou rozděleny do tematických okruhů. Každý okruh obsahuje nabídku témat, které si vybírají a zpracovávají jednotlivé školy. V průběhu základního vzdělání je povinnou součástí škol projít všechna průřezová témata. Podle Faltýna a kol. (2021) jsou průřezová témata vymezeny následovně:

- **Osobnostní a sociální výchova**
- **Výchova demokratického občana**
- **Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech**
- **Multikulturní výchova**
- **Environmentální výchova**
- **Mediální výchova**

Včelaření se prolíná do průřezového tématu **Environmentální výchova**, která vede jedince k pochopení komplexnosti a složitosti vztahů mezi člověkem a životním prostředím. Pomáhá jedinci s aktivní účastí na ochraně a utváření prostředí a ovlivňuje v zájmu udržitelnosti životní styl.

Environmentální výchova v oblasti **Člověk a jeho svět** poskytuje pohled na okolní přírodu i prostředí. Učí žáky citlivě vnímat a hodnotit důsledky chování lidí k prostředí. Využívá přímé kontakty žáků s okolím prostředí v maximální míře.

Oblast **Člověk a příroda** zdůrazňuje základní přírodní zákonitosti, postavení člověka v přírodě a klade důraz na vazby mezi hierarchickým uspořádáním prvků systému a vztahem k okolí (Faltýn a kol., 2021).

3 Metodika práce

Tato bakalářská práce se zaměřuje na téma včelařství ve výuce na 2. stupni základních škol. Prvním krokem pro zpracování práce bylo opatření a prostudování odborné literatury týkající se chovu včel a zhotovení literární rešerše k danému tématu. Byla popsána historie chovu včel, anatomie včely medonosné, základní včelařské pomůcky, nemoci včel a včelí pastva.

Druhým krokem bylo navržení výukového programu pro 2. stupeň základních škol, který mohou použít učitelé přírodopisu jako doplňující učivo ke klasické výuce v rámci učebních osnov. Program může být využit v rámci environmentální výchovy, ale nejvhodnější je však použít učivo pro zájmové kroužky zaměřené na chov včel nebo přírodovědné kroužky zabývající se ochranou životního prostředí.

Pro praktickou část jsem využila své zkušenosti, které jsem získala při práci s dětmi v oblasti včel. Mojí první zkušeností bylo celostátní setkání kroužků včelařské mládeže pod názvem Rojení. Toto setkání má na starosti Včelí stráž, která se snaží svým působením aktivně zapojovat mladou generaci do zájmu o včely a přírodu. Další zkušenosti jsem nasbírala v soutěžích Zlatá včela, kterou pořádá Český svaz včelařů. Soutěž je věnovaná členům včelařských kroužků k porovnání teoretických a praktických dovedností, které získali při práci v kroužku. Účastnila jsem se i Letní školy mladých včelařů (LŠMV) v Nasavrkách, kde se sjela včelařská i nevčelařská mládež. Věda na vsi je projekt, který pořádá Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity. Té jsem se účastnila s tématem o včelaření, kde jsem žákům základních škol povídala o vývoji včel.

Cílem tohoto programu je poukázat na důležitost včel medonosných a vzbudit v dětech zájem o přírodu kolem nich. K tomu je zapotřebí žáky seznámit s potřebnou teorií, která má za úkol poukázat na závažnost ochrany životního prostředí. Pro porozumění teoretické části jsem do práce zakomponovala aktivní činnost žáků. Učivo jsem rozdělila do všech čtyř ročníků 2. stupně základních škol, protože chov včel je rozsáhlé téma, které potřebuje spoustu času, a ne vždy je ve školních osnovách dostatek místa k jeho realizaci.

4. Výukový program

4.1. Metodický plán pro jednotlivé ročníky 2. stupně

K vytvoření výuky jsem použila zkušenosti hlavně z LŠMV a Zlaté včely. Letní škola mladých včelařů je organizovaná pro včelaře i nevčelaře, tudíž se počítá i s nevědomostí žáků v daném oboru. Harmonogram této akce byl dělen do dvou částí, a to do teoretické dopolední výuky a do praktické odpolední zájmové činnosti. Zlatá včela mě naučila, že zdravé soutěžení vyvolává v dětech zájem o soutěžní téma a jeho prohlubování.

Výukový program byl navržený tak, aby v každém ročníku na druhém stupni byly k tématu včelařství věnovány alespoň dvě vyučovací hodiny. Při první hodině se přijímají a rozvíjí informace týkající se chovu včel a následující hodiny jsou pojaty zábavnou alternativní formou výuky, kde si žáci osvojí a utřídí teoretické znalosti, které přijali v předchozí hodině. Ke zvýšení zájmu o včelařství se jednou za rok uskuteční Malá včelí soutěž, kde si žáci jednotlivých ročníků prověří své zkušenosti a znalosti.

4.1.1. Harmonogram vyučujících hodin

První hodina je vždy rozdělena na dvě části. První část obsahuje vzájemnou konverzaci na určité otázky týkající se včelaření. Tato diskuse má za úkol objasnit učiteli, kolik informací o včelaření žáci mají. Druhá část výuky obsahuje prezentaci, ve které se žákům překládají znalosti k daným tématům. Prezentace je vytvořena z literární části této bakalářské práce a přizpůsobena věku žákům.

Druhá vyučovací hodina je věnována aktivitě žáků či procházce přírodou. Žáky ve třídě si učitel může rozdělit do menších skupin podle počtu žáků ve třídě nebo je může nechat pracovat jako jeden celek.

Témata v daných ročnících jsem volila tak, aby na sebe navazovala, a aby se vztahovala k RVP ZV. Vzdělávací oblast RVP ZV pro sekundární stupeň základních škol je Člověk a příroda a s průřezovým tématem Environmentální výchova tvoří nedílný celek základního vzdělání.

6. ročník

Časová dotace: 2 vyučovací hodiny

Umístění: třída, interiér

Termín programu: kdykoliv během školního roku

Témata: historie včelařství, druhy včel, společenstvo včel a anatomie včely medonosné

Cíle:

- Žák zná historii včelaření
- Žák pozná různé druhy úlů
- Žák rozeznává různé druhy včel
- Žák rozumí hierarchii ve včelstvu
- Žák popíše základní stavbu těla včely

Otázky k diskusi:

1. Kdy se začalo včelařit?
2. Jak se dříve včelařilo?
3. Znáte nějaké druhy včel?
4. Patří čmelák mezi včely?
5. Jaké rodinné příslušníky má včelstvo?
6. Kolik hlavních částí těla má včela?
7. Kolik má včela nohou?
8. Kolik má očí?

Prezentace (Příloha 1)

Této části je věnovaná první vyučovací hodina. Prezentace je sestavena tak, aby žákům objasnila základy historie včelařství a ukázala, v čem se dříve včely chovaly. Dále se zabírá společenskými a samotářskými včelami. A nakonec obsahuje základy anatomie včely medonosné.

Společná aktivita

Tato část se koná po skončení první vyučovací hodiny a žáci mají za úkol vyplnit pracovní list (Příloha 2) a sestavit tělo včely medonosné (Příloha 3).

Pomůcky: psací potřeby, nůžky, pastelky, lepidlo, pracovní listy

Učitel rozdělí třídu do menších skupin nejlépe po pěti žácích a rozdá pracovní listy. Pro zhotovení a ověření správnosti pracovních listů mají žáci 15 minut. Skupinová práce umožňuje žákům si navzájem radit a vyvozovat tak správné odpovědi. Po vyplnění pracovního listu projde společná diskuse o správnosti odpovědí, kde každá skupinka dostane prostor pro svou odpověď a její odůvodnění. Poté si každý žák sám vyrobí včelu z papíru. Dostanou předem vytištěné části těla, které si nejdříve vybarví a následně vystříhají a slepí do správného celku.

7. ročník

Časová dotace: 3 hodiny

Umístění: třída, interiér, příroda – lesy, louky

Termín programu: květen, červen

Témata: význam chovu včel, včelí pastva

Cíle:

- Žák chápe význam chovu včel
- Žák rozlišuje základní systematické skupiny rostlin
- Žák dokáže vysvětlit rozdíl mezi bylinou, keřem a stromem
- Žák zná zástupce důležitých rostlin pro včely
- Žák dovede vyhledávat v zjednodušených klíčích a atlasech

Otázky k diskusi:

1. Proč jsou včely důležité v našem životě?
2. Jaký význam mají včely pro člověka?
3. Znáte nějaké rostliny, které mají význam pro včely?
4. Víte, co dávají rostliny včelám?

5. Jaký je rozdíl mezi stromem, keřem a bylinou?

6. Víte, co je fenologický včelařský rok a jaké má části?

Prezentace (Příloha 4)

Žáci se v první hodině seznámí s významem chovu včel, jako je opylování a poskytování včelích produktů. Dále se v prezentaci objeví základní rostliny, které mají velký význam pro včely. K prezentaci žáci dostanou pracovní list (Příloha 5) k vyplnění.

Společná aktivita

Tato část následuje po prezentaci, kdy žáci vyjdou do přírody poznávat rostlinou část naší přírody.

Pomůcky: pracovní listy, psací potřeby, botanický klíč, atlas rostlin, pevné boty

V této části se žáci vydají na procházku přírodou, kde provedou dokumentaci včelomilných rostlin. K této části je vymezený časový úsek dvou hodin. Žáci na začátku procházky dostanou botanický zápisník (Příloha 6), kam budou zaznamenávat, jaké rostliny potkaly. K určování žákům pomůže botanický klíč a atlas rostlin a za pomoci učitele, tak dokáží rozeznat jednotlivé druhy dřevin a bylin naší přírody.

8. ročník – včelí pomůcky, včelí produkty

Časová dotace: 2 hodiny

Umístění: třída, interiér

Termín programu: kdykoliv během roku, nejlépe kolem Vánoc

Témata: včelařské pomůcky, včelí produkty

Cíle:

- Žák dokáže vyjmenovat části úlu
- Žák rozeznává základní včelařské a ochranné pomůcky včelaře
- Žák zná všechny včelí produkty a umí je jednoduše popsat

Otázky k diskusi:

1. V čem žijí včely?
2. Bez čeho se neobejde včelař?

3. Jaké včelí produkty znáte?
4. Z čeho včely vyrábí med?
5. K čemu se med používá?
6. Co se dá všechno vyrobit z vosku?
7. Z čeho se vyrábí propolis?
8. Víte, co je to apiterapie?

Prezentace (Příloha 7)

Prezentaci a diskusi je věnovaná jedna vyučovací hodina. Prezentace obsahuje fotografie včelařských pomůcek a jejich použití. Dále se v ní mluví o jednotlivých včelích produktech jako je med, vosk, pyl, propolis, mateří kašička a včelí jed. Během povídání žáci vyplní pracovní list (Příloha 8) k prezentaci.

Společná aktivita:

Tato část výukového programu pro 8. ročník základní školy je věnována včelím produktům. Žáci budou mít za úkol vyrobit svíčku z mezistěny.

Pomůcky: včelí mezistěny, knot, fén

Každý žák dostane mezistěnu a knot, ze kterých následně vytvoří svíčku. Žáci za pomoci fénu voskovou mezistěnu zahřejí, a po dostatečně dlouhé době by měla být mezistěna měkká a poddajná. Na kraj mezistěny potom žák vloží knot a začne ji motat. Po dotočení získává žák svou vlastní svíčku. Točit se dají celé plásty, nebo jejich pruhy. Můžou být svíčky rovné nebo stočené do spirály.

9. ročník – nemoci včel

Časová dotace: 3 hodiny

Umístění: třída, interiér, školní včelín či soukromí včelín

Termín programu: březen, duben, květen, červen, září, říjen

Téma: včelí choroby

Cíle:

- Žák dokáže vyjmenovat příčiny onemocnění včel

- Žák dokáže utřídit nemoci do kategorií – virové, bakteriální, houbové
- Žák jednoduše vysvětlí nejzávažnější onemocnění

Otázky k diskusi:

1. Víte, co způsobuje onemocnění?
2. Znáte některé nemoci včel?
3. Jaké škůdce včel znáte?

Prezentace (Příloha 9)

Prezentace obsahuje ukázkou nejzávažnějších nemocí včel. Tři z nich se probírají dopodrobna. Prezentace obsahuje i ukázkou některých škůdců. První onemocnění je otrava pesticidy, druhé onemocnění je parazitického původu – varoáza a třetí závažné onemocnění je mor včelího plodu. V poslední části jsou zmíněni škůdci včel. K doplnění prezentace žákům pomůže pracovní list (Příloha 10).

Společná aktivita:

Tato část má dvě hodiny, při kterých žáci navštíví včelín. Tato exkurze má za cíl ukázat žákům, jak včely pracují a seznámit se s úlem a včelařskými. Propojuje teorii získanou ve škole s praxí, aby si žáci dokázali vytvořit vlastní obrázek ze získaných informací ve škole.

Žáci na vlastní oči uvidí, jak vypadají vnitřní prostory úlu a jak jsou včely doopravdy pracovitě. Naučí se poznávat a používat základní včelařské a ochranné pomůcky jako je kuřák, rozpěrák, včelařská kukla a jiné. Včelař nebo učitel dětem ukáže, jak se rozeznávají jednotlivé buňky na plástech. Naučí se rozeznávat zásoby pylu a nektaru, uvidí zavíčkovaný med. Poznají i plodové buňky, kam matka zrovna nakladla vajíčka, naučí se rozeznat od sebe buňky dělničí a trubčí. Při štěstí možná v úle uvidí i matku. Exkurzi doprovodí vyprávění o životě včel a o tom, jak jsou pro náš život nepostradatelné.

4.1.2. Malá včelí soutěž

Malá včelí soutěž je aktivita pro základní školy, kde si žáci měří znalosti o včelách v jednotlivých ročnících. Soutěž je pořádána jednou za rok a je tomu věnované jedno

dopoledne. Obsahuje všechny důležité informace o včelařství, které si žáci osvojili během výuky. Jelikož jsou vědomosti žáků rozdílné, je zapotřebí soutěž přizpůsobit jednotlivým ročníkům a rozdělit tak do dvou kategorií. První lehčí kategorie je určena žákům 6. a 7. třídy a druhá těžší kategorie je určena pro 8. a 9. třídu.

Žáci budou plnit jednotlivé disciplíny, kde budou individuálně hodnoceny. Každá aktivita je hodnocená stupnicí bodů. Každý úkol je maximálně za deset bodů a celkový počet bodů, které může žák získat, je 50. Jednotlivé disciplíny jsou:

1. Vyplnění testovacího listu o historii a významu včel
2. Včelí anatomie
3. Poznávání rostlin
4. Poznávání včelích pomůcek
5. Vyplnění testovacího listu o včelích produktech a nemocech

Malá včelí soutěž probíhá v dopoledních hodinách, kdy se žáci všech tříd účastní jednotlivých disciplín. Každá disciplína má svoji základnu v určité třídě a dohlíží na ní vyučující. Své třídy si vodí třídní učitel, aby žáci nebyli bez dozoru.

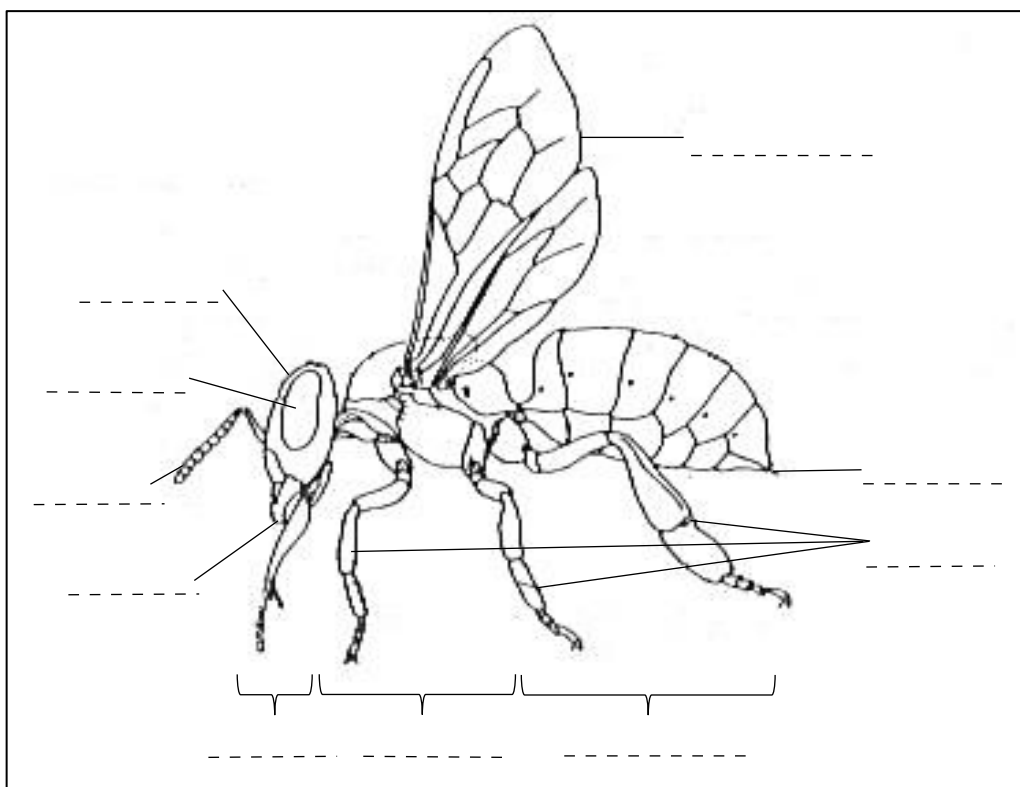
Pomůcky: psací potřeby, papír, pracovní listy

Umístění: školní třída, interiér

Časová dotace na jednotlivé disciplíny: 30 minut

První úkol vyplnění testovacího listu o historii a významu včel je rozdělený na lehčí variantu A (Příloha 11) pro 6. a 7. ročník a těžší variantu B (Příloha 12) pro 8. a 9. ročník základních škol. Do zkoušející třídy přistupuje celá třída na jednou. Po uplynutí časového limitu vyplněné a podepsané testovací listy odebírá zkoušející dané disciplíny.

Včelí anatomie je druhou disciplínou, která má ověřit znalosti žáků v oblasti stavby těla. Všichni žáci, nehledě na ročník, dostanou stejný obrázek (viz Obrázek 10), který budou popisovat. Cílem je co nejpřesněji popsat označené části těla včely medonosné. Podepsaný a vyplněný obrázek žák odevzdává vyučujícímu dané disciplíny.



Obrázek 10 – Testovací list Anatomie včely (zdroj: <http://www.ptackuvcelymed.wbs.cz/Vcely.html>)

Žáci mají ve třetí disciplíně za úkol poznat základní rostliny, které mají jednoznačně prosperující vliv pro včely. Každý ročník má za úkol poznat deset rostlin z obrázků (viz Obrázek 11-20), které jsou volně rozmístěny po třídě. Vstup do třídy probíhá postupně po jednom žákovi, to znamená, že k obrázku 1 přistupuje první žák, po určení se přemístí k obrázku 2 a tím může další žák jít k obrázku 1. Úkolem žáků je na papír napsat své jméno, číslo poznávacího obrázku a poté jeho název. Pro lehčí kategorii stačí určit pouze rodové jméno, ale těžší druhá kategorie žáků musí určit druhové i rodové jméno. Vyplněné papíry si odebírá zkoušející.



Obrázek 11 - Olše lepkavá (zdroj: <https://skaut-lisak.cz/skautska-praxe/2019/03/ohen-drevo/>)



Obrázek 12 - Lípa srdčitá (zdroj: <https://skaut-lisak.cz/skautska-praxe/2019/03/ohen-drevo/>)



Obrázek 13 - Javor mléč (zdroj: <https://skaut-lisak.cz/skautska-praxe/2019/03/ohen-drevo/>)



Obrázek 14 - Trnovník akát (zdroj: <https://skaut-lisak.cz/skautska-praxe/2019/03/ohen-drevo/>)



Obrázek 15 - Jedle bělokorá (zdroj: <https://skaut-lisak.cz/skautska-praxe/2019/03/ohen-drevo/>)



Obrázek 16 - Jetel luční (zdroj: <https://skaut-lisak.cz/skautska-praxe/2019/04/kytky/>)



Obrázek 17 - Smetánka lékařská (zdroj: <https://skaut-lisak.cz/skautska-praxe/2019/04/kytky/>)



Obrázek 18 - Maliník obecný (zdroj: <https://skaut-lisak.cz/skautska-praxe/2019/04/kytky/>)



Obrázek 19 - Sasanka hajní (zdroj: <https://skaut-lisak.cz/skautska-praxe/2019/04/kytky/>)



Obrázek 20 - Mák vlčí (zdroj: <https://skaut-lisak.cz/skautska-praxe/2019/04/kytky/>)

Čtvrtá disciplína je poznávání včelařských a ochranných pomůcek, které se uplatňují ve včelaření. Žáci opět chodí do třídy postupně a jednotlivě, jako v předešlé disciplíně. V učebně na lavicích je rozmístěno deset obrázků včelařských pomůcek (viz Obrázek 21-30). Pro lehčí variantu A žáci dostanou papír s předem předepsanými včelařskými pomůckami a jejich úkol bude k názvům přiřadit správná čísla. V těžší variantě B žáci 8. a 9. tříd mají za úkol napsat číslo posuzovaného obrázku a jeho správný název. Podepsaný papír žáci odevzdávají zkoušejícímu dané disciplíny.



Obrázek 21 – Včelí úl (zdroj: <https://www.vceliobchod.cz/ul-39x24-s-2-nastavky-tachov>)



Obrázek 22 – Nadrátkovaný rámeček (zdroj: <https://www.vceliobchod.cz/ramek-39x24-cm-naderovany-a-nadratkovany>)



Obrázek 23 – Včelařské rukavice (zdroj: <https://www.vceliobchod.cz/rukavice-vcelarske-velikost-s-xxl-s-vetranim>)



Obrázek 24 – Včelařský klobouk (zdroj: <https://www.vceliobchod.cz/ochranny-klobouk-detska-velikost>)



Obrázek 25 – Rozpěrák (zdroj: <https://www.vceliobchod.cz/rozperak-vcelarsky-kombi-nerez-oranz>)



Obrázek 26 – Dýmák (kuřák) (zdroj: <https://www.vceliobchod.cz/dymak-kurak-jahan-velky-pocin-p-29-cm>)



Obrázek 27 – Smetáček (zdroj: <https://www.vceliobchod.cz/smetacek-dvou-rady-profi-bily-vlas>)



Obrázek 28 – Odvíčkovácí vidlička (zdroj: <https://www.vceliobchod.cz/vidlicka-k-odvickovani-prof-2x-lom-19-jehel-nerezova>)



Obrázek 29 – Medomet (zdroj: <https://www.vceliobchod.cz/medomet-swiss-biene-4-r-t-rucni-transparentni-p54>)



Obrázek 30 – Rojáček (zdroj: <https://www.vceliobchod.cz/rojacek-bedna-mini-ul-39-lang-a-42-mdf>)

Poslední pátá disciplína je vyplnění testovacího listu o včelích produktech a včelích nemocech. Do třídy přistupuje celá třída na jednou a žáci mají za úkol do 30 minut správně odpovědět na zadané úkoly. Jelikož pro kategorii 6. a 7. tříd by bylo těžké odpovídat na včelí choroby, jejich testovací list A (Příloha 13) obsahuje pouze včelí produkty. Těžší varianta testovacího listu B (Příloha 14) je složena jak ze včelích produktů, tak ze včelích nemocí. Po skončení časového limitu žáci vyplněné a podepsané papíry odevzdávají zkoušejícímu.

Po dokončení všech pěti disciplín zkoušející vyhodnotí vyplněné papíry a sečtou body. V každé kategorii se pak vyhlásí nejlepší tři žáci, kteří získali nejvíce bodů.

4.2. Realizace výukového programu

Výukový program proběhl v červnu 2021 v interiéru městské knihovny v Nové Bystřici. Byl proveden s malým počtem žáků šestých a sedmých tříd základní školy. Celkem na realizaci programu přišlo dobrovolně 10 dětí. Věková skladba dětí byla od 10 do 13 let. Ověření s celou třídou nebylo možné, z důvodu zpřísnění hygienických opatření na školách.

K realizaci výukového programu byla použita část s názvem Malá včelí soutěž. Jelikož žáci neměli žádné předchozí znalosti o chovu včel, předcházela soutěž úvodní část, ve které se žáci seznámili s prezentacemi k jednotlivým ročníkům. Prezentace byly rozděleny do dvou úseků, které byly zakončené vzájemnou diskuzí o nesrovnalostech. První úsek obsahoval prezentaci pro 6. a 7. ročník a druhý úsek byl věnovaný prezentaci pro 8. a 9. ročník. Na konci výukového programu žáci byli podrobeni soutěži.

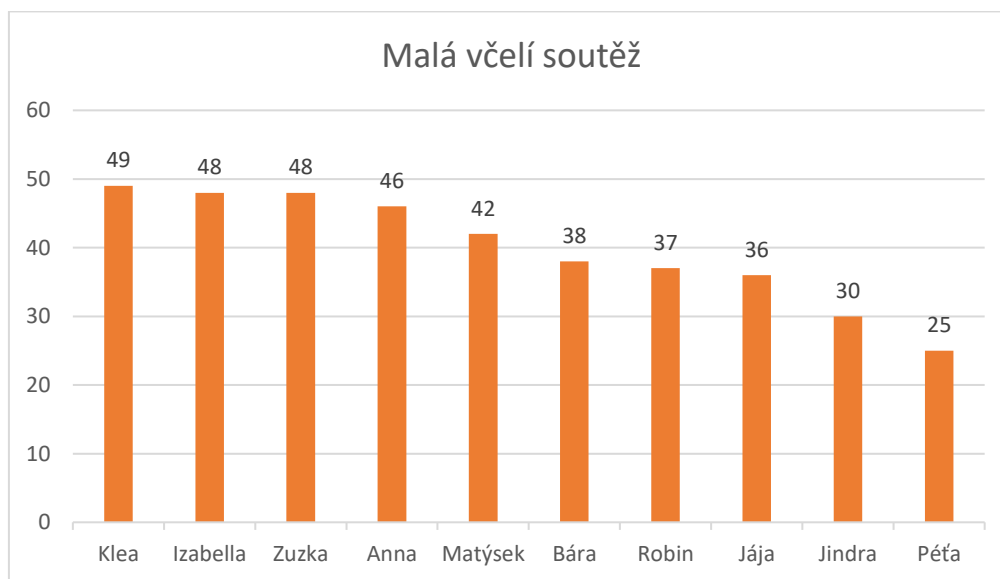
Prezentace pro 6. ročník proběhla v časovém úseku třiceti minut, během kterých se žáci seznámili s historií včelaření, se včelstvem a se základy včelí anatomie. Po přednášce proběhla diskuze, nejčastěji se žáci ptali na otázky týkající se včelí historie za doby Egypta, Říma a Řecka. Po krátké vzájemné debatě proběhla prezentace pro 7. ročník. Zde si žáci vesměs zopakovali základní dřeviny a byliny, které rostou u nás v přírodě. Druhá prezentace byla přednesena během dvaceti minut a následovala krátká přestávka.

Druhý úsek začal prezentací pro 8. ročník, kde žáci byli seznámeni se včelími produkty a základními včelařskými pomůckami. K jejich udivení bylo velké množství potřeb, které včelař používá. Prezentace pro 9. ročník by mohla být pro žáky 6. tříd moc

obtížná, proto byli seznámeni pouze s činiteli, kteří způsobují nemoci. Po přednesení obou prezentací byla opět zavedena diskuse. Žáci se nejčastěji ptali, jak to v úle funguje a co všechno včela musí vykonávat. Celková dotace druhého úseku činila 40 minut.

Po přestávce přišla poslední část výukového programu, a to Malá včelí soutěž. Žákům byly rozdány tři pracovní listy, a to Historie a význam včel (A), Včelí produkty (A) a obrázek včelí anatomie. Tyto soubory jsou k nahlédnutí jako Příloha 11, Příloha 13 a Obrázek 10. Po dokončení těchto testovacích listů se promítly obrázky rostlin a včelích pomůcek (viz. Obrázek 11-30), které měli žáci za úkol poznat a napsat na papír.

Po dokončení celé soutěže přišlo vyhodnocení. Maximální počet bodů, které mohl žák získat, bylo 50. Výsledky všech deseti žáků jsou zobrazeny na Obrázku 1. Z důvodu GDPR jsou žáci jmenováni pouze přezdívkami. Graf je sestaven tak, aby dosažené výsledky šly chronologicky po sobě. Na prvním místě s největším počtem bodů se umístila Klea s celkovým ohodnocením 49 body a nejhůře se umístil Pěťa s 25 body. Průměrně však žáci získali necelých 40 bodů.



Obrázek 1 - Vyhodnocení Malé včelí soutěže

Realizace proběhla bez jakýchkoliv technických problémů. Žáci celou dobu spolupracovali, i když se ke konci zdáli být unaveni. Největší problémy žákům dělali včelařské pomůcky a včelí produkty. Nejsnazší pro ně byla botanika a včelí historie. Téma včelaření je nadchlo natolik, že ještě dlouho po skončení výukového programu se doptávali na otázky, které je zajímali. Celková strávená doba realizace výukového programu byla něco přes tři hodiny.

5. Závěr

Bakalářské práce je zaměřena na výukový program pro druhý stupeň základních škol na téma včelaření. Ke zhotovení této práce bylo nejprve nutné sepsání literární rešerši, která se zabývá včelou medonosnou a jejím chovem. K tomu mi pomohla odborná literatura. Cílem práce bylo vytvořit takový výukový program, který by žáky zaujal a informoval je o problematice týkající se ochrany životního prostředí v souvislosti s chovem včel.

V praktické části práce se zabývám, jak včelaření zahrnout do studia na základní škole, a jak umožnit žákům získat potřebné znalosti k tomuto oboru. Součástí této práce je zhotovení pracovních listů a prezentací, pro dané ročníky druhého stupně základních škol. Při psaní této části jsem využila své zkušenosti se včelařením a s praxí kolem včelařské mládeže.

Část výukového programu jsem vyzkoušela se skupinou deseti dobrovolníků ze šestých a sedmých tříd základní školy. Žáci se účastnili Malé včelí soutěže, kterou předcházela teoretická část v podání prezentací, na kterých se seznámili se základy chovu včel.

Při pozorování žáků během programu bylo zřejmé, že dívky jsou více zaujaté do tématu včelaření nežli chlapci. Po vyplnění testovacích listů se moje hypotéza potvrdila, protože dívky získaly lepší hodnocení nežli chlapci. Během celého realizačního programu žáci ochotně spolupracovali a doptávali se na zajímavosti týkající se chovu včel. Mým cílem bylo vzbudit v žácích zájem a zvědavost ohledně včel a přírody kolem nás. Myslím si, že toho bylo docíleno.

Práce byla pro mě velikým přínosem jak ve vytváření programu, tak při jeho organizaci. Reakce dětí byly nad mé očekávání, proto mě motivovali v pokračování dané problematiky. Nabyté zkušenosti určitě využiju v budoucí praxi.

6 Literatura

- BERÁNEK, V. (2003). *Když pláсты tekly medem: medařská hospodářství, práva, soudnictví, příběhy*. Praha: Ostrov. ISBN 80-86289-31-1
- BIELMEIEROVÁ, S. a BIELMEIER, A. (2017). *Základy včelaření. Vše, co musí zájemci o včelaření znát*. Praha: Nakladatelství Slovart, s.r.o. ISBN 978-80-7529-310-7
- BRENNER, O. (1969). *Zákonitosti života včelstva*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství
- CRAMP, D. (2013). *Včelařství – obrazový průvodce*. Praha: REBO International CZ. ISBN 978-80-255-0831-2
- FALTÝN, J., MŠMT, PAVLAS, T., ČESKÁ ŠKOLNÍ INSPEKCE, FIDRMUC, J., RŮŽIČKOVÁ, D., NÁRODNÍ PEDAGOGICKÝ INSTITUT ČESKÉ REPUBLIKY (NPI) a další. (2021). *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. Praha: NÚV. [online]. [cit. 2021-07-01] Dostupné z: <https://www.msmt.cz/file/54866?highlightWords=R%C3%81MCOV%C3%9D+VZD%C4%9AL%C3%81VAC%C3%8D+PROGRAM>
- CHADWICK, F., ALTON, S., TENNANTOVÁ, E. S., FITZMAURICE, B., EARLOVÁ, J. (2018). *Velká kniha včelaření*. Praha: Knižní klub. ISBN 978-80-242-6241-3
- GERSTMEIER, D. a MILTENBERGER, T. (2020). *Ekologické včelaření*. Praha: Grada Publishing, a.s. ISBN 978-80-271-2015-4
- JELÍNEK, J. a ZICHÁČEK, V. (2000). *Biologie pro gymnázia: (teoretická a praktická část)*. Olomouc: Nakladatelství Olomouc. ISBN 80-7182-107-1
- JEŘÁBEK, J. a TUPÝ, J. (2017). *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. Praha: NÚV. [online]. [cit. 2021-07-01] Dostupné z: <https://www.msmt.cz/file/43792?highlightWords=R%C3%81MCOV%C3%9D+2017>
- KAMLER, F. (2016). *Správná praxe v chovu včel*. Dol: VÚVč. ISBN 978-80-87196-21-2
- LUKE, J. (2020). *Rok včelaře*. Praha: REBO International CZ. ISBN 978-80-255-1207-4
- PINC, K. (1980). *Učíme se včelařit*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství

- PŘIDAL, A. a ČERMÁK, K. (2005). *Včelařství*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. ISBN 80-7157-850-9
- PŘIDAL, A. (2005). *Včelařství – cvičení*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. ISBN 80-7157-852-5
- SLÁDEK, K. a FISCHEROVÁ, D. (2016). *Žít s moudrostí včel*. Praha: Karmelitánské nakladatelství. ISBN 978-80-7195-896-3
- SPIEWOK, S. (2021). *Včelařství jako hobby*. Líbeznice: VÍKEND s.r.o. ISB 978-80-7433-307-1
- ŠEFČÍK, J. (2014). *Začínáme včelařit*. Praha: Grada Publishing, a.s. ISB 978-80-247-4857-3
- ŠVAMBERK, V. (2014). *Včelí pastva – rostliny známé i neznámé*. Kožlany: MÁJA spolek pro rozvoj včelařství. ISBN 978-80-88045-00-7
- ŠVAMBERK, V. (2003). *Záhadné včely: tajemný svět včel II*. Líbeznice: VÍKEND. ISBN 80-7222-285-6
- TAUTZ, J. a HEILMANN, H. R. (2009). *Fenomenální včely: biologie včelstva jako superorganizmu*. Praha: Ve spolupráci s Českým svazem včelařů vydalo nakladatelství Brázda. ISBN 978-80-209-0376-1
- TITĚRA, D. (2006). *Včelí produkty mýtů zbavené: med, vosk, pyl, mateří kašička, propolis, včelí jed*. Praha: Ve spolupráci s Českým svazem včelařů vydalo nakladatelství Brázda. ISB 80-209-0347-X
- TOMŠÍK, B., SVOBODA, J. a LISÝ, E. (1953). *Včelařství*. Praha: Československé akademie věd
- VESELÝ, V., BACÍLEK, J., ČERMÁK, K., DROBNÍKOVÁ, V., HARAGSIM, O., KAMLER, F., KRIEG, P., KUBIŠOVÁ, S., PEROUTKA, M., PTÁČEK, V., ŠKROBAL, Z., TITĚRA, D. (2013). *Včelařství*. Praha: Nakladatelství Brázda, s.r.o. ISB 978-80-209-0399-0
- VESELÝ, V., BACÍLEK, J., DROBNÍKOVÁ, V., HARAGSIM, O., KAMLER, F., KODOŇ, S., KRIEG, P., KUBIŠOVÁ, S., PEROUTKA, M., PTÁČEK, V., ŠKROBAL, D., TEMPÍR, Z., TITĚRA, D. (1985). *Včelařství*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství

VEVERKA, O. a PRAŽÁK, J. (1991). *Získávání včelích produktů*. Praha: Český svaz včelařů v Zemědělském nakladatelství Brázda. ISB 80-209-0205-8

WEISS, K. a ŠTORKÁNOVÁ, A. (2010). *Víkendový včelař: škola včelaření s nástavkovými úly*. Líbeznice: VÍKEND. ISB 978-80-7222-682-5

ZAHRADNÍK, J. a SEVERA, F. (2007). *Hmyz*. Praha: Aventinum. ISB 80-86858-36-7

Internetové zdroje obrázků

BAUHAUS: *Co se děje v úle* [online]. [cit. 2021-06-27]. Dostupné z: <https://www.bauhaus.cz/blog/co-se-deje-v-ulu>

FOXADMIN: *Kytky* [online]. 2019. [cit. 2021-06-28]. Dostupné z: <https://skaut-lisak.cz/skautska-praxe/2019/04/kytky/>

FOXADMIN: *Oheň, dřevo* [online]. 2019. [cit. 2021-06-28]. Dostupné z: <https://skaut-lisak.cz/skautska-praxe/2019/03/ohen-drevo/>

PTÁČKŮV VČELÍ MED: *Včela medonosná* [online]. 2019. [cit. 2021-06-28]. Dostupné z: <http://www.ptackuvcelymed.wbs.cz/Vcely.html>

VČELÍ OBCHOD: *Dýmák (kuřák) Jahan velký – pocín – P 29 cm* [online]. [cit. 2021-06-28]. Dostupné z: <https://www.vceliobchod.cz/dymak-kurak-jahan-velky-pocin-p-29-cm>

VČELÍ OBCHOD: *Medomet Swiss Biene 4 R.T. ruční, transparentní – P54* [online]. [cit. 2021-06-28]. Dostupné z: <https://www.vceliobchod.cz/medomet-swiss-biene-4-r-t-rucni-transparentni-p54>

VČELÍ OBCHOD: *Ochranný klobouk – dětská velikost* [online]. [cit. 2021-06-28]. Dostupné z: <https://www.vceliobchod.cz/ochranny-klobouk-detska-velikost>

VČELÍ OBCHOD: *Rámek 39x24 cm – naděrováný a nadrátkovaný* [online]. [cit. 2021-06-28]. Dostupné z: <https://www.vceliobchod.cz/ramek-39x24-cm-naderovany-a-nadratkovany>

VČELÍ OBCHOD: *Rojáček, bedna, mini úl 39/Lang. A 42 - MDF* [online]. [cit. 2021-06-28]. Dostupné z: <https://www.vceliobchod.cz/rojacek-bedna-mini-ul-39-lang-a-42-mdf>

VČELÍ OBCHOD: *Rozpěrák včelařský kombi – nerez oranž.* [online]. [cit. 2021-06-28]. Dostupné z: <https://www.vceliobchod.cz/rozperak-vcelarsky-kombi-nerez-oranz>

VČELÍ OBCHOD: *Rukavice včelařské velikost: S-XXL – s větráním* [online]. [cit. 2021-06-28]. Dostupné z: <https://www.vceliobchod.cz/rukavice-vcelarske-velikost-s-xxl-s-vetranim>

VČELÍ OBCHOD: *Smetáček dvou řady profi – bílý vlas* [online]. [cit. 2021-06-28]. Dostupné z: <https://www.vceliobchod.cz/smetacek-dvou-rady-profi-bily-vlas>

VČELÍ OBCHOD: *Úl 39x24 s 2 nástavky – Tachov* [online]. [cit. 2021-06-28]. Dostupné z: <https://www.vceliobchod.cz/ul-39x24-s-2-nastavky-tachov>

VČELÍ OBCHOD: *Vidlička k odvíčkování prof. 2X lom, 19 jehel, nerezová* [online]. [cit. 2021-06-28]. Dostupné z: <https://www.vceliobchod.cz/vidlicka-k-odvickovani-prof-2x-lom-19-jehel-nerezova>

7. Přílohy

Seznam příloh:

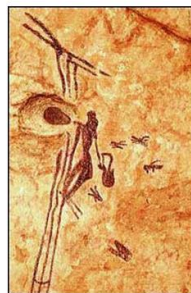
- Příloha 1 – prezentace pro 6. ročník základních škol
- Příloha 2 – pracovní list pro 6. ročník základních škol
- Příloha 3 – části včelího těla pro 6. ročník základních škol
- Příloha 4 - prezentace pro 7. ročník základních škol
- Příloha 5 – pracovní list pro 7. ročník základních škol
- Příloha 6 – prezentace pro 8. ročník základních škol
- Příloha 7 – pracovní list pro 8. ročník základních škol
- Příloha 8 – prezentace pro 9. ročník základních škol
- Příloha 9 – pracovní list pro 9. ročník základních škol
- Příloha 10 – testovací list o historii a významu včel varianta A
- Příloha 11 – testovací list o historii a významu včel varianta B
- Příloha 12 – testovací list o včelích produktech A
- Příloha 13 – testovací list o včelích produktech a chorobách varianta B

Včelařství pro 6. ročník

HISTORIE, DRUHY VČEL, SPOLEČENSTVO, ANATOMIE

Historie včelařství

- Včely na zemi již 15 milionů let
- První důkaz o včelaření
 - 12 000 let starý
 - Malba z Pavoučí jeskyně ve Španělsku



[1]

Historie včelaření

- Egypt
 - 4 500 let př. n. l.
 - Med používaný v medicíně
 - Med jako dar bohům



[2]



[3]

Historie včelařství

- Řecko a Řím
 - Včely opěvovány antickými básníky
- Středověk
 - Lesní a brtnické včelaření



[4]

Historie včelařství

- Školství ve včelařství
 - První včelařská škola v Novém Kníně
 - Hlavní vzdělávací centrum v Nasavrkách



[11]



[12]



[13]

Historie včelařství

- Současná doba
 - Občanské sdružení Český svaz včelařů
 - Více jak 46 000 členů
 - Sdružení Včelí stráž



[14]



[15]



[17]



[16]

Druhy úlů

Kláty



[5]



[6]

Druhy úlů

Košnice



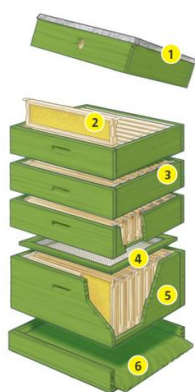
[7]



[8]

Druhy úlů

Nástavkový úl



[9]



[10]

Taxonomické zařazení včel

- Říše: živočišná
- Kmen: členovci
- Třída: hmyz
- Řád: blanokřídlý



[18]

Druhy včel

- Více jak 25 000 druhů včel
- Včely žijí společensky a samotářsky



[19]

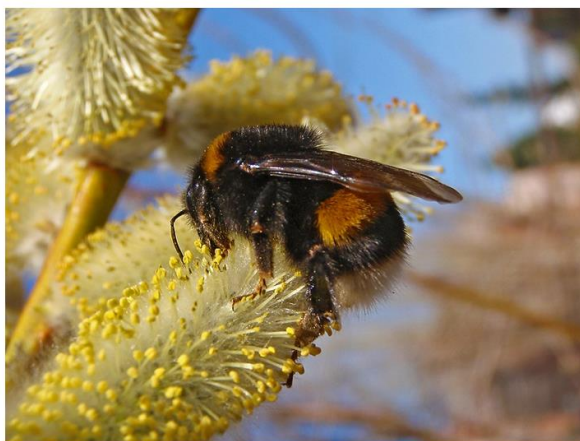


[20]



[21]

Čmelák zeminí



[22]

Drvodělka fialová



[23]

Wakkaceova
obří včela



[24]

Společenstvo včel - včelstvo

- Včelstvo = soubor včelích jedinců
- Tři kasty
 - Matka
 - Dělnice
 - Trubec



Královna



Dělnice

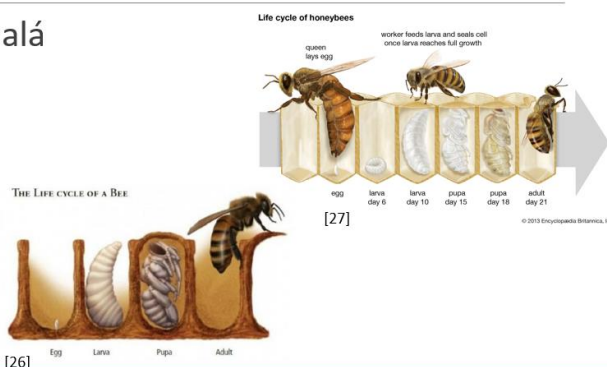


Trubec

[25]

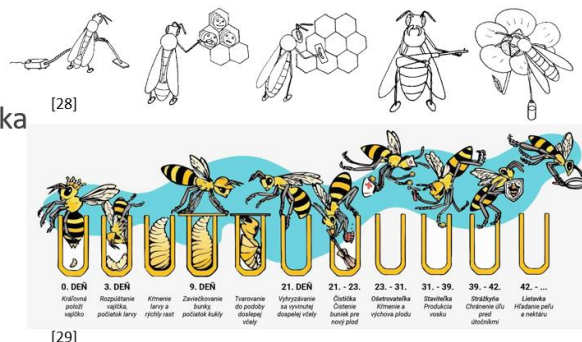
Vývoj včely medonosné

- Proměna dokonalá
 - Vajíčko
 - Larva
 - Kukla
 - Dospělý jedinec



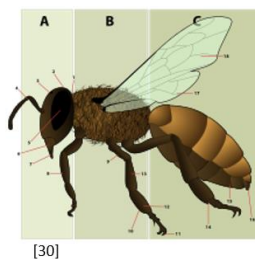
Vývoj včelí dělnice

- Čistička
- Krmička a kojíčka
- Stavitelka
- Strážkyně
- Létavka



Anatomie

- Tělo na tři články
 - Tělo
 - Hruď
 - Zadeček

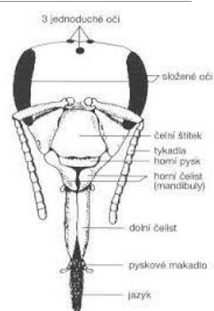


Hlava

- Sídlo většiny smyslových orgánů
- Na hlavě najdeme
 - Tři jednoduchá očka
 - Dvě složené oči
 - Dvě článkované tykadla
 - Lízavě sací ústrojí
- Vně hlavy – hltanové žlázy



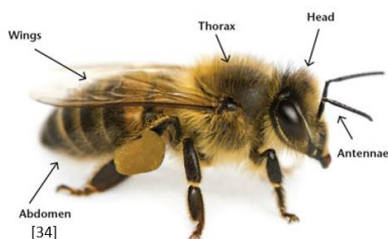
[32]



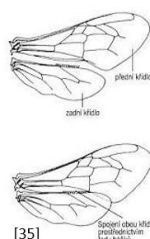
[33]

Hruď

- Dva páry blanitých křídel
- Tři páry končetin



[34]



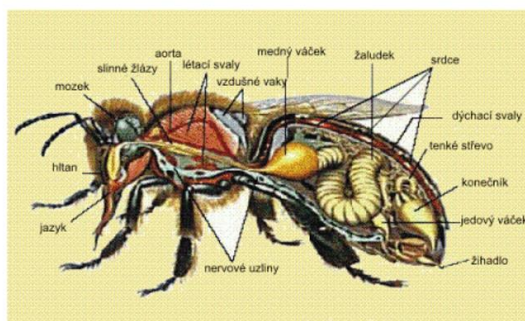
[35]



[36]

Zadeček

- Důležité orgány
 - Vzdušnice
 - Medný včáček
 - Jedová žláza
 - Žlázy voskové



[37]



Děkuji za pozornost

Teď je čas na otázky ©

Zdroje obrázků

[1] Malba v jeskyni [online]: *Comentario Cueva la Araña. Bicorp. Valencia. Pintura Levantina*. [cit. 26. 06. 2021]. Dostupné z: <https://www.auladehistoria.org/2015/11/comentario-cueva-la-arana-bicorp.html>

[2-4] Egypt – dar bohům [online]: *A HISTÓRIA DO MEL*. [cit. 27. 06. 2021]. Dostupné z: <https://beesweet.pt/historia-do-mel>

[5 - 6] Kláty [online]. [cit. 26. 06. 2021]. Dostupné z: <https://www.abakuk.cz/fotogalerie/574-klaty-tradici-vceli-uly>

[7] Košnice [online]: svetlana [cit. 27. 06. 2021]. Dostupné z: <https://www.simira.cz/dekorativni-predmety/vceli-ul-kosnice-trava-seno-psenice-vcely-ul-kosn-85459>

[8] Košnice [online]: Roman, *košnice, aneb včely v koši* [cit. 29. 06. 2021]. Dostupné z: <https://bobici.blogspot.com/2013/04/kosnice-aneb-vcely-v-kosi.html>

[9] Složení úlu [online]. BAUHAUS: *Co se děje v úle*. [cit. 2021-06-27]. Dostupné z: <https://www.bauhaus.cz/blog/co-se-deje-v-ulu>

[10] Nástavkový úl [online]. [cit. 29. 06. 2021]. Dostupné z: <https://www.zemnivrutky.cz/galerie/zahrada-a-volny-cas/vceli-ul>

Zdroje obrázků

[11] Úly v Nasavrkách [online]. Včelařské arboretum v Nasavrkách. [cit. 27. 06. 2021]. Dostupné z: <https://www.kudyznudy.cz/aktivity/vcelarske-arboretum-v-nasavrkach>

[12] Arboretum v Nasavrkách [online]. *Vítejte na našem webu*. [cit. 27. 06. 2021]. Dostupné z: <https://vcelarske-arboretum-nasavrkay.webnode.cz/>

[13] SOUV Nasavrky [online]: *Střední odborné učiliště včelařské - Včelařské vzdělávací centrum, o.p.s.* [cit. 27. 06. 2021]. Dostupné z: <https://www.souvnasavrky.cz/>

[14 a 16] Logo Včelí stráž a Rojení [online]. [cit. 27. 06. 2021]. Dostupné z: <https://www.vcelistraz.cz/>

[15] Logo ČSV [online]. *Český svaz včelařů, z. s.* [cit. 26. 06. 2021]. Dostupné z: <https://www.facebook.com/ceskysvazvcelaru/photos/a.932265693515084/1010683179006668/>

[17] Logo Zlatá včela [online]. *Zlatá včela*. [cit. 26. 06. 2021]. Dostupné z: <https://www.vcelarstvi.cz/zlata-vcela/>

[18] Včela na smetánce [online]. *Včela medonosná (Apis mellifera L.)* [cit. 27. 06. 2021]. Dostupné z: <http://e-obzor.cz/vcela-medonosna/>

[19] Čmelák zemní [online]. Ondřej Zicha: *Bombus terrestris*. [cit. 27. 06. 2021]. Dostupné z: <https://www.biolib.cz/cz/image/id728/>

[20] Srovnání včely tmavé a kračky [online]. Zvlčelí, *Včela tmavá (Apis mellifera mellifera)*. [cit. 29. 06. 2021]. Dostupné z: <https://zvlceli.cz/ekologie/vcela-tmava-apis-mellifera-mellife>

Zdroje obrázků

- [21] Včela medonosná [online]. *VČELY*. [cit. 26. 06. 2021]. Dostupné z: <http://m.vcelistraz.cz/vse-o-vcelarstvi/vcely/>
- [22] Čmelák zemní [online]. Hanka; *Čmelák zemní – Bombus terrestris* [cit. 27. 06. 2021]. Dostupné z: <https://www.blanokridlivpraze.cz/atlas/detail/?atlid=11>
- [23] Drvodělka fialová [online]. *Drvodělka fialová*. [cit. 26. 06. 2021]. Dostupné z: <http://www.chovzvirat.cz/zvire/1336-drvodelka-fialova/>
- [24] Waccaova obří včela [online]. [online]; Stanislav Mihulka *V Indonésii byla po 38 letech znovuobjevena největší včela světa* [cit. 27. 06. 2021]. Dostupné z: <https://www.stoplusjednicka.cz/v-indonesii-byla-po-38-letech-znovuobjevena-nejvetisi-vcela-sveta>
- [25] Včelí kasty [online]. *Včela medonosná*. [cit. 26. 06. 2021]. Dostupné z: <http://www.vcelarstvi-ob.cz/vcela.html>
- [26] Vývoj včely [online]. *Včela – vývin*. [cit. 26. 06. 2021]. Dostupné z: https://www.zborovna.sk/kniznica.php?action=show_version&id=257196&hit=73803
- [27] Vývoj včely [online]. *Honeybee*. [cit. 29. 06. 2021]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/animal/honeybee>
- [28] Vývoj dělnice [online]. Pavel Hošek: *O včelích taněcích, orientaci a robotech*, [cit. 27. 06. 2021]. Dostupné z: <https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/1995/cislo-1/o-vcelich-taneccich-orientaci-robotech.html>
- [29] Vývoj dělnice [online]. *Vývoj včel* [cit. 27. 06. 2021]. Dostupné z: <https://vcelarka.sk/vyvoj-vciel/>
- [30] Členění těla včely [online]. *Anatomie včely* [cit. 27. 06. 2021]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/V%C4%8Dela_medonosn%C3%A1

Zdroje obrázků

- [31] Včela medonosná - anatomie [online]. *O včelách*. [cit. 26. 06. 2021] Dostupné z: <http://www.medavcely.cz/o-vcelach/>
- [32] Hlava včely medonosné [online]. *Honey bee head*. [cit. 29. 06. 2021]. Dostupné z: <https://www.sciencephoto.com/media/1022307/view/honey-bee-head>
- [33] Anatomie hlavy [online]. Mgr. Marian Solčanský. *Biologie včely medonosné*. [cit. 26. 06. 2021] Dostupné z: <http://www.vcelaridohalice.cz/www/zocsvdohalice/fs/biologie-vcely-medonosne-pro-kurzy-vcelareni-od-a-do-z.pdf>
- [34] Anatomie včely [online]. *Beekeeping 201: All About Bees*. [cit. 27. 06. 2021]. Dostupné z: <https://beekeeping201.com/the-body-of-honeybees/>
- [35] Včelí křídly [online]. *Biologie včely medonosné* [cit. 27. 06. 2021]. Dostupné z: <http://www.vcelaridohalice.cz/www/zocsvdohalice/fs/biologie-vcely-medonosne-pro-kurzy-vcelareni-od-a-do-z.pdf>
- [36] Včelí nohy [online]. *Honey bee worker legs, light micrograph*. [cit. 27. 06. 2021]. Dostupné z: <https://www.sciencephoto.com/media/1075090/view/honey-bee-worker-legs-light-micrograph>
- [37] Anatomie včely [online]. *O včelách*. [cit. 26. 06. 2021] Dostupné z: <http://vcelyreichrt.cz/o-vcelach/>
- [38] Včela medonosná [online]. *Bez včel není úroda: opylují včely medonosné i samotáři* [cit. 29. 06. 2021]. Dostupné z: <https://www.ireceptar.cz/zvirata/bez-vcel-neni-urody-opyluji-vcely-medonosne-i-samotary.html>

Včelaření pro 6. ročník

Jméno: _____

Datum: _____

1. Jak dlouho naši planetu Zemi obývají včely?

2. Spoj historickou dobu s jeho charakteristikou

První nález

Egypt

Řecko a Řím

Středověk

Novověk

Český svaz včelařů

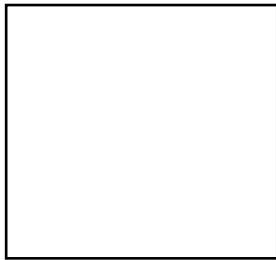
Opěvování antickými básníky

Med jako dar bohům

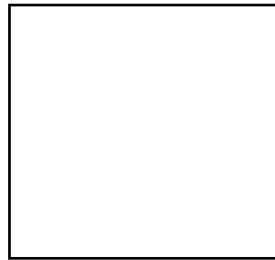
Malba v Pavoučí jeskyni

Brtnické včelaření

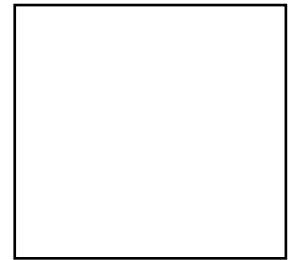
3. Vyjmenuj a nakresli tři druhy úlů



.....



.....



.....

4. Jaký další druhy včel kromě naší včely medonosné znáš? Vypiš

.....

5. Napiš ke každé charakteristice název včelí kasty

Oplozená samička

.....

Včelí samci

.....

Vykonává veškeré činnosti v úle

.....

6. Jak jdou po sobě vývojová stádia včely medonosné?

... larva

... dospělý jedinec

... vajíčko

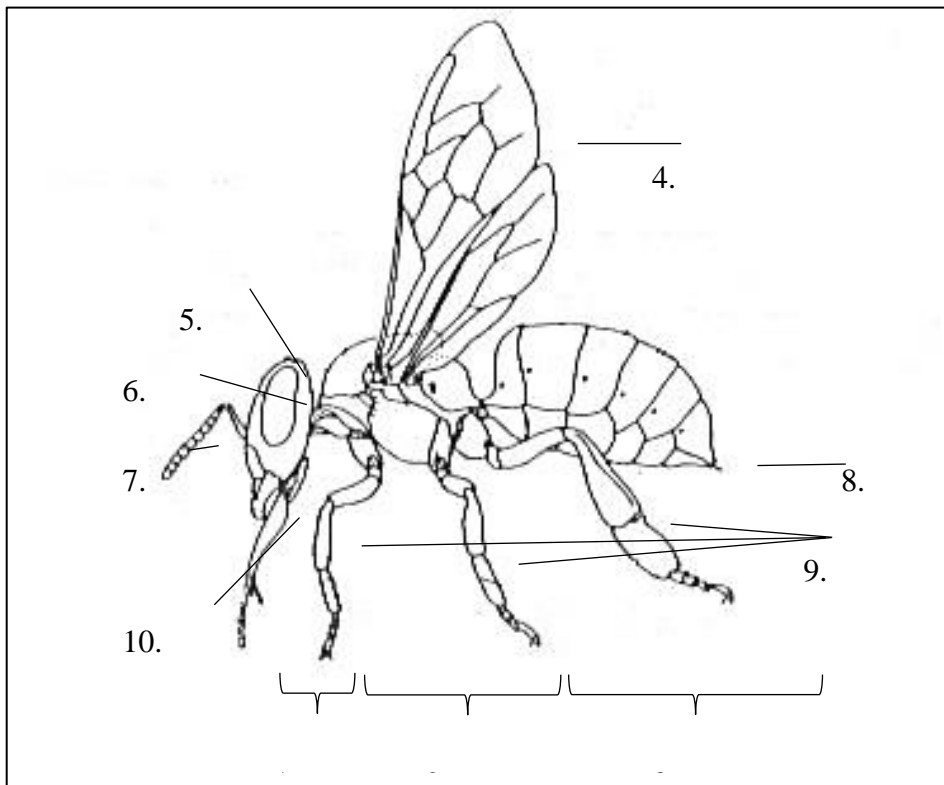
... kukla

7. Dělnice má v úle několik úkolů. Dokážeš je vyjmenovat?

.....

.....

8. Připiš k obrázku názvy včelího těla

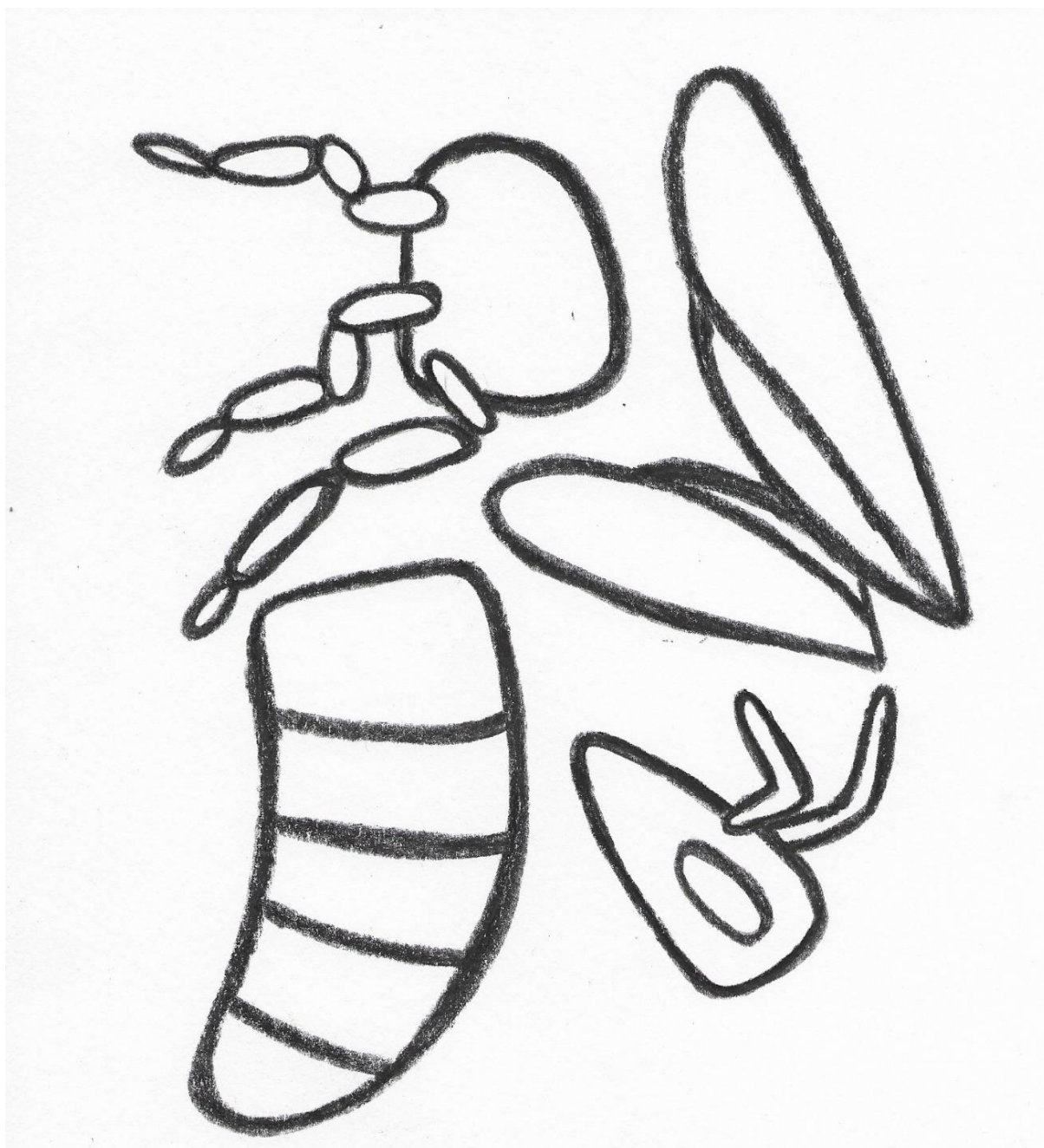


Obrázek 31 - Anatomie včely (zdroj: <http://www.ptackuvcelymed.wbs.cz/Vcely.html>)

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.

Příloha 3 – části včelího těla pro 6. ročník základních škol

Šablona včely medonosné



Včelařství pro 7. ročník

VÝZNAM CHOVU VČEL, VČELÍ PASTVA

Význam chovu včel

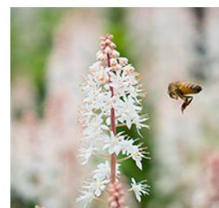
- Opylování rostlin
- Produkce včelích produktů
- Apiterapie



[1]



[2]



[3]



[4]

Včelí pastva

Fenologický včelařský rok

- Podletí
- Podzim
- Zima
- Předjaří
- Jaro
- Časné léto
- Plné léto



[5]

Včelí pastva

STROM



[6]

KEŘ



[7]

BYLINA



[8]

Stromy

Jedle
bělokorá



[9]



[10]



[11]

Stromy

Olše lepkavá



[12]



[13]



[14]

Stromy

Lípa malolistá (srdčitá)



[15]



[16]



[17]

Stromy

Trnovník akát



[19]



[18]



[20]

Stromy

Javor mléč



[21]



[22]



[23]

Keře

Trnka
obecná



[24]



[25]

Keře

Vrba jíva



[26]



[27]

Byliny

Smetánka
lékařská



[33]



[34]

Keře

Líska obecná



[28]



[20]



[30]

Byliny

Sasanka
hajní



[31]



[32]

Byliny

Jetel luční



[35]



[36]



[37]

Byliny

Maliník obecný



[38]



[39]

Byliny

Mák vlčí



[40]



[41]

Byliny

Slunečnice
roční



[42]



[43]



[44]

Byliny

Ocún jesenní



Colchicum autumnale L.
Image processed by Thomas Schoepke
www.plant-pictures.de

[47]



[48]



Děkuji za pozornost

Teď je čas na otázky ©

Zdroje obrázků

- [1-3] Včelí procedury [online]. *Apiterapeutické procedury* [cit. 29. 06. 2021]. Dostupné z: <https://www.apiterapie.info/procedury/o-procedurach>
- [4] Včelí pastva [online]. *Včelí louka – kvetoucí krása užitečná pro včel* [cit. 29. 06. 2021]. Dostupné z:
- [5] Roční období [online]. Lenka Brabcová: *Čtyři je málo, nebo moc? Kolik je skutečně ročních období* (27. 10. 2020). [cit. 29. 06. 2021]. Dostupné z: <https://epochaplus.cz/cyri-je-malo-nebo-moc-kolik-je-skutecne-rocnich-obdobi/>
- [6] Strom [online]. Redakce: *Zdanlivě samozřejmost pro lidstvo aneb jakou hodnotu má strom* (05. 07. 2016) [cit. 29. 06. 2021]. Dostupné z: <https://www.national-geographic.cz/clanky/zdanliva-samozrejmost-pro-lidstvo-aneb-jakou-hodnotu-ma-strom-20160705.html>
- [7] Keř [online]. James: *Keře kvetoucí na jaře* (31. 12. 2015). [cit. 29. 06. 2021]. Dostupné z: <https://kompozitnidrevo.blogspot.com/2015/12/kere-kvetouci-na-jare.html>
- [8] Bylina [online]. Diana Gašlová: *Sedmikráska chudobka* (25. 09. 2017). [cit. 29. 06. 2021]. Dostupné z: <https://www.blogcestrnik.cz/sedmikraska-chudobka/>
- [9, 12, 15, 18, 21] [online]. *Fpxadmin: Oheň, dřevo* (11. 03. 2019). [cit. 29. 06. 2021]. Dostupné z: <https://skaut-lisak.cz/skautska-praxe/2019/03/oheň-dřevo/>
- [10] Jedle bělokorá [online]. *Jedle bělokorá* [cit. 29. 06. 2021]. Dostupné z: <http://slov.vcelysmrzov.cz/j/665-jedle-belokora.html>
- [11] Jedle bělokorá [online]. *Jedle bělokorá (bílá)*. [cit. 29. 06. 2021]. Dostupné z: <https://deti.vls.cz/cz/tipy-do-lesa/zivot-v-lese/stromy/jedle-belokora-bila>
- [13] Olše lepkavá [online]. *Alnus glutinosa* [cit. 29. 06. 2021]. Dostupné z: <http://www.euforgen.org/species/alnus-glutinosa/>
- [14] Olše lepkavá [online]. *Olše lepkavá (černá)* [cit. 29. 06. 2021]. Dostupné z: <https://deti.vls.cz/cz/tipy-do-lesa/zivot-v-lese/stromy/olse-lepkava-cerna>

Zdroje obrázků

- [16] Lípa malolistá [online]. *Lípa srdčitá (Tilia cordata Mill.)* [cit. 29. 06. 2021]. Dostupné z: http://botanika.borec.cz/lipa_srdcitra.php
- [17] Lípa srdčitá [online]. *Lípa srdčitá*. [cit. 29. 06. 2021]. Dostupné z: <http://slov.vcelysmrzov.cz/l/421-lipa-srdcitra.html>
- [19] Trnovník akát [online]. Ladislav Kovář: *Robinia pseudoacacia l. – trnovník akát* (05. 11. 2007) [cit. 29. 06. 2021]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/robinia-pseudoacacia/>
- [20] Trnovník akát [online]. Vladimír Havlíček: *Nejmohutnější trnovník akát v ČR roste u zámku Kačina* (19. 06. 2018). [cit. 29. 06. 2021]. Dostupné z: <http://www.vcelacašlavka.eu/2018/06/19/nejmohutnejsi-trnovnik-akat-v-cr-rostu-u-zamku-kacina/>
- [22] Javor mléč [online]. *Javor mléč* [cit. 29. 06. 2021]. Dostupné z: <http://www.nasestromy.cz/javor-mlec/>
- [23] Javor mléč [online]. *Javor mléč* [cit. 29. 06. 2021]. Dostupné z: <http://slov.vcelysmrzov.cz/j/452-javor-mlec.html>
- [24] Trnka obecná [online]. *Trnka obecná* [cit. 29. 06. 2021]. Dostupné z: <https://deti.vls.cz/cz/tipy-do-lesa/zivot-v-lese/kere/trnka-obecna>
- [25] Trnka obecná [online]. Dana Michalčová: *Prunus spinosa – trnka obecná, trnka* [cit. 29. 06. 2021]. Dostupné z: <https://pladias.cz/taxon/pictures/Prunus%20spinosa>
- [26] Vrba jíva [online]. *Vrba jíva* [cit. 29. 06. 2021]. Dostupné z: <https://deti.vls.cz/cz/tipy-do-lesa/zivot-v-lese/kere/vrba-jiva>

Zdroje obrázků

- [27] Vrba jíva [online]. *Vrba jíva* [cit. 29. 06. 2021]. Dostupné z: <http://slov.vcelysmrzov.cz/v/428-vrba-jiva.html>
- [28] Líska obecná [online]. *Líska obecná* [cit. 29. 06. 2021]. Dostupné z: <https://deti.vls.cz/cz/tipy-do-lesa/zivot-v-lese/kere/liska-obecna>
- [29] Líska obecná [online]. *Líska obecná* [cit. 29. 06. 2021]. Dostupné z: <https://pyly.cz/detail-rostliny/liska-obecna>
- [30] Líska obecná [online]. Jaroslav Svoboda: *Lisky* [cit. 29. 06. 2021]. Dostupné z: <http://www.ekozahrady.com/lisky.htm>
- [31] Sasanka hajní [online]. *Sasanka hajní* [cit. 30. 06. 2021]. Dostupné z: <https://deti.vls.cz/cz/tipy-do-lesa/zivot-v-lese/rostliny/sasanka-hajni>
- [32] Sasanka hajní [online]. Jiří Fridrich: *sasanka hajní* [cit. 30. 06. 2021]. Dostupné z: <https://www.mujolympus.cz/fotografie/jiri-fridrich/priroda/33457/sasanka-hajni>
- [33] Smetánka lékařská [online]. *Smetánka lékařská* [cit. 30. 06. 2021]. Dostupné z: <http://www.scanzen.cz/kytky/pampeliska/>
- [34] Smetánka lékařská [online]. *Pampeliška lékařská (Taraxum officinale)* [cit. 30. 06. 2021]. Dostupné z: <http://www.herbalista.cz/bylinky/pampeliska-lekarska-taraxacum-officinale/>
- [35] Jetel luční [online]. *Jetel luční* [cit. 30. 06. 2021]. Dostupné z: <https://temata.rozhlas.cz/jetel-lucni-7947679>

Zdroje obrázků

- [36] Jetel luční [online]. *Jetel luční* [cit. 30. 06. 2021]. Dostupné z: http://www.prirodopis.eu/mobil/soubory/jetel_lucni.htm
- [37] Jetel luční [online]. PAVL..IN: *Jetel luční* (26. 05. 2015). [cit. 30. 06. 2021]. Dostupné z: <https://www.rodicka.cz/jetel-lucni/>
- [38] Maliník obecný [online]. *Malina, maliník obecný* [cit. 30. 06. 2021]. Dostupné z: <http://www.bylinkyprokone.cz/?kam=malina>
- [39] Maliník obecný [online]. *Maliník obecný (Rubus idaeus L.)* [cit. 30. 06. 2021]. Dostupné z: http://www.celysvet.cz/images.php?fotka=malinik-obecny_2&dd=2136
- [40] Vlčí mák [online]. *Mák vlčí* [cit. 30. 06. 2021]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/M%C3%A1k_vl%C4%8D%C3%AD
- [41] Vlčí mák [online]. Ivana Jelínková: *Vlčí mák* [cit. 30. 06. 2021]. Dostupné z: https://wiki.rvp.cz/index.php?title=Kabinet/Obrázky/P%C5%99%C3%ADroda/Kv%C4%9Btiny/Vl%C4%8D%C3%AD_m%C3%A1k
- [42] Slunečnice roční [online]. *Slunečnice roční - pěstování* [cit. 30. 06. 2021]. Dostupné z: <https://www.zahradapriroda.cz/slunecnice-rocni-pestovani/>
- [43] Slunečnice roční [online]. *Slunečnice roční* [cit. 30. 06. 2021]. Dostupné z: <http://slov.vcelysmrzov.cz/s/486-slunecnice-rocni.html>

Zdroje obrázků

- [44] Slunečnice roční [online]. *Slunečnice roční* [cit. 30. 06. 2021]. Dostupné z: <http://oko.yin.cz/49/slunecnice-rocni/>
- [45] Brukev řepka olejka [online]. Dohnal, Josef: *Brassica napus subsp. Napus* (18. 5. 1968). [cit. 30. 06. 2021]. Dostupné z: http://www.botanickafotogalerie.cz/fotogalerie.php?lng=cz&latName=Brassica%20napus%20subsp.%20napus&czName=brukev%20%C5%99epka%20olejka&title=Brassica%20napus%20subsp.%20napus%20|%20brukev%20%C5%99epka%20olejka&showPhoto_variant=photo_description&show_sp_descr=true&spec_syn_tax=species&sortBy=lat
- [46] Brukev řepka olejka [online]. *Brukev řepka olejka* [cit. 30. 06. 2021]. Dostupné z: <http://www.zsamsvetrni.cz/evyuka/kapa/slides/brukev%20%C5%99epka%20olejka.html>
- [47] Ocún jesenní [online]. *Ocún jesenní Colchicum autumnale (Colchicaceae)* [cit. 30. 06. 2021]. Dostupné z: https://www.okhelp.cz/images/botanika/kohler/img/index.php?img=colchicum_autumnale.jpg&txt=%0AC%C3%BA+jesenn%C3%AD+Colchicum+autumnale+%28Colchicaceae%29
- [48] Ocún jesenní [online]. Jan Miklín: *Ocún jesenní* (27. 09. 2004). [cit. 30. 06. 2021]. Dostupné z: <https://www.janmiklin.cz/galerie/rostliny/ocun-jesenni-colchicum-autumnale-2056.html>
- [49] Louka [online]. Olha Rohulva: *Jak založit krásnou květnatou louku: rady zkušené botaničky přímo z terénu*. [cit. 30. 06. 2021]. Dostupné z: <https://www.ireceptar.cz/zahrada/kvetinova-louka-20200704.html>

Včelaření pro 7. ročník

Jméno: _____

Datum: _____

1. Jaký význam mají včely pro nás a pro přírodu?

.....
.....

2. Víš, co je opylování?

.....
.....

3. Co znamená včelí pastva?

.....

4. Dokážeš seřadit správně fenologický včelařský rok?

Jaro	1.
Podzim	2.
Česné léto	3.
Podletí	4.
Zima	5.
Plné léto	6.
Předjaří	7.

5. Popiš následující pojmy

Nektarodárné rostliny –

Pyloidárné rostliny –

6. Vyjmenuj některé rostliny ze včelí pastvy

.....
.....
.....

Včelařství pro 8. ročník

VČELAŘSKÉ POMŮCKY, VČELÍ PRODUKTY



[1]

Včelařské pomůcky

Základní
včelařské
pomůcky

Odvíčkovací
vidlička



[6]



[7]

Základní
včelařské
pomůcky

Medomet



[8]



[9]

Základní
včelařské
pomůcky

Rojáček



[10]



[11]

Včelí produkty

Med

- Z nektaru a medovice
- Využití
 - Léčebné hodnoty
 - Potrava
 - Medovina



[12]



[13]

Vosk

- Z voskových žláz k výrobě plástů
- Využití
 - Svíčky
 - Kosmetika
 - Sochařství



[14]



[15]

Pyl

- Rostlinný původ
- Zdroj potravy
- Využití
 - Doplněk stravy
 - Léčebné hodnoty



[16]



[17]

Propolis

- Z pryskyřice ke tmelení
- Využití
 - Léčebné hodnoty
 - Kosmetika
 - Potravinářství



[18]



[19]

Mateří kašička

- Z hltanových žláz ke krmení larev a matky
- Využití
 - Doplněk stravy
 - Kosmetika
 - Posiluje imunitu



[20]



[21]

Včelí jed

- Z jedového váčku k obraně
- Využití
 - Léčebné účinky



[22]



[23]



[24]



[25]

Děkuji za pozornost

Teď je čas na otázky ☺

Zdroje obrázků

- [1] Včelařské potřeby [online]. *Ostatní potřeby a drobné nářadí pro práci se včelami*. [cit. 30. 06. 2021]. Dostupné z: <https://www.vceliobchod.cz/rozperak-vcelarsky-kovany-zl>
- [2] Ochranné pomůcky [online]. Ochranné pomůcky. [cit. 30. 06. 2021]. Dostupné z: <https://www.vceliobchod.cz/rozperak-vcelarsky-kovany-zl>
- [3-5] Rozpěráky, dýmáky, včelařské smetáčky [online]. *Dýmáky, rozpěráky, včelařské smetáčky*. [cit. 30. 06. 2021]. Dostupné z: <https://www.vceliobchod.cz/vcelarske-pomucky?limit=30&limitstart=0>
- [6] Odvíčkovácí vidlička [online]. *Odvíčkovácí vidlička 21 jehel, plastová červená rukojeť*. [cit. 30. 06. 2021]. Dostupné z: <https://www.vceliobchod.cz/odvickovaci-vidlicka-21-jehel-plastova-cervena-rukojet>
- [7] Odvíčkovácí vidlička [online]. *Vidlička k odvíčkování – dřevěné madlo*. [cit. 30. 06. 2021]. Dostupné z: <https://www.vceliobchod.cz/vidlicka-k-odvickovani-drevene-madlo>
- [8] Medomet [online]. *Medomet 4 rámkový zvrtný elektr-rucni*. [cit. 30. 06. 2021]. Dostupné z: <https://www.vcelarskysvet.cz/medomety/medomet-4-rankovy-zvrtny-elektr-rucni/>
- [9] Medomet [online]. *Medomet s nohama 3 r. s velkou klikou, SB*. [cit. 30. 06. 2021]. Dostupné z: <https://www.vceliprodejna.cz/d/medomet-s-nohama-3-r-s-velkou-klikou-sb-1003297/>
- [10] Rojáček [online]. *Rojáček, bedna, mini úl 39/Lang, A 42 – MDF*. [cit. 30. 06. 2021]. Dostupné z: <https://www.vceliobchod.cz/rojacek-bedna-mini-ul-39-lang-a-42-mdf>

Zdroje obrázků

- [11] Včelí produkty [online]. *Léčivé včelí produkty jako prevence i lék: med, propolis a mateří kašička*. [cit. 30. 06. 2021]. Dostupné z: <https://www.ireceptar.cz/zdravi/lecive-vceli-produkty-med-propolis-materi-kašicka-20200117.html>
- [12] Med [online]. *Med*. [cit. 30. 06. 2021]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Med>
- [13] Med [online]. *6 důvodů, proč by každá žena měla jíst med*. [cit. 30. 06. 2021]. Dostupné z: <https://www.prozeny.cz/clanek/6-duvodu-proc-by-kazda-zena-mela-jist-med-49071>
- [14] Vosk [online]. *Využití včelího vosku*. [cit. 30. 06. 2021]. Dostupné z: <https://www.domacimed.cz/vyuziti-vceliho-vosku>
- [15] Voskový svíčky [online]. [cit. 30. 06. 2021]. Dostupné z: <https://www.vcelarskeprodukty.cz/>
- [16] Pyl [online]. *Pyl rouskový á 100g*. [cit. 30. 06. 2021]. Dostupné z: <http://www.vcelari.info/pyl-rouskovy-a-100g>
- [17] Včela s pylem [online]. *Včelí pyl*. [cit. 30. 06. 2021]. Dostupné z: <https://vcelikralovstvi.webnode.cz/prozacetniky/pyl/>
- [18] Propolis [online]. *Propolis – propolisová tinktura*. [cit. 30. 06. 2021]. Dostupné z: <https://www.dobryvcelar.cz/propolis/>
- [19] Propolis [online]. *Co je to propolis* (09. 10. 2019). [cit. 30. 06. 2021]. Dostupné z: <https://www.medarek.cz/blog/co-je-to-propolis/>
- [20] Mateří kašička [online]. *Co je to vlastně mateří kašička?* (11. 06. 2012). [cit. 30. 06. 2021]. Dostupné z: <https://www.pleva.cz/advisor/co-je-to-vlastne-materi-kašicka>

Zdroje obrázků

[21] Mateří kašička [online]. *Mateří kašička*. [cit. 30. 06. 2021]. Dostupné z: <https://www.domacimed.cz/materi-kasicka>

[22] Včelí jed [online]. *Včelí jed*. [cit. 30. 06. 2021]. Dostupné z: https://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/print.php?page=2584&typ=html

[23-24] Krystalky včelího jedu, včelí žihadlo [online]. *I bodnutí může léčit. Vše o apisinu alias včelím jedu*. [cit. 30. 06. 2021]. Dostupné z: <https://www.pleva.cz/a/i-bodnuti-muze-lecit-vse-o-apisinu-alias-vcelim-jedu>

[25] Včelí produkty [online]. *Včelí Produkty Ing. Karel Kolínek*. [cit. 30. 06. 2021]. Dostupné z: <https://www.firmy.cz/detail/2577763-vceli-produkty-ing-karel-kolinek-nedasov.html>



Včelaření pro 8. ročník

Jméno: _____

Datum: _____

1. Jaké ochranné pomůcky včelař používá?

.....
.....

2. Dokážeš pojmenovat části úlu?

.....
.....

3. Bez jakých dvou pomůcek se včelař při práci ve včelstvu neobejde? A k čemu tyto pomůcky slouží?

.....
.....

4. Co je apiterapie?

.....

5. Víš, z čeho jsou vyrobené nebo kde se tvoří včelí produkty?

Med

Pyl

Propolis

Včelí vosk

Mateří kašička

Včelí jed

Včelařství pro 9. ročník

VČELÍ CHOROBY A ŠKUDCI

Co způsobuje onemocnění???

- Slabá imunita
- Otrava
- Viry
- Bakterie
- Houby
- Paraziti
- Škůdci



[1]



[2]

Nenakažlivé choroby

Otrava pesticidy

- Pesticidy = postřik na zemědělské plodiny proti škůdcům
- Příznaky
 - Křeče
 - Neschopnost letu
 - úhyn



[3]



[4]

Další nenakažlivé choroby

- Průjem
- Zácpa



[5]



[6]

Virové nákazy

Virové nákazy

- Virová nákaza včelího plodu
- Paralýza včel



[7]



[8]

Bakteriální nákazy

Mor včelího plodu

- Bakteriální onemocnění
- Povinnost hlásit Státní veterinární správě
- Příznaky
 - Uhynutí včelích larev
 - Propadlá víčka



[9]



[10]

Další bakteriální nákazy

- Hniloba včelího plodu



[11]



[12]

Houbová onemocnění

Houbová onemocnění

- Zvápenatění včelího plodu
- Zkamenění včelího plodu



[13]



[14]

Parazitární onemocnění

Varoáza

- Parazitické onemocnění
- Kleštík včelí
 - Parazit včel
 - Živí se hemolymfou
- Příznaky
 - Výskyt kleštíků v úle



[15]

Další parazitární onemocnění

- Akarapidóza
 - Roztočková nákaza
- Nosematóza
 - Hmyzomorka včelí



[16]



[17]



[18]

Škůdci

Zavíječ voskový a zavíječ malý

- Larvy požírají voskové dílo



[19]

Další škůdci včel

- Hlodavci
- Ptáci
- Vosy a sršni
- Mravenci
- Zavíječ voskový



[20]



[21]



[22]



[23]

Děkuji za pozornost

Teď je čas na otázky ☺

Zdroje obrázků

- [1] Úhyn včel [online]. *Během čtvrt roku uhynulo v Brazílii 500 milionů včel. Chovatelé ukazují na pesticidy.* [cit. 30. 06. 2021]. Dostupný z: [https://zpravy.aktualne.cz/zahranici/pul-miliardy-vcelari-hlasi-hromadne-uhyny-svych-vcelstev-
nap/r--d582de5cc40811e999160cc47ab5f122/](https://zpravy.aktualne.cz/zahranici/pul-miliardy-vcelari-hlasi-hromadne-uhyny-svych-vcelstev-
nap/r--d582de5cc40811e999160cc47ab5f122/)
- [2] Uhynulé včely [online]. Zdeňka Cutáková: *Postup při podezření na úhyn včel v souvislosti s použitím přípravků na ochranu rostlin* (29. 05. 2018), [cit. 30. 06. 2021]. Dostupný z: [http://www.vcelarisobe.cz/2018/05/postup-pri-podezreni-
na-uhyn-vcel-v-souvislosti-s-pouzitim-pripravku-na-ochranu-rostlin/](http://www.vcelarisobe.cz/2018/05/postup-pri-podezreni-
na-uhyn-vcel-v-souvislosti-s-pouzitim-pripravku-na-ochranu-rostlin/)
- [3] Postřik [online]. Pavel Texl: *Otravy včelstev v souvislosti s aplikací pesticidů v roce 2015* [cit. 30. 06. 2021]. Dostupný z: <https://www.modernivcelar.eu/2727-otravy-vcelstev-v-souvislosti-s-aplikaci-pesticidu-v-roce-2015>
- [4] Úhyn [online]. Praha/Pardubice (Ekolist.cz): *Úhyn státců včel na Pardubicku. Pravděpodobná příčina: otrava. Viník neznámý.* (02. 06. 2020), [cit. 30. 06. 2021]. Dostupný z: [https://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/uhyn-staticu-vcel-na-
pardubicku.pravdepodobna-pricina-otrava.vinik-neznamy](https://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/uhyn-staticu-vcel-na-
pardubicku.pravdepodobna-pricina-otrava.vinik-neznamy)
- [5] Průjem [online]. *Nosemóza* [cit. 30. 06. 2021]. Dostupný z: <http://slov.vcelysmrzov.cz/n/174-nosemoza.html>
- [6] Deformace křídel [online]. Admin: *Virus deformovaných křídel včel – DWV* (25. 03. 2019), [cit. 30. 06. 2021]. Dostupný z: <http://www.vcelar.info/virus-deformovanych-kridel-vcel-dwv/>
- [7] Larva s typickými symptomy virové nákazy včelího plodu [online], [cit. 30. 06. 2021]. Dostupný z: <https://www.beedol.cz/nemoci/virozy/>
- [8] Klišovitá hmota se za sírkou táhne jako nitka [online]. *Mor včelího plodu* [cit. 30. 06. 2021]. Dostupný z: <https://www.beedol.cz/nemoci/mor-vceliho-plodu/>

Zdroje obrázků

- [9] Mor včelího plodu [online]. *Mor včelího plodu.* [cit. 30. 06. 2021]. Dostupný z: <http://slov.vcelysmrzov.cz/nemoci-a-prazite/358-mor-vceliho-polodu.html>
- [10] Mor včelího plodu [online]. *Mor včelího plodu.* [cit. 30. 06. 2021]. Dostupný z: <https://www.cmeldy.cz/nemoci-vcel/mor-vceliho-plodu/>
- [11] Hniloba včelího plodu [online]. Zdeněk Fajfr: *Hniloba včelího plodu ve Víchové a Vrchlabí* (26. 05. 2020), [cit. 30. 06. 2021]. Dostupný z: http://www.vcelari-libstat.cz/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=9&Itemid=110
- [12] Zvápenatění včelího plodu [online]. *Zvápenatění včelího plodu.* [cit. 30. 06. 2021]. Dostupný z: <https://www.beedol.cz/nemoci/zvapenateni-vceliho-plodu/>
- [13] Zvápenatělý plod [online]. *Zvápenatění včelího plodu* [cit. 30. 06. 2021]. Dostupný z: <http://slov.vcelysmrzov.cz/nemoci-a-prazite/395-zvapenateni-vceliho-plodu.html>
- [14] Varroáza [online]. *Varroáza* [cit. 30. 06. 2021]. Dostupný z: <https://www.svupraha.cz/vysetreni-zvirat/ostatni/hmyz/varroaza>
- [15] Klešťik včelí [online]. *Varroáza včel je obávaná nemoc. Včelstvo však lze vyléčit.* [cit. 30. 06. 2021]. Dostupný z: <https://www.ireceptar.cz/zvirata/varroaza-vcel-je-obavana-nemoc-vcelstvo-vsak-lze-vylcit.html>

Zdroje obrázků

[16] Roztoči v průdušnicích včely [online]. *Sábado: Acariosis* (24. 11. 2021). [cit. 30. 06. 2021]. Dostupný z: <http://coronaapicultores.blogspot.com/2012/11/acarapisosis.html>

[17] Pokálené česno - *nosematóza* [online]. *Parazitární onemocnění*. [cit. 30. 06. 2021]. Dostupný z: https://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/print.php?page=2796&typ=html

[18-22] Škůdci [online]. *Nemoci a škůdci* [cit. 30. 06. 2021]. Dostupný z: <http://www.vcelky.cz/nemoci.htm>

[23] Včely v letu [online]. *Když nás včela bodne, tak zemře. Jaký má toto „sebeobětování“ význam?* [cit. 30. 06. 2021]. Dostupný z: <https://www.prirodovedci.cz/zptejte-se-prirodovedcu/845>

Včelaření pro 9. ročník

Jméno: _____

Datum: _____

1. Jaké jsou příčiny onemocnění?

.....
.....

2. Co jsou to pesticidy?

.....

3. Do parazitárních nemocí patří: (nevhodnou odpověď přeškrtni)

Mor včelího plodu Virová nákaza včelího plodu Varoáza

Paralýza včel Akarapidóza Zvápenatění včelího plodu

Nákaza zavíječem Nosematóza Hniloba včelího plodu

4. Co způsobuje Varoázu?

.....

5. Mor včelího plodu

Jaká je příčina?

Jaké jsou příznaky?

Kam se hlásí výskyt?

6. Dokážeš vyjmenovat škůdce včel? Popřípadě čím včelám škodí?

.....

.....

.....

.....

.....

Historie a význam včel (A)

Jméno: _____

Datum: _____

1. Jak dlouho na planetě Zemi žijí včely?
..... (1)
2. Kde se našel první důkaz o včelaření?
..... (1)
3. Jaký význam měl med v Egyptě?
..... (1)
4. V jaké době byl med tématem pro tvorbu básní?
..... (1)
5. Ve středověku se začalo, s jakým včelařením? (uved' název)
..... (1)
6. Jaké jsou druhy úlů?
..... (1)
7. Jak se jmenuje občanské sdružení působící v České republice?
..... (1)
8. Co je opylování?
..... (1)
9. Jaký význam chov včel má pro lidi?
.....
..... (2)

Historie a význam včel (B)

Jméno: _____

Datum: _____

1. Jak dlouho na planetě Zemi žijí včely?

..... (1)

2. Kde se našel první důkaz o včelaření?

..... (1)

3. Napiš vše, co víš o egyptském včelaření

.....

..... (2)

4. Napiš vše, co víš o včelaření ve středověku

.....

..... (2)

5. Jak se jmenuje občanské sdružení působící v České republice?

..... (1)

6. Jaký význam mají včely pro životní prostředí a pro lidstvo?

.....

..... (2)

7. Jaké znáš druhy úlů?

..... (1)

Včelí produkty (A)

Jméno: _____

Datum: _____

1. Z čeho včely vyrábí med?
..... (1)
2. K čemu je med dobrý pro lidstvo?
.....
..... (2)
3. Kde se včele tvoří vosk?
..... (1)
4. Jaké využití má vosk?
..... (1)
5. Z čeho včely vyrábí propolis?
..... (1)
6. K čemu používají včely mateří kašičku?
..... (1)
7. Kde včely sbírají pyl?
..... (1)
8. K jakému účelu se včelám odebírá jed?
..... (1)
9. Co je apiterapie?
..... (1)

Včelí produkty a choroby (B)

Jméno: _____

Datum: _____

1. Napiš vše, co víš o medu (původ, druhy, využití)

.....
..... (2)

2. Napiš vše, co víš o vosku (původ, využití)

.....
..... (1)

3. Jaký původ má

Pyl

Propolis

Mateří kašička

Včelí jed (2)

4. Popiš Varoázu (druh onemocnění, původ, příznaky)

.....
..... (2)

5. Popiš Mor včelího plodu (druh onemocnění, příznaky)

.....
..... (2)

6. Vypiš škůdce včel

..... (1)