

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
PEDAGOGICKÁ FAKULTA**

**ŠIRŠÍ MOŽNOSTI VYUŽITÍ DIDAKTICKÉHO MODELU  
VČELY MEDONOSNÉ V TÉMATICKÉM CELKU  
ČLOVĚK A JEHO SVĚT**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**2010**

**IVETA KRUMPLOVÁ**

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**  
**PEDAGOGICKÁ FAKULTA**  
**KATEDRA BIOLOGIE**



**ŠIRŠÍ MOŽNOSTI VYUŽITÍ DIDAKTICKÉHO MODELU**  
**VČELA MEDONOSNÁ V TÉMATICKÉM CELKU**  
**ČLOVĚK A JEHO SVĚT**

Diplomová práce

Autor: Iveta Krumplová

Vedoucí diplomové práce: Mgr. Jan Petr, Ph.D

České Budějovice, 2010

Prohlašuji, že svoji diplomovou 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 diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 29. 4. 2010

.....

Podpis

Děkuji vedoucímu diplomové práce Mgr. Janu Petrovi Ph.D. za odborné vedení a cenné rady. Dále děkuji včelaři a předsedovi včelařů základní organizace v Humpolci panu Jaroslavu Bártlovi. Také děkuji učitelům ze ZŠ Čejov za poskytnutí informací. Rovněž děkuji své rodině a přátelům, kteří mě podporovali.

## **Anotace**

Iveta Krumplová, 2010: Širší možnosti využití didaktického modelu včela medonosná v tematickém celku Člověk a jeho svět

V této diplomové práci je zpracován obecný teoretický přehled k tématu Včela medonosná, rozbor RVP a učebnic pro prvouku a přírodovědu, návrhy a náměty pro prvouku a přírodovědu s využitím mezipředmětových vztahů a zhodnocení a realizace některých námětů v praxi.

## **Annotation**

Iveta Krumplová, 2010: Wider possibilities of didactic model of honeybee in the educational area Humans and Their World

This diploma thesis compiles the general theoretical outline of the subject honeybee, analysis of RVP and school books for science and nature studies. Further this work presents themes and proposals for the subject of general science and nature studies with the use of interrelationships between school subjects. It also evaluates realizations of some of these proposals in practice.

## **Obsah:**

<b>1. Úvod.....</b>	<b>7</b>
<b>2. Literární přehled.....</b>	<b>8</b>
2.1. <i>Přehled dostupné literatury.....</i>	<i>8</i>
2.2. <i>Původ a vznik včely medonosné.....</i>	<i>9</i>
2.2.1. <i>Zařazení včely medonosné do zoologického systému.....</i>	<i>9</i>
2.2.2. <i>Druhy rodu včela.....</i>	<i>10</i>
2.2.3. <i>Plemena včely medonosné.....</i>	<i>12</i>
2.3. <i>Stavba těla včely medonosné.....</i>	<i>16</i>
2.4. <i>Bionomie včely medonosné.....</i>	<i>17</i>
2.4.1. <i>Složky včelstva.....</i>	<i>17</i>
2.4.2. <i>Základní projevy včelstva jako jednotného celku.....</i>	<i>24</i>
2.4.3. <i>Vybavení včelařského provozu.....</i>	<i>29</i>
2.4.4. <i>Základní včelařské náčiní a pomůcky.....</i>	<i>29</i>
2.4.5. <i>Nejpoužívanější typy úlů v ČR.....</i>	<i>32</i>
2.4.6. <i>Úly nástavkové konstrukce.....</i>	<i>33</i>
2.5. <i>Včelařův rok.....</i>	<i>36</i>
2.5.1. <i>Včelařské předjaří – březen.....</i>	<i>36</i>
2.5.2. <i>Včelařské časné léto – duben, květen.....</i>	<i>36</i>
2.5.3. <i>Plné léto – červen, červenec.....</i>	<i>37</i>
2.5.4. <i>Včelařské podletí – srpen, září.....</i>	<i>37</i>
2.5.5. <i>Včelařský podzim – říjen, listopad, prosinec.....</i>	<i>38</i>
2.5.6. <i>Včelařská zima - leden, únor.....</i>	<i>38</i>
2.6. <i>Nemoci plodu a dospělých včel.....</i>	<i>39</i>
2.7. <i>Rozbor učiva.....</i>	<i>40</i>
2.7.1. <i>Stručný přehled přírodovědného a vlastivědného učiva na 1. stupni ZŠ.....</i>	<i>40</i>
2.7.2. <i>Analýza učebnic SPN, ALTER.....</i>	<i>45</i>

2.8.	<i>Vybrané metody využívané v prvouce a přírodovědě</i>	50
2.8.1.	<i>Exkurze</i>	50
2.8.2.	<i>Pozorování</i>	51
<b>3.</b>	<b>Metodika</b>	<b>52</b>
<b>4.</b>	<b>Návrhy forem a metod</b>	<b>53</b>
4.1.	<i>Hodina přírodovědy</i>	53
4.2.	<i>Laboratorní práce - stavba těla včely</i>	54
4.3.	<i>Exkurze ke včelaři</i>	57
4.4.	<i>Beseda se včelařem</i>	60
4.5.	<i>Laboratorní práce – druhy medu</i>	64
4.6.	<i>Beseda se včelařem – včelí produkty</i>	67
<b>5.</b>	<b>Diskuse</b>	<b>72</b>
<b>6.</b>	<b>Závěr</b>	<b>74</b>
<b>7.</b>	<b>Literatura</b>	<b>75</b>
<b>8.</b>	<b>Přílohy</b>	<b>78</b>

# 1. ÚVOD

*„Pokud by zmizely na zemi včely, zbývají lidem jen čtyři roky života“.*  
*(Albert Einsein)*

Včelařství je jedním z nejstarších oborů lidské činnosti, který člověku přinášel v každé době značný prospěch. Současný národohospodářský význam včelařství záleží v hodnotě přímých produktů včel, v opylovací činnosti včel, ve vlivu na životní prostředí a ve využití včelařství jako zájmové činnosti člověka ve volném čase.

Téma včelařství, tedy včela medonosná, bylo zvoleno z toho důvodu, že občas pomáhám svému dědečkovi. A práce s nimi může být velmi zajímavá.

Včely jsou nejpreciznějšími stavebními mistry na světě, navigují se podle své vnitřní mapy, vedou detailní výpočty pozice slunce, rozlišují stovky vůní a vykonávají velkolepou službu pro naši planetu.

Touto prací bude prezentováno včelařství (včela medonosná), jako velmi důležitá součást životního prostředí a života člověka se zaměřením na žáky 1. stupně ZŠ.

Cílem této práce je najít další formy a metody výuky, ve kterých bude možné ještě širěji využít včelu medonosnou jako modelový organismus pro výuku. Hledání nových možností využití zmíněného didaktického modelu bude uskutečněno na základě analýzy současných kurikulárních dokumentů.

Takovými metodami a formami může být například několik naplánovaných aktivit, které budou blíže zkoumat a studovat stavbu a život včely medonosné. Mezi naplánované aktivity byly zvoleny tyto formy: dvě laboratorní práce, dvě besedy se včelařem, exkurze a naplánovaná hodina přírodovědy.

Naplánované hodiny budou realizovány a jednotlivé zkušenosti z nich zapsány v části diplomové práce, která se nazývá diskuse.



## 2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

### 2.1 PŘEHLED DOSTUPNÉ LITERATURY

Literárních zdrojů tematicky zaměřených na včelu medonosnou, její biologii, ekologii, systematiku a její využívání člověkem je celá řada. Pro účely vyučování na prvním stupni ZŠ je možné čerpat ze širokého spektra publikací odborných, populárně naučných i vybraných praktických příruček.

Nejvíce publikací vychází od autora Veselý (1985, 2003), Háslbachová (1992). Tento autor píše o včelařství jako celku. Je vhodný pro včelaře i učitele. Mezi další autory, kteří se zabývají včelou medonosnou ve třetím tisíciletí, patří (Čermák, Kašpar, Přidal, Titěra, Veselý, 2008). Lékařka, která píše o včelích produktech z pohledu jejího oboru (Hajdušková, 2006). Mezi včelaře, kteří píšou z praxe a svých postřehů z vlastního chovu patří Jindra (2001). Vše o chovu včel popisuje Lampeitl (1996). O ekologii opylovatelů se zajímá autor: Přidal (2005) – jeho knížky vyšly se stejným názvem dva roky po sobě. O světě tajemných včel se zmiňuje Švamberk (2000). Včelími produkty je zaobírá Titěra (2006), který napsal knížku pod názvem: Včelí produkty mýtů zbavené. Pro učitele je dobře napsaná kniha, která se zabývá včelařením – napsal jí Weiss (2005) a jmenuje se Víkendový včelař. Petty (1996): Moderní vyučování. Z oblasti populárně naučné literatury bych ráda zmínila: Durward (1999): ABC přírody, Reader's Digest Výběr.

Z učebnic, které jsou napsané pro hodiny přírodovědy a prvouky na prvním stupni, bych ráda zmínila: Bradáčová, Kholová (1998), Bradáčová, Špika (1997) – obě tyto učebnice jsou pro 3. ročník ZŠ a vydalo je nakladatelství ALTER. Kholová (1996): Přírodověda 4, 1. díl, Alter; Kholová (1997): Přírodověda 5, Alter. Mladá, Podroužek (1998): Prvouka pro 4. ročník, SPN; Mladá, Podroužek (2003): Prvouka pro 3. ročník, SPN.

Mezi další zdroje, kde lze nalézt informace o včele je internet – Český svaz včelařů, Včelařské noviny, atd.

Časopisy, které se zabývají včelařstvím – Moderní včelař, Včelařství.

## 2.2 PŮVOD A VZNIK VČELY MEDONOSNÉ

Včely se včely asi před 80 milióny let z předků podobných vosám, kteří opustili masitou stravu a stali se vegetariány. Postupně se včely přizpůsobovaly sběru nektaru a pylu. Tělo se pokrylo chloupky, vznikly pylové kartáčky a košíčky ke sběru a rouskování pylu, vyvinul se medný váček k přenášení nektaru a prodloužil se sosák. U některých skupin se posléze objevily i voskové žlázy. Nepříznivé teplotní poměry ledových dob donutily včely k různým způsobům hibernace, z nichž nejdokonalejších se stal zimní chumáč, vytvořený na podkladě sociálního způsobu života. Podle odlišných podmínek vznikla bohatá struktura včel, od včel samotářských, čmeláků, bezžihadlových tropických včel po včely žijící sociálně v početných společenstvech, jejichž nejdokonalejší formu vytvořila včely medonosná (Butler, 1973).

### 2.2.1 Zařazení včely medonosné do zoologického systému

Včelu medonosnou do zoologického systému zařadil roku 1758 Švéd K. Linné a dal jí mezinárodní označení *Apis mellifera* L.

Včely patří do třídy hmyz – Insecta, řádu blanokřídly – Hymenoptera, nadčeledi včely – Apoidea. V této nadčeledi je celkem šest čeledí samotářských včel zahrnujících zhruba 620 druhů žijících na území Česka a Slovenska ( Hedvábnicovití – Colletidae, pískorypkovití – Andrenidae, pilorožkovití – Melittidae, ploskočelkovití – Halictidae, pelonoskovití – Anthophoridae a čalounicovití – Megachilidae ). Sedmou čeledí představuje čeleď „včelovití“ – Apidae, do níž patří právě naše včela medonosná, dále čmeláci (včetně pačmeláků) a tropické bezžihadlové včely. (Veselý, 1985)

## 2.2.2 Druhy rodu včela

Tab.č 1

Rod	Podrody	Druhy	Poddruhy (plemena)
<i>Apis</i> Linnaeus, 1758	<i>Apis</i> sensu stricto Maa,1953	<i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758 VČELA MEDONOSNÁ	<b>Viz.tab.2</b>
		<i>Apis cerana</i> Fabricius, 1793 VČELA VÝCHODNÍ	<i>cerana</i> Fabricius, 1793 VÝCHODNÍ
			<i>indica</i> Fabricius, 1798 INDICKÁ
			<i>japonica</i> Radoszkowski, 1877 JAPONSKÁ
			<i>javana</i> Enderlein, 1906 JÁVSKÁ
			<i>johni</i> Skorikov, 1929 SUMATRÁNSKÁ
			<i>skorikovi</i> Engel, 1999 TIBETSKÁ
			<i>heimifeng</i> Engel, 1999 ČÍNSKÁ
	<i>Apis nigrocincta</i> Smith, 1861 VČELA CELEBESKÁ		
	<i>Apis koschevnikovi</i> Enderlein, 1906 VČELA SUNDSKÁ		
	<i>Apis nuluensis</i> Tingek, Koeniger, 1996 VČELA SABAŠSKÁ		
	<i>Megapis</i> Ashmead, 1904	<i>Apis dorsata</i> Fabricius, 1798 VČELA OBROVSKÁ	<i>dorsata</i> Fabricius, 1798 OBROVSKÁ
			<i>binghami</i> Cockerell, 1906 SULAWESKÁ
			<i>breviligula</i> Maa, 1953 FILIPÍNSKÁ
<i>Apis laboriosa</i> Smith, 1871 VČELA SKALNÍ			
<i>Micrapis</i> Ashmead, 1904	<i>Apis floera</i> Fabricius, 1787 VČELA KVĚTNÁ		
	<i>Apis andreniformis</i> Smith, 1858 VČELA TRPASLIČÍ		

Tab.č. 2

Druh	Skupina	Vědecké jméno plemene <i>Apis mellifera</i>	České jméno plemene VČELA MEDONOSNÁ
<i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758 VČELA MEDONOSNÁ	skupina plemen Blízkého východu	<i>remipes</i> Gerstaecker, 1862	ARMÉNSKÁ
		<i>cypria</i> Pollmann, 1879	KYPERSKÁ
		<i>caucasia</i> Pollmann, 1889	KAVKAZSKÁ
		<i>meda</i> Skorikov, 1929	PERSKÁ
		<i>anatoliaca</i> Maa, 1953	ANATOLSKÁ
		<i>adami</i> Ruttner, 1975	KRÉTSKÁ
		<i>pomonella</i> Sheppard&Meixner, 2003	KAZAŠSKÁ
	skupina plemen Afrotropické oblasti	<i>adansoni</i> Latreille, 1804	ZÁPADOAFRICKÁ
		<i>capensis</i> Eschscholtz, 1822	KAPSKÁ
		<i>scutellata</i> Lepeletier, 1836	STŘEDOEVROPSKÁ
		<i>lamarckii</i> Cockerell, 1906	EGYPTSKÁ
		<i>monticola</i> Smith, 1961	HORSKÁ
		<i>litorea</i> Smith, 1961	VÝCHODOAFRICKÁ
		<i>yemenitica</i> Ruttner, 1976	ARABSKÁ
	skupina plemen původeze Středomoří	<i>mellifera</i> Linnaeus, 1758	TMAVÁ
		<i>ligustica</i> Spinola, 1806	VLAŠSKÁ
		<i>cecropia</i> Kiesenwetter, 1860	ŘECKÁ
		<i>carnica</i> Pollmann, 1879	KRAŇSKÁ
		<i>siciliana</i> Grassi, 1881	SICILSKÁ
		<i>sahariensis</i> Baldensperger, 1932	SAHARSKÁ
		<i>taurica</i> alpatov, 1935	KRYMSKÁ
		<i>macedonica</i> Ruttner, 1988	MAKEDONSKÁ
		<i>ruttneri</i> Sheppard,Meixner, 1997	MALTSKÁ
		<i>artemisia</i> Engel, 1999	RUSKÁ
		<i>soissimai</i> Engel, 1999	UKRAJINSKÁ

## **Včela medonosná (*Apis mellifera* L.)**

Je vývojově nejdokonalejším druhem rodu včela. Je nejlépe přizpůsobena k opylování převážně většiny entomofilních plodin, nejlépe se dá ovládat člověkem, neboť nemigruje a je relativně nejméně rojivá a dává nejvyšší výnosy medu. Oblastí jejího původního rozšíření je okolí Středozemního moře, odkud se rozšířila do celé Evropy, Afriky i přední Asie. Do obou Amerik a Austrálie byla převezena v době kolonizace. V současné době chována prakticky po celém světě, od rovníku až za polární kruh. (Veselý, 1985). Viz tab. 2

### **2.2.3. Plemena včely medonosné**

Postupně, jak se včela medonosná šířila do klimaticky velmi rozdílných částí světa, diferencoval se tento druh včely na velké množství nižších taxonomických jednotek, která označujeme jako zeměpisná plemena. Při jejich vytváření se totiž více uplatnily podmínky přírodní a zeměpisné než úloha člověka. Velká pohyblivost včely medonosné a způsob páření matek a trubců způsobuje, že mezi jednotlivými plemeny nejsou ostré hranice. Jednotlivá plemena se vzájemně prolínají a tvoří řadu mezi typů. K rozlišování jednotlivých plemen včely medonosné slouží mj. řada exteriérových znaků, z nichž nejpoužívanější jsou: velikost těla, zbarvení, délka sosáku, typ ochlupení, žilnatina křídel a počet háčků zadního křídla. Velké množství plemen můžeme rozdělit do tří základních skupin: skupiny plemen asijských, afrických a evropských. (viz tab. č. 2)

V Evropě se v posledních několika desetiletích soustředila plemenářská práce hlavně na čtyři základní plemena – včelu kraňskou (*Apis mellifera carnica*), vlašskou (*Apis mellifera ligustica*), kavkazskou (*Apis mellifera caucasica*) a černou (*Apis mellifera mellifera*). Tato plemena, jejichž hospodářský význam je bezesporu největší, se postupně rozšířila po celé Evropě a potlačila ostatní dříve popisovaná plemena. (Veselý, 1985)

### **Včela černá ( *Apis mellifera mellifera* )**

Rozšířila se z jihozápadní Evropy na sever do střední a severní Evropy a přes Sibiř až k tichému oceánu. Je to včela poměrně velká, tmavá, neboť obrvení zadečkových článků je řídké. Sosák má poměrně krátký (5,8 – 6,4 mm).

Vytváří středně silná včelstva, která se na jaře pomalu rozvíjejí, zůstávají ale pak po celou sezónu v plné síle a zimují rovněž silná, a to i ve velmi drsných podmínkách. Je to dost rojivá, značně útočná, neklidná, při prohlídkách opouští plod. Silně tmelí. Nesnaží se získat potravu z těžko přístupných zdrojů a nehodí se proto pro opylování červeného jetele. Je vhodná pro pozdní snůšky např. z vřesu, jedlové medovice atp. Velmi dobře staví plásty. Je náchylná k většině nemocí plodu i dospělých včel, špatně se brání i proti zavíječi. Její výbornou vlastností je extrémní šetrnost, což prakticky znamená, že předčí ve výnosu medu ve včelařsky „špatných“ letech ta včelstva jiných ras, která v té době silněji plodují.

V současnosti lze v celé Evropě jen stěží nalézt tuto včelu v čistém plemeni. Vzhledem k mnoha jejím nevhodným vlastnostem byly importovány na území jejího původního rozšíření (do něhož patří i Čechy a Morava) jiná plemena, hlavně kraňky a vlašky. Mnohonásobným křížením vznikli tak kříženci, kteří jsou v současné době za použití moderních metod plemenitby nahrazováni včelou kraňskou (ve střední Evropě) a vlašskou (v západní Evropě). (Přidal, 2004)

### **Včela kraňská ( *Apis mellifera carnica* )**

Její původní vlastí je Kraňsko (sever Jugoslávie), Štýrsko a Korutany a oblast Dunaje. Je to včela středně velká, štíhlá, silně obrvená, se širokými plstěnými proužky na zadečkových tergitech – ty jí dodávají „šedavý“ vzhled. Délka jejího sosáku je 6,5 – 6,8 mm. Včelstvo zimuje poměrně slabé, i na extrémně malých zásobách, má však velmi rychlý jarní rozvoj, takže se hodí pro využití raných snůšek. Poměrně brzy v létě však omezí plodování a není proto vhodná pro snůšky pozdní, neboť nemá již dostatek sil na její využití. Původní kraňka byla silně rojivá, u nově šlechtěných linií byla tato její vlastnost už většinou vyloučena. (Přidal, 2004)

Na rozdíl od silně útočné černé včely je kraňka extrémně klidná, nebodává, i při prohlídce pevně sedí na plástech s plodem. Je velmi shánlivá a dobře se hodí pro opylování červeného jetele. Vyznačuje se dobrou životností, odolností proti chorobám plodu, náchylná je však k nosemě a akarínóze. Méně staví plásty a v době před rojením zastavuje veškerou činnost v úlu. V současné době je i k nám znovu importována a cílevědomě rozmnožována, takže nahradila na celém území křížence, vzniklé během neorganizovaných dovozů jiných plemen v posledním století.

### **Včela vlašská ( *Apis mellifera ligustica* )**

Je původní na Apeninském poloostrově a rozšířena byla exportem hlavně do severní Ameriky. Délka sosáku je 6,3 – 6,6 mm. Je to světlá včela, mající 1 – 3 zadečkové tergity oranžově zbarvené, u typu „zlaté“ včely jsou dokonce všechny tergity vyjma posledního žluté. (Přidal, 2004)

Mnoha svými vlastnostmi podobá tato včela kraňce: je velmi mírná, shánlivá, vhodná pro opylování červeného jetele, méně rojivá než kraňka, je odolná proti nemocem. Včelstvo zimuje silné, velmi dlouho na podzim a v klimaticky příznivých oblastech i v zimě ploduje, velmi ne hospodárně zimuje, spotřebuje velké množství zásob. Je včelou jižního typu, špatně zimuje v nepříznivých podmínkách. Nepříjemnými vlastnostmi této včely jsou kromě ne hospodárnosti hlavně nedostatečná vitalita, silné zalétávání do jiných včelstev a sklon k loupeživosti.

Toto plemeno je dnes rozšířeno jako hlavní v severní Americe, kde jsou šlechtěním cílevědomě upevňovány některé jeho dobré vlastnosti. Byla z něj např. vyšlechtěna včela, opylující v jižních státech USA velmi dobře vojtěšku. Tato včela je importována i do jižní Ameriky, kde se dnes chovají její kříženci a *Apis mellifera adansoni*. (Přidal, 2004)

### **Včela kavkazská ( *Apis mellifera caucasica* )**

Je původní v horách středního Kavkazu. Vzhledem je dost podobná kraňce, má velmi dlouhý sosák (6,6 – 7,2 mm). Pro tento dobrý znak byla v minulosti často dovážena jako vhodný opylovatel červeného jetele i k nám. Během několika generací došlo však vždy ke zkrácení sosáku. Jako kraňka, je i tato včela velmi mírná, neútočná, klidně sedí na plástech. (Přidal, 2004)

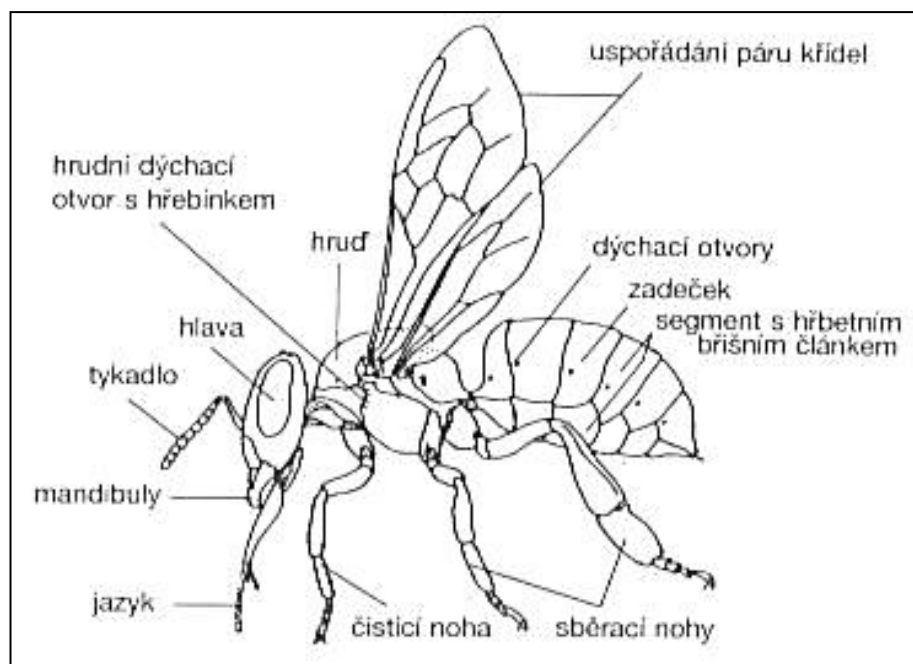
Včelstvo má poměrně rychlý jarní rozvoj, po celé léto zůstává silné a zimuje rovněž silné. V drsných podmínkách na severu zimuje špatně. Je nerojivá. K jejím nevhodným vlastnostem patří hlavně nadměrné tmelení a propojování plástů mezi sebou, což znesnadňuje ošetřování moderním velkovýrobním způsobem. Značně zalétává a má sklon k loupeživosti. Je velmi produktivní, není však plně florokonstantní. (Přidal, 2004)



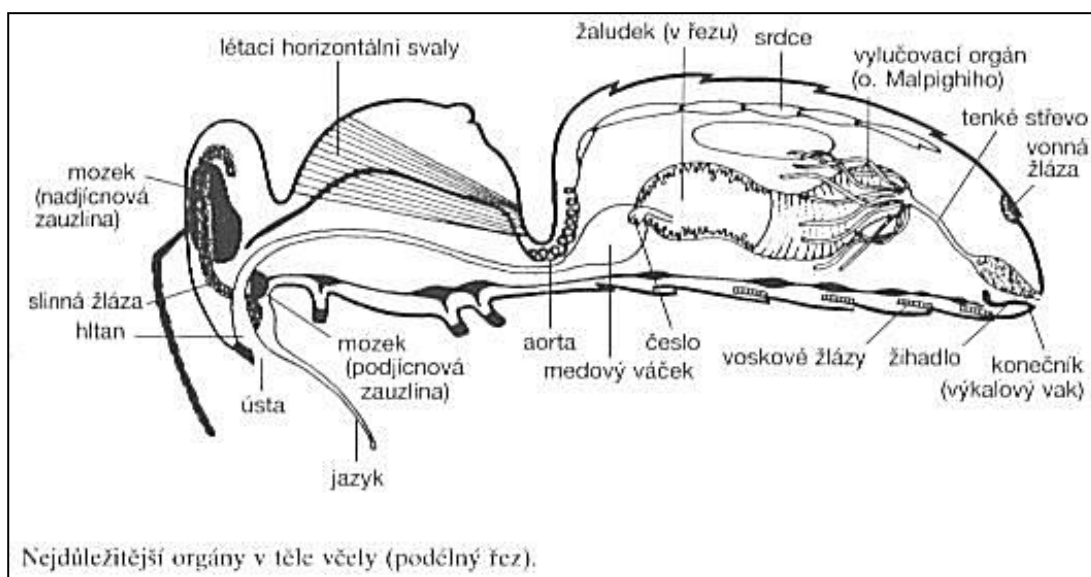
## 2.3 STAVBA TĚLA VČELY MEDONOSNÉ

Včela medonosná jako příslušník kmene členovců má tělo článkované, na povrchu chráněné sklerotizovanou pokožkou tvořenou třívrstevnou kutikulou, jednou vrstvou epidermálních buněk a bazální membránou. Stavební jednotkou kutikuly jsou především chitin, různé glycidy, živice a vosky. Barva pokožky je ovlivněna melaninovým barvivem nahromaděným v kutikule, které vzniká jako odpadní produkt při trávení. Pevná pokožka dává článkům těla stálý tvar, současně chrání vnitřní orgány a slouží k úponům svalů. Je nazývána proto vnějším skeletem na rozdíl od vnitřního skeletu, který je vyvinut jen částečně a poskytuje hlavně oporu svalům. (Přidal, 2004)

Povrch těla je porostlý chloupky, které jsou buď jednoduché výrůstky kutikuly, nebo vyrostly z trichogenních buněk epidermální vrstvy pokožky. Krycí a sběrné chloupky chrání tělo před chladem a znečištěním, umožňují zachytávat a přenášet pyl. Smyslové (senzorické) chloupky jsou rozesety po celém těle a většinou mají funkci orgánů hmatu. (Přidal, 2004)



Tělo dělnice (bez ochlupení), (Přidal, 2004)



## 2.4 BIOLOGIE VČELY MEDONOSNÉ

Včela medonosná je lesostepní živočich, původně žijící v dutinách stromů a skal. Člověk se naučil včelu chovat a k jejímu chovu sestrojil umělou dutinu – úl. Včela medonosná žije vysoce eusociálním způsobem života v trvalém společenství – včelstvu. Trvalé společenství včel je charakterizované dělbou práce, společnou péčí o plod a schopností přečkat období vegetačního klidu (v našich podmínkách je to zima). Včelstvo je složeno z pěti složek: ze včelího díla, plodu, matky, trubců a dělnic. (Přidal, 2004)

### 2.4.1 Složky včelstva

#### ❖ Včelí dílo

Existence včelstva jako biologické jednotky je možné jen v prostředí včelího díla – tzv. plástů, které si včely samy staví, ať již na „divoko“ v přírodních podmínkách, nebo v úlech na tzv. mezistěnách – umělých výliscích ze včelího vosku. Funkce včelího díla pro život včel je zásadní. Umožňuje včelstvu odchov plodu – rozmnožování, ukládání zásob a udržování optimálních mikroklimatických podmínek pro život včel. Na stavbu díla používají včely vosk bez příměsi pylu a jiných substancí, jako je tomu u

jiných druhů sociálního hmyzu. Vosk je produktem voskových žláz dělnic, nacházejících se na vnitřní straně 3. – 6. břišního zadečkového článku, na tzv. voskových zrcátkách. Včelstvo staví vždy několik vedle sebe svislých oboustranných plástů, které jsou postaveny ze šestibokých hranolových buněk, směřujících velmi mírně šikmo nahoru, což má zvlášť význam při ukládání řídkého medu do buněk. Jejich rozměry jsou velmi přesné. (Přidal, 2004)

Včely staví tři druhy buněk: dělničí, trubčí a mateří buňky. Z dělničích buněk je vystavěna převážná část plástů, vyvíjí se v nich především dělničí plod (výjimečně trubčí) a je do nich ukládán pyl a med. Trubčí buňky jsou rovněž obvyklou součástí včelího díla, je jich však mnohem méně. Včely je staví hlavně v době rozvoje rozmnožovacího pudu buď přímo jako součást dělničích plástů nebo jako samostatné plásty. Vyvíjí se v nich výhradně trubci a bývá do nich příležitostně ukládán med a někdy i pyl. Mateřské buňky – matečník staví včely jen příležitostně, v případě odchovu nové matky, slouží pouze k vývoji jedné matky, pak jsou včelami rušeny. Na rozdíl od předchozích nejsou šestiboké nýbrž kulové a jsou konického tvaru.

Dělničí a trubčí buňky mají tvar pravidelných šestibokých hranolů, jejich dno tvoří mělký trojboký jehlan s kosočtverečnými stěnami. Čerstvě vystavěné, dosud nezakladené dílo, tzv. panenské, má žlutou barvu, buňky jsou 10 – 12 mm, trubčí 5,9 – 6,9 mm široké a na 1 dm<sup>2</sup> jedné strany plástu je cca 400 dělničích a 260 trubčích buněk (tj. oboustranně 800 dělničích a 520 trubčích buněk). Vnitřní rozměry buněk se opakovaným líhnutím jednotlivých generací plodu zmenšují, poněvadž po vyběhlém plodu zůstávají v buňkách zbytky exuvií, zámotků larev a výkalů. Včelí dílo po vyběhnutí několika pokolení ztmavne, stěny a dna buněk jsou silnější, takové dílo je zároveň pevnější a teplejší.

Plod a zásoby rozmísťují včely na plástech a v hnízdě – plodišti způsobem, který si zachovaly od dob přirozeného sídlení v dutých stromech. Plod se nachází ve střední a spodní části plástu či úlu; podle rozvoje včelstva zabírá velkou plochu na více plástech. Nad plod ukládají včely zásoby medu. Mezi plodem a medem, tedy v těsné blízkosti s plodem, bývá věnec buněk se zásobami pylu. Plásty v sousedství plodového tělesa jsou rovněž zaplněny pylem a medem. V okrajových plástech včelího hnízda bývá med obvykle uložen jen z vnitřní strany. (Přidal, 2004)

## ❖ Plod

Nachází ve včelstvu v různém množství podle roční doby, v zimních měsících našich zeměpisných šířek plodování na určitou dobu ustává. Vývoj plodu prochází fází embryonální (stadium vajíčka) a pak postembryonální fází (stadium stočené larvy, larvy vzpřímené, předkukly a kukly, ze které se nakonec vylíhne imago). Délka fází se liší v závislosti na pohlaví či kastě. (Přidal, 2004)

Vajíčko pokládá matka do dělničí či trubčí buňky plástu nebo do mateří misky podle toho, jaká larva se z vajíčka bude líhnout. Je bílé, tyčinkovité, lehce zakřivené, 1,3 – 1,8 mm dlouhé, o hmotnosti asi 0,130 mg. Na předním konci vajíčka je mikropyle, kudy vnikají do vajíčka spermie, uložené v semenném váčku matky. Embryonální vývoj může započít jak po vniknutí spermií do vajíčka, tak i bez nich (partenogeneze). Trvá obvykle 3 dny, nepříznivé teplotní podmínky jej mohou prodloužit. Na povrchu vajíček byla zjištěna látka feromonální povahy pocházející z Dufouroyvy žlázy matky a mající tlumící efekt na rozvoj vaječnicků dělnic. Platí tedy, že larva dělničí na konci vývoje váží 473x víc, než po vylíhnutí. U matky je to 726 x víc a trubčí larvy dokonce 1 100 x víc.

Larva vylíhlá z vajíčka není ještě vůbec podobná včele a musí projít tzv. dokonalou proměnou, než z buňky vyběhne imago. Čerstvě vylíhlá larva připomíná malého 1 – 1,5 mm dlouhého „červíka“. Je apodní, leží prohnutá na dně buňky v přebytku potravy, kterou jí stále dodávají včely ošetřující plod. Je velmi žravá zatímco první den se její hmotnost pohybuje okolo 0,3 mg, šestý den má larva budoucí dělnice hmotnost asi 160 mg, vyvinutá larva trubce 7 den až 330 mg. Hmotnost larvy matky před zavíčkováním buňky je asi 200 mg, má však v matečnicku ještě zásoby potravy, takže se její hmotnost po zavíčkování ještě zvětší až na 250 mg.

Potrava larev je tvořena krmnou kašičkou, vylučovanou hltanovými (HŽ) a kusadlovými (KŽ) žlázami včel – kojiček. Kvalita krmné šťávy pak rozhoduje o tom, zdali se z oplozeného vajíčka vylíhne matka či dělnice. Z neoplozených vajíček se líhnou výhradně trubci. Zcela výjimečně se z oplozených vajíček mohou líhnout i trubci. Pokud je samičí larva krmena sekretem HŽ a KŽ po celé larvální období v poměru 1: 1 (tzv. mateří kašička), vyvine se z ní matka. Pokud je však krmena touto směsí pouze první tři dny, a to jen v poměru 3 – 5:1 (tzv. dělničí kašička) a zbytek dnů larválního vývoje pak jen směsí sekretu HŽ na straně jedné a pylu a medu na straně druhé (v poměru 1:2), vyvine se z larvy pouze dělnice.

Během vývoje se larvy v buňce zvětší natolik, že se stěží do buňky vejdou. Výjimku tvoří mateří larva, která se vyvíjí v mateří buňce, která je dělnicemi v průběhu růstu neustále zvětšována. V průběhu larválního vývoje se larvy celkem 4x svlékají, po celou dobu však nekálí, neboť spojení mezi žaludkem a střevem pevně uzavírá chlopeň (pylorus). Teprve pod tlakem přeplněného žaludku se chlopeň uvolní a larva se může zbavit nestrávených zbytků potravy. V té době však už nepřijímá další potravu a vzpřimuje se v buňce. Současně ji dělnice začnou v buňce zavíčkovat (larvu matky zavíčkují již poněkud dříve, aby z matečnicku obráceného směrem dolů při vzpřimování nevypadla).

V té době se larvy začnou už v buňce zapřádat. Larvy dělnic a trubců vytvoří celý kokon, larva matky jej ponechává u dna buňky otevřený, aby stále ještě přijímala potravu. Po prudkých krouživých pohybech, které absolvovala při zapřádání, přechází larva do zdánlivě klidového stádia a mění se v předkuklu. V buňce se orientuje vždy hlavou směrem k víčku, takže předkukly dělnic a trubců leží vodorovně dorsální částí těla v prohlubni stěny buňky, předkukla matky je orientována svisle, hlavou dolů k víčku.

V tomto stádiu dochází k hluboké přeměně všech tkání a orgánů – metamorfóze. Jakmile jsou nejdůležitější metamorfozní procesy skončeny, dojde k pátému svlékání, předkukla se mění v kuklu, která je již podobná dospělé včele. Je však ještě bezbarvá, nemá vyvinutá křídla atd. Prochází dalším klidovým stadiem, stále ještě v zavíčkované buňce, aby dokonalá proměna byla dokončena. Doba potřebná pro zapředení hlavy a její přeměnu v imago je ovlivněna jednak poměry teplotními, výživou, sezónou atd. V průměru trvá u matky 8 dní, u dělnice 12 dní a u trubce 14 dní. (Přidal, 2004)

### ❖ Matka

Bývá ve včelstvu obvykle jedna. Jen za určitých podmínek (rojení a tichá výměna matky) může po kratší období existovat v jednom včelstvu více matek; v tom případě se vždy lépe snesou různě staré matky (máma a dcera) než sestry. (Přidal, 2004)

Slovní označení matka (jednotné napříč slovanskými národy), je mnohem vhodnější, než západní označení královna. Matka totiž není ve skutečnosti žádnou panovnicí, ale především faktorem na celistvost včelstva. Matka je natolik svou činností

specifikována, že je někdy zjednodušeně považována za pouhý „stroj na výrobu vajíček“. Je schopna za den položit tisíc až dva tisíce vajíček, čímž ze sebe často vydá více, než činí její celková hmotnost těla (tj. 180 – 260 mg). Přitom je plně odkázána na ošetřování dělnicemi. Ty vytvářejí zvláštní suitu matky v počtu 8 – 16 včel, z nichž většinou fungují hltanové žlázy, takže jsou schopny matku krmit a to obvykle po 10 – 15 minutách. Současně matku čistí a přijímají její feromony. Jde o látky, které působí na ostatní složky včelstva, zvláště na dělnice. Tato tzv. „mateří látka“, jak je tento feromon také nazývám, působí na soudržnost včelstva, brání rozvoji vaječniců včel dělnic a stavbě nouzových matečniců, působí přitažlivě na říjné trubce při snubním letu matky. Stálou výměnou potravy mezi včelami a pravděpodobně i vzduchem je mateří látka distribuována všem včelám, takže nepřítomnost matky je zjištěna ve včelstvu během 1 – 2 hodin. Včely dělnice reagují na deficit mateřího feromonu okamžitou stavbou nouzových matečniců nad mladými samičími larvami (dělničími). Takže tzv. nouzové matečnice jsou charakteristické tím, že se nacházejí uprostřed plástů.

Včelstvo si však odchovává mladé matky především cestou rojení. Matečnice rojových matek jsou budovány na rozdíl od nouzových matečniců na okrajích plástů. Podobně jsou stavěny i matečnice při tiché výměně matky, kdy včelstvu nezbyvá síla na rojení, a tak si vymění matku bez rojení. Těchto matečniců však včelstvo buduje mnohem méně (2 – 3) než matečniců rojových.

Matku, která se právě vykousala z matečnicu – tzv. panuška, začínou včely ihned ošetřovat a krmit, takže již 3. – 5. den života může vylétnout na orientační lety a 5. – 7. den na lety snubní. Matka včely medonosné se nikdy napájí v úlu, nýbrž vždy za letu, několik metrů nad zemí, ale mnohdy velmi daleko od úlu – bylo zjištěno, že matky mohou doletět na místo páření až 9 km a zase se vrátit do svého včelstva. Matky včely medonosné se páří s trubci za letu ve volném prostoru ve výšce 10 – 30 m nad zemí – těmto místům říkáme trubčí shromaždiště. Na tato místa se slétají trubci ze všech okolních včelstev během celé sezóny několika po sobě následujících let. Za jediného snubního výletu se matka spáří průměrně s 8 – 15 (ale někdy až 30) trubci, přičemž připáření jednoho trubce trvá několik vteřin a vlastní kopulace – jen zlomek vteřiny.

Po návratu ze snubního letu má matka deponováno ve svých párových vejcovodech 6 – 10 a ojediněle až 20 mm<sup>3</sup> spermatu. Snubní let trvá 15 – 20 minut

a jeho průběh vrcholí v odpoledních hodinách mezi 14 – 16h, kdy se panušky a trubci doslova hrnou z úlů ven! Vlastní kopulací nekončí proces osemnění matky. Sperma z párových vejcovodů se postupně přečerpává do semenného vaku. Sperma je z párových vejcovodů postupně vytlačováno do společného vejcovodu a žihadlové komory a dále z těla ven, přičemž se odděluje část spermií, které pronikají úzkým semenným kanálkem do semenného vaku. Naplněný semenný vak obsahuje 5 – 7 miliónů spermií. V semenném vaku jsou vyživovány a udržovány v aktivním stavu po celý život matky. Matka může žít 3 – 5 let, obvykle se však nenechává ve včelstvu déle než 2 roky, neboť její výkonnost později klesá. Matky se páří z pravidla jen v období před začátkem kladení, nejčastěji ve věku 4 – 6 dnů po vylíhnutí. (Přidal, 2004)

#### ❖ **Trubec**

Je dokonalý sameček včely medonosné. Vzniká z neoplozeného vajíčka, které položila buď oplozená, nebo neoplozená matka (v obou případech jde o trubce plnohodnotného), nebo dělnice; v tom případě se vyvíjí menší trubci v dělničích buňkách (tzv. hrboplod). Trubec, ač nejrobustnější z dospělců včelího společenství, není použitelný téměř k žádné činnosti v úlu; účastní se nanejvýš na koloběhu potravy – tj. nejen na jejím přijímání, ale předávání potravy. Trubci také pomáhají zahřívát plod při náhlém ochlazení léta. Trubec je 15 – 17 mm dlouhý a váží cca 250 mg.. Ve včelstvu se trubci vyskytují pouze v době jeho rozvoje, tj. v našich podmínkách cca od dubna do srpna v závislosti na průběhu počasí, snůšky a s tím souvisejícím rozmnožovacím pudem. V té době jsou dělnicemi ošetřováni, mladí trubci jsou krmeni, jsou přijímány při zalétnutí i v jiných včelstvech. Říjnými se stávají obvykle mezi 12 – 15 dnem života, pak vyletují na snubní lety na trubčí shromaždiště, kde čekají, až se přiblíží říjné matky. Po kopulaci umírají. Stejně jako matky i trubci jsou schopni letět poměrně daleko na shromaždiště (5 i více km). (Přidal, 2004)

V normálním silném včelstvu bývá obvykle 500 – 3000 trubců. Jakmile ustane snůška (obvykle na konci produkčního období) jsou trubci dělnicemi ihned doslova z úlu vyhnáni. Matka přestává klást trubčí vajíčka, dělnice přestanou trubce krmit a nakonec je začnou tahat za křídla a nohy z úlu ven. Pokud matka ještě naklade trubčí vajíčka, dělnice je pozřou. Někdy můžete pozorovat, že před vyhnáním z úlu dělnice nechají

trubce vyhladovět tím, že je nepustí k zásobám plástů. Tito vyhládlí trubci se pak vyhazují z včelstva snadněji. Ve zdravém včelstvu s matkou se přes zimu trubci nevyskytují. (Přidal, 2004)

### ❖ Dělnice

Jsou nedovyvinuté samičky, kterým se jen ze zvláštních podmínek mohou rozvinout jejich jinak zakrnělé a nefunkční vaječníky natolik, že začnou klást svá vlastní vajíčka. Takovým dělnicím říkáme trubčice, neboť se v žádném případě nemohou pářit a kladou pouze neoplozená vajíčka. K rozvoji vaječnicků dělnic dochází jednak v případě, že není ve včelstvu matka, jednak tehdy, když chybí otevřený plod, i když matka přítomna je, v tomto druhém případě je rozvoj vaječnicků dělnic dokonce průkazně vyšší než v případě prvním. Dělnice jsou stálou složkou včelstva, je jich však v různou dobu ve včelstvu různý počet, kolísající od 10 – 20 000 v zimě až k 50 – 60 000 v době vrcholného rozvoje v létě (výjimečně i 80 000, tj. 8 kg včel – 1 včela váží v průměru 100 mg.). Vykonávají veškeré práce v úlu, přičemž mají práci rozdělenou v podstatě podle svého stáří. Zhruba do 20. dne života pracují uvnitř úlu, jsou tzv. úlové včely, pak se z nich stávají létavky, přinášející do úlu potravu. Úlových včel bývá ve včelstvu obvykle cca 2/3, létavek 1/3. Dělnice práce jde ovšem ještě dále. (Přidal, 2004)

Nejmladší včely – mladušky – se zabývají čistěním buněk, ale už za 2 – 3 dny začínají ošetřovat plod (tzv. kojičky později krmičky), což je pak hlavní činnost v první polovině života úlových včel. Už v této době vykonávají orientační lety, kdy se seznamují s okolím úlu a současně se i zbavují nestrávených zbytků potravy. V druhé polovině úlového života mohou být za vhodných podmínek stavitelkami, dále přejímatelkami potravy přinášené létavkami a to jak nektar, tak pyl (ten ošetřují v buňkách – udusají jej hlavou, zalévají medem) a také byly registrovány funkce: zavíčkávají plod, vynášejí odpadky z úlu. Těsně před tím, než se stanou létavkami, stráží některé mladušky česno – strážkyně. Veškerá činnost úlových včel souvisí úzce s rozvojem činnosti jejich žláz. Tak přibližně od 6 – 12 dne života jim silně fungují žlázy hltanové, produkují v té době krmnou kašičku, jí je krmnena nejmladší plod. V pozdější době se sekret těchto žláz mění natolik, že jeho hlavní složkou u létavek jsou enzymy, přetvářející nektar na med. Po hltanové žláze začnou intenzivně fungovat žlázy



voskové, kolem 20 dne života funguje maximálně žláza jedová. Je třeba však upozornit na to, že dělba práce je nesmírně plastickým nástrojem k zajištění vhodných podmínek pro přežití včelstva, proto se vždy přizpůsobuje pohotově podmínkám vnějšího prostředí. (Přidal, 2004)

Žláza Nasonova je umístěna na vnitřní straně intersegmentální membrány mezi 5 a 6 tergitem a při oddálení těchto tegritů dochází k napnutí intersegmentální membrány a vyloučení směsi látek feromonální povahy na její povrch; tyto látky jsou velmi těžké a jejich vůně je specifická pro každé včelstvo zvláště, takže včely nacházejí česno též podle vůně. Čich je u včel mimořádně silně vyvinutý. (Přidal, 2004)

Délka života dělnice závisí na době, kdy se vylíhla. V období vrcholového rozvoje včelstva a intenzivní snůšky žije včela pouze 3 – 5 týdnů (proto převládají ve včelstvu mladušky nad létavkami). V bez snůškových období a v době kdy včelstvo krmí málo plodu, žijí dělnice úměrně déle. Zvláštní životní podmínky mají tzv. zimní včely, tj. včely, které se líhnou na podzim, kdy už není ve včelstvu téměř žádný plod a rovněž zimní zásoby jsou již zpracovány, takže tyto dělnice již na podzim neprocházejí obvyklými pracemi. Zůstávají fyziologicky mladé – dlouhověké, přes zimu se seskupí do chumáče, v němž jedinou prací je udržování přiměřené teploty. Veškeré práce, které vykonávají mladušky, začnou tyto včely zastávat až na jaře, kdy se znovu objeví plod a začne růst včelstva. Teprve tehdy se jim rozvinou plně hltanové žlázy a za příznivých podmínek i žlázy voskové. Tyto včely žijí pak celkem 7 – 9 měsíců. Bylo zjištěno, že délka věku je řízena opět juvenilním hormonem. Tedy úlové včely mají obecně nízkou hladinu juvenilního hormonu (výjimku představují strážkyně) na rozdíl od létavek. (Přidal, 2004)

#### **2.4.2 Základní projevy včelstva jako jednotného celku**

Tyto projevy jsou podmíněny existencí včelstva – tzn. úplné samostatné biologické jednotky. Nejvýznamnější z nich jsou:

## ❖ Rojení

Je aktivita včely medonosné (ale i jiných druhů včel) umožňují šíření druhu a tím také jeho rozmnožování potažmo přežití. Jde o akt, který doplňuje pohlavní rozmnožování. Někdy bývá rojení nesprávně označováno za nepohlavní formu rozmnožování, což nelze akceptovat, protože nedochází k oddělení části organismu, nýbrž pouze části včelstva – sociálního seskupení jednotlivých organismů. Po určité době budou obě včelstva i geneticky odlišná. Avšak jedinec vzniklý nepohlavním rozmnožováním má svůj genom absolutně shodný s genomem mateřského organismu. (Přidal, 2004)

Rojení předchází celá řada příznaků – aktivit včelstva, které se rozvíjejí během tzv. rojové nálady včelstva což je proces vedoucí k vlastnímu vyrojení: včelstvo přestává stavět, u některých plemen je dokonce tlumen i sběrací pud, nicméně vysedávají na česnech i přes den, jsou podrážděnější, matku krmí méně, čímž se snižuje její výkon v kladení. Nejvýznamnějším příznakem je však stavba rojových matečnicků.

Vyrojení včelstva je vyvrcholením rojové nálady, která se dostavuje v průběhu rozmnožovacího pudu. V našich přírodních podmínkách k němu dochází v květnu až červnu; zcela výjimečně v dubnu a červenci. Rojí se pouze ta včelstva, která k tomu mají předpoklady. Většinou to je dostatečná síla včelstva a jeho dostatečné zásobení potravou. V letech chudých na pyl bývá obvykle procento vzniku rojových nálad nižší. Existuje několik nejrůznějších teorií, které se snaží objasnit princip, na kterém je vznik rojové nálady založen.

Roj je část včel dělnic dobře nasátých medem a trubců spolu s oplozenou matkou, kteří opouštějí mateřský úl na vrcholu tzv. rojové nálady, aby vznikla nejméně včelstva dvě. Roj opouští úl obvykle v momentu, kdy jsou víčkovány první matečnický. První úlohou roje je, aby si našel nové místo k uhnízdění. Roj se před tím, než zamíří na nové hnízdiště, zavěšuje v blízkosti mateřského úlu. Nejčastěji to bývá některá z větví okolo rostoucích stromů. Přičemž platí, že prvoroj je se usazuje zpravidla níže, protože oplozená matka, je před vyrojením méně krmena, zhubne a dobře nelétá. Jen výjimečně vylétá roj s těžkou ještě dobře kladoucí matkou, která obvykle spadne do trávy a roj je nucen po takové ztrátě se vrátit do mateřského úlu a vylétnout později až s nově vylíhlými panuškami. Poroje s panuškami, které létají dobře, se usazují obvykle ve vyšších polohách. Roj vysílá tzv. včely pátračky, aby prozkoumaly místa, kde by se

mohl roj usadit. Tyto výzvědné práce dělají dělnice i několik dnů před vlastním vyrojením a vrcholí pak při vlastním rojení. Průzkumnice po návratu informují roj pomocí informačních tanců, kde se nachází možná místa k novému usídlení. Tyto tance jsou podobné tancům, které používají včely při informování o zdrojích potravy. Roj pak znovu vzlétne a letí ke zvolenému místu k usazení. Mohou to být nejen vykotlané stromy, ale i lidská obydlí a opuštěné úly. V této dutině včelstvo vystaví velmi rychle převážně dělničí dílo (silně rozvinutý pud stavební), matka začne co nejdříve klást a včely se snaží zajistit dostatek zásob na překonání zimního období. Pokud včelstvo nenajde vhodné hnízdiště, může věc dojít tak daleko, že vystavějí včelí dílo i ve větvích stromu, kde se roj zavěsil. (Přidal, 2004)

Prvoroj je roj, který opouští úl se starou – kladoucí matkou. Ve většině případů po prvoroji vylétá tzv. poroj. Jde rovněž o část včelstva (tj. dělnic a trubců), ale tentokrát s jednou nebo více panuškami – čerstvě vylíhlými neoplozenými matkami. (Přidal, 2004)

#### ❖ Vytváření příznivých klimatických podmínek uvnitř úlu

Zatímco včela jako jedinec je živočich poikiloternní a nemá žádné tělesné zásoby, aby mohla přečkat nepříznivé teplotní podmínky, byť po krátkou dobu, chová se včelstvo jako živočich homoioternní. Umožňují mu to nashromážděné zásoby, uložené v podobě medu v plástech. Na nich je včelstvo schopno v chumáči udržovat poměrně stálou teplotu 15 – 29 °C a přečkat chladné období roku. Poněvadž si vyhřívá pouze chumáč, nemůže se z něj žádná včela vzdálit – zkřehla by. Každé včelstvo je schopno, má-li dostatek zásob, přečkat i velmi mrazivé počasí bez většího utepení úlu. Teprve na jaře, kdy se již musí chumáč rozptýlit a vyživovat a ohřívat plod, je důležité zajistit, aby včelami vydané teplo nepronikalo stěnami úlu příliš rychle. V té době musí již být v úlu udržována stálá teplota potřebná pro výchovu plodu (35°C). (Přidal, 2004)

Vlhkost udržuje včelstvo uvnitř úlu na určité výši (cca 75% RV na plástech s plodem, 40 – 50% RV v mednicích) jednak dýcháním, jednak rozmísťováním vodních kapek na plástech s plodem; přílišná vlhkost je z úlu odvětrávána systematickou činností potřebné větší či menší skupiny včel. Princip činnosti včel regulujících mikroklimat v úlu spočívá v tom, že v zimně lehčí teplý vzduch samovolně stoupá,

v létě včely naopak proudění vzduchu obrací směrem dolů a dávají tak vzniknout řízenému podtlaku, který zabraňuje vniknutí studeného vzduchu česnem k plodu. (Přidal, 2004)

#### ❖ Zimování

Včely se při poklesu vnější teploty na 14°C začínají shlukovat v blízkosti česna do tzv. zimního chumáče, jehož utváření trvá i několik týdnů podle počasí. První formování spočívá ve vytvoření zimního chumáče o dvou částech – vnější část tvoří krycí vrstvu a vnitřní jádro. Jádro vytváří teplo a vnější vrstva zabraňuje úniku tepla. Uvnitř jádra kolísá teplota mezi 15 - 29°C. Na povrchu chumáče neklesá pod 0°C. Podle našich poznatků je nad chumáčem neustálá teplota mezi 5 - 6°C a to i při vnější teplotě - 15°C. Pokud vnější teplota stoupne nad 7°C chumáč se rozvolňuje a naopak. Chumáč se začíná tvořit vždy v blízkosti česna, aby netrpěl nedostatkem vzduchu. Během zimních měsíců se chumáč pohybuje po zásobách, a to velmi pomalu. Nejprve jde po zásobách směrem nahoru. Jakmile narazí na strop, změní se jeho vertikální pohyb na horizontální. Dojde-li ještě během zimy při tomto horizontálním pohybu až k bočním loučkám, uhyne hladem. Zimní chumáč totiž není schopen při nízkých teplotách změnit pozici v rámci plástových uliček, ani se nevrací za zásobami přes prázdné buňky. Výjimkou jsou krátké prolety při oblevách během zimy, kdy chumáč upravuje svoji pozici vůči zásobám tak, aby mohl dokončit úspěšně přezimování. (Přidal, 2004)

#### ❖ Získávání a zpracovávání potravy

Včely – dělnice shromažďují potravu kdykoliv najdou zdroj, i když nepocítují hlad. Ukládají ji do medného vácku – tzv. „sociálního žaludku včely“ a přenášejí do úlu. Zde ji předají dalším včelám, a teprve za jejich přispění může vzniknout med – plnohodnotná potrava včel i plodu. Včela jako jedinec není schopna med sama vytvořit. Potrava, která není okamžitě spotřebována, je uložena do plástů jako rezerva. To ale neznamená, že v případě, kdy má včelstvo medné zásoby, nepotřebuje stálý příliv potravy do úlu (přímo se zde nabízí obdoba s obézním člověkem, který rovněž pravidelně pocítuje hlad). Včelstvo, kterému není zajištěna alespoň minimální snůška, přestává se stavební činností, málo krmí matku a ta přestává plodovat.

Rovněž rozdělování potravy naznačuje, že včelstvo je skutečně jakýmsi jednotným organismem. Veškerá potrava ve včelstvu stále koluje. Když byla podána dvěma včelám ze včelstva potrava s označením P32, bylo za 4 hod. již 25 000 včel radioaktivních, za 24 hod. 75% všech včel a za 48 hod. byl radioaktivní i všechn plod. Tomuto vzájemnému krmení, který má silně sociální charakter, říkáme trofaxie, jde o velmi významnou aktivitu včelstva, která umožňuje jeho integritu a neustálou jeho informovanost o dostatku a kvalitě potravy. V případě, že včelstvo hladoví, je zbývající potrava ochotně předávána včelám obklopujícím matku, takže tyto včely s matkou žijí nejdéle, i když už téměř celé včelstvo padne hladem. (Přidal, 2004)

#### ❖ Stavby včelího díla

Může probíhat jen za vysoké teploty, které může vytvořit pouze včelstvo jako celek. Další podmínkou pro to, aby včelstvo stavělo nové plásty, je stálý příliv potravy do úlu (snůška) – mladé včely jí od létavek přijímají ke zpracování, přitom se i samy vydatně živí a jsou schopny tvořit vosk. Třetí a čtvrtou podmínkou je pak dostatek mladých včel v úlu a dostatek prostoru, kde mohou stavitelky pracovat. Samozřejmě, že musí být přítomna kladoucí matka (výjimkou jsou poroje, které stavějí ihned po usazení). V období rojové nálady včelstvo omezuje stavební aktivitu až k nule. (Přidal, 2004)

#### ❖ Kolektivní obrana včelstva

Patří k typickým projevům včelstva jako jednotného organismu. Stovky i tisíce včel mohou být „obětovány“, aby byl zachráněn celek. Tento způsob obrany je velmi účinný a přitom ztráty dělnic mohou být velmi rychle nahrazeny. V těle nepřítele funguje totiž ještě určitou dobu celý vytržený žihadlový aparát včely, což jej mnohem více znepokojuje, než bodne-li jej např. vosa, které se žihadlový aparát nevytrhne. Součástí tohoto aparátu je tzv. Koževnikova žláza, která produkuje poplašný feromon. (Přidal, 2004)

### 2.4.3 Vybavení včelařského provozu

Stanoviště včelstev může být trvalé nebo dočasné (zimní, kočovné). Umístění včelstev je možné v zásadě dvojím způsobem:

**Ve včelíně** – tj. v krytém prostoru kde jsou včelstva a úly chráněny před nepříznivými povětrnostními vlivy, dá se pracovat i za špatného počasí, je menší nebezpečí loupeže. Jsou zde skladovací prostory s možností ošetřování včelího díla proti zavíječi, dá se zde vytáčet med. Nevýhodou včelínů je nákladná stavba, konstrukce úlů pro včelíny a může zde snadněji docházet k zalétávání včel do sousedních úlů, k přenášení chorob a šíření škůdců. (Přidal, 2004)

**Ve včelnicích** – tj. volně v přírodě, ve srovnání se včelíny jsou opačné podmínky. Úly jsou rozestaveny volně, buď jednotlivě, nebo po skupinách na podstavcích. Rozmístění úlů na ploše je nejlepší v řadách vzdálených od sebe nejméně 4 m, jednotlivé skupiny úlů mají být od sebe nejméně 2 m. Při šachovnicovitém rozmístění úlů je větší nebezpečí zalétávání včel i větší ztráty matek při snubních proletech. (Přidal, 2004)

### 2.4.4 Základní včelařské nářadí a pomůcky

Při ošetřování včelstev a získávání včelích produktů se používají speciální pomůcky a nářadí. Jako ochranné pomůcky slouží včelařská kukla nebo včelařský klobouk se závojem, včelařské rukavice s manžetami, případně včelařská kombinéza z hladkého světlého materiálu. K mírnění včel se používá kuřák s dmýchacím měchem. K rosení včel slouží mlhovka. Univerzálním nástrojem je rozpěrák, který slouží k páčení částí úlů, přitmělených rámků, k seškrabování voskových nástavků a propolisu. K vyjímání rámků u zadováků bez vysouvacího zařízení slouží včelařské kleště. K odstraňování nečistot, k čištění den úlů se používá pohrabáček, ke smetání včel smetáček nebo peroutka.

Pro zhotovování rámků a přípravu mezistěn je dobré mít formu na sbíjení rámků, dále jsou potřebné mezerníky, děrovač rámků, včelařský drátek a k zatavování mezistěn nejlépe transformátor s úpravou na 6 – 12 V.

K vytváření smetenců a oddělků je potřebný smyk a roják, pro usazování smetenců a rojů tzv. náběh. Ke snímání rojů slouží opět roják, pro odkládání plástů a přenášení transportní vylehčené truhlíky.

Ke krmení včel se používají různá krmítka a napajedla na vodu. K ochraně díla před zavíječi slouží sířící lampa, k aplikaci léčiv ruční postřikovač, vyvíječ aerosolu.

K získávání medu v maloprovozních podmínkách se používá odvíčkovací vidlička nebo nůž, odvíčkovací talíř, medomet, cedník na med, konve na med. Med se uskladňuje v nádobách ze skla, plastických hmot nebo hliníku. K tavení vosku se používá sluneční tavidlo a vařák na vosk. Dále se používají další speciální pomůcky např. potřebné pro chov matek a získávání dalších včelích produktů. (Přidal, 2004)

### **Úl, jeho součásti a příslušenství**

Základními částmi každého úlu jsou plodiště a medník vystrojené rámký s vystavěným dělničím dílem (včelími plásty). V plodišti bývá matka, plod všeho stáří, dělnice, trubci, zásoby medu a pylu. Rozmístění plodu a zásob na plástech v plodišti odpovídá stavu rozvoje včelstva v průběhu včelařské sezóny. Medník se používá v době hlavních snůšek, aby měly včely kam ukládat zásoby medu. Jak plodiště, tak zvláště medník mohou tvořit dva i více samostatných oddílů – nástavků. (Háslbachová, 1992)

Včely mají do úlu přístup česnem – podélnou štěrbinou v přední stěně plodiště nebo v odnímatelném dnu úlu. Šířku a výšku česnového otvoru je možno regulovat česnovou vložkou nebo zástrčkou. I medníky, zejména medníkové nástavky mohou mít malá kruhová česna, tzv. očka. Před česnem bývá překlopný leták - podélné prkénko, které slouží včelám na startovací a přistávací plochu a lze jím uzavřít česnový otvor. (Háslbachová, 1992)

Dno úlu je buď součástí plodiště, nebo je oddělitelné. Může být dvojité s vnitřním prostorem pro krmítko, pro umístění pylochyty a s vestavěným větráním. Střecha utepluje úl ze shora, u starších úlů je pod ní vyjímatelná uteplivka a strůpek

(z dřevěných destiček, folie PE, juty), které mohou být nahrazeny strůpkovým krmítkem. (Háslbachová, 1992)

Stěny úlů, u starších úlů i dno, případně i střecha bývají dvojité, vyplněné izolačním materiálem, který svou malou tepelnou vodivostí zabraňuje prochlazení úlů v zimě a přehřátí v létě. V přechodném jarním období usnadňuje stěna s dostatečnou tepelnou izolací včelám udržovat v úle potřebnou vyšší teplotu pro vývoj plodu. Starší typy úlů (původní Čechoslovák, Universál, Budečák) mají v zadní stěně plodiště, případně i v medníku skleněné okénko umožňující pozorovat včely uvnitř úlu. Do okénka plodiště se dá umístit stavební rámek i krmítko. (Háslbachová, 1992)

Počet, velikost i tvar rámků v plodišti a medníku jsou různé a odpovídají typu úlu. U nás používané úly mají po 9 – 14 rámcích v plodišti i medníku (nástavcích). Většinou jsou to rámkové širokonízké, nejčastěji vnějších rozměrů 39 x 24 cm, 39 x 27,5 cm, 37 x 30 cm a 42 x 27,5 cm (slovenská míra B). Třetí rozměr rámků je dán šířkou plástů, tj. součtem hloubky dvou protilehlých buněk a je 2,5 cm. Medníkové rámkové mohou mít i širší horní loučky až 3 cm, poněvadž včely buňky pro ukládání medu protahují. V mednicích se používá i polorámků pro snadnější manipulaci s lehčími polonástavky. (Háslbachová 1992)

Potřebná mezera mezi plásty je zajišťována buď mezerníky 1 cm vysokými, nebo rozšířenou boční laťkou rámků. Rámky jsou v prostoru plodiště nebo medníku zavěšeny za přečnívající konce horní loučky. Prostor mezi bočními laťkami rámků a vnitřní stěnou úlu je asi 6 mm široký (tzv. včelí mezera), právě tak jako prostor mezi horními a spodními loučkami rámků umístěných nad sebou. Pod rámkové v plodišti je 2 – 10 cm vysoký prostor – podmet, do něhož se přes zimu zasunuje podložka pro odběr, měli mrtvolek roztoče *Varroa destructor* a uhynulých včel.

Do rámků se upevňují mezistěny – voskové ploténky rozměrů vnitřní plochy rámků, s oboustranně vylisovanými základy dělničích buněk. Na nich včely vystaví dělničí dílo – panenský plást. Mezistěny větších rámků musí být zpevněny drátkem, protaženým otvory v laťkách rámků a zataveným do mezistěny elektrickým zatavovačem. (Háslbachová, 1992)

U dvouprostorových úlů (plodiště a jeden medník) se v období snůšky vkládá mezi obě části mateří mřížka (drátěná – Prokopovičova, s vysekanými otvory



v plechové nebo novodurové folii – Hanemanova) zamezující šířkou otvorů 4,2 mm přístup matce do medníku. K vybavení úlů patří i krmítka, umístěná podle typu úlu ve stěně, v okénku, ve dnu úlu nebo nad rámky – strůpková krmítka.

Z hlediska práce v úlech a manipulace s rámkami rozdělujeme úly:

- ❖ Dle umístění medníků – na úly stojany a ležany
- ❖ Dle přístupnosti pro včelaře – na stropováky, zadováky, vysouváky a universály
- ❖ Dle postavení rámků – na úly s podélnou a s příčnou rámkovou stavbou

( Háslbachová, 1992)

#### 2.4.5 Nejpoužívanější typy úlů v ČR

Úly u nás používané jsou buď ještě nedělitelné (dno, plodiště, medník i střecha jsou v jednom celku – většina úlů zadem přístupných, např. úl Budečák), nebo mají jednotlivé části oddělitelné. Úly mají pak buď speciální část – plodiště, jehož součástí je i dno úlu a podmet a obvykle jen jeden medník (dvouprostorové úly, např. starý typ Čechoslováku, úl Universal), nebo mají samostatné dno, na něž lze umístit lehce oddělitelné nástavky v počtu 2 – 3 i více, podle jejich výšky (nástavkové, vícenástavkové a nízkonástavkové úly). (Háslbachová, 1992)

- ❖ **Budečák** – je to kompaktní stojan, zadem přístupný, vyráběný v poslední úpravě s vysouvacím zařízením a kapsovým krmítkem v okénku. V plodišti i v medníku je po 12 rámcích vnější míry 39 x 24 cm, umístěných na teplou stavbu. Je vhodný do včelínů a kočovných vozů.
- ❖ **Úl Universal** – je to dvoudílný stojan a je ještě rozšířený. Posledně vyráběný typ byl upravený Moravský universal, s boční předsíňkou, plodištěm přístupným se shora i ze zadu, se 14 rámkami v plodišti a 12 rámkami v medníku, rozměrů 39 x 24 cm, na nepřímo studenou stavbu. Plodiště mělo vysouvací zařízení a zadní okénkové krmítko. Je to úl vhodný do včelínů a nevhodný pro převážení.
- ❖ **Úl Čechoslovák** – úl, který byl od roku 1960 schválen jako jednotný úl pro celé Československo, je dvoudílný stojan, přístupný se shora. Medník i střecha jsou

v odklopené poloze zajišťovány výsuvnými otočnými závěsy v přední stěně úlu a pomocí ocelového pásu. Má přímé přední česno přes celou šířku úlu. V plodišti i medníku je úl rámků vnějších rozměrů 37 x 30 cm s možností umístění na teplou i studenou stavbu. Plodiště má okénko, do kterého se vkládá stavební rámeček a kovové krmítko. Je to pevný úl hodící se výhradně pro včelnice, vhodný pro kočování, do oblastí s raným rozvojem včelstev. (Háslbachová, 1992)

#### 2.4.6 Úly nástavkové konstrukce

- ❖ **Tachovský nástavkový úl** – Vyráběl se v sestavě tří nástavků po 9 rámcích rozměrů 39 x 24 cm na podélnou (studenou) stavbu. Nástavek má dvojitou stěnu utepenou polystyrenem. Původní typ tohoto úlu měl krmítko ve dvojitěm dnu a byl sériově vyráběný nástavkový úl u nás, vyvinutý pro včelařský velkoprovaz při SS Tachov.
- ❖ **Úl Čechoslovák** – vyráběl se v sestavě dvou nástavků po 10 rámcích rozměrů 37 x 30 cm. Má čtvercový půdorys umožňující podélnou i příčnou rámkovou stavbu. Uteplení polystyren. Sériově se vyráběl i tenkostěnný úl nástavkový TÚ-85 v sestavě dvou nástavků o 11 rámcích rozměrů 39 x 24 cm, čtvercového půdorysu.
- ❖ **Třeboňský úl a Šumavan** – oba tato úly jsou nástavkové, používají se v sestavě dvou nástavků o čtvercovém půdorysu s 11 rámků rozměrů 39 x 27,5 cm. Dno úlu je dvojitě, 12 cm vysoké, horní dno je z poloviny roštové, vyjímatelné zezadu, spodní dno má větrací síťku zakrytou sololitovou deskou. Úl Šumavan má ve dvojitěm dnu pětilitrové dřevěné krmítko s roštem, úl Třeboňský má dvoukomorové krmítko na 8 l v krmném nástavku pod střechem.
- ❖ **K (Kvadrát)** – 39 – 42 – úlová nástavková soustava kvadratického půdorysu s řešením pro dvě základní alternativy – pro šíři rámků 39 cm a 42 cm. Úlová soustava zahrnuje tři typy den – stabilní, kočovné a lehké kočovné, nástavky tenkostěnné většinou z hoblovaných prken síly 25 mm. Do nástavku je možno dát 11 rámků. Úl má univerzální stropní krmítko z termoplastické folie a víko.
- ❖ **Optimal** – tento nízkonástavkový úl má nástavek s jednoduchou stěnou o síle 25 mm bez polodrážky. Je čtvercového půdorysu na rámkovou míru 42 x 17 cm, má 12 rámků v nástavku. Nástavky mají očka o průměru 25 mm. Dno má vysoký podmet, součástí úlu je i krabicové víko, krmítko, mezinástavková přepážka a mřížka v rámu. Nevýhodou tohoto úlu je jeho výrobní náročnost, méně se hodí do kočovných vozů.

(Lampeitl, 1996)

## **Světové nástavkové technologie**

Různé výšky nástavků rozdělují včelařskou nástavkovou technologii na tři způsoby.

### *Technologie se středně vysokými nástavky*

Výška plástu se pohybuje od 220 až do 550 mm. Je původní technologií v Langstrothových úlech (mají výšku plástů 232 mm). I ona je dnes doplňována kombinací nízkými plásty pro med. (LAMPEITL, 1996)

- ❖ **Výhody** – menší hmotnost nástavků a plástů s medem šetří sílu včelaře a umožňuje včelaření také různě postiženým lidem, ženám a starším jedincům.
  - nižší nástavky v prostoru pro med zajišťují dokonale zralý a zcela zavíčkovaný med.
  - přináší možnost oddělení a získání druhových medů
  - zlepšuje použití výkluzů a poskytuje možnost vyfukování včel z nástavků s medem.
- ❖ **Nedostatky** – jeden nástavek je málo a dva jsou v podstatě víc než třeba.
  - možnost zůstatku medovicového medu nevhodného pro zimování
  - včelař je donucen k práci s jednotlivými plásty
  - používání případně dvojí rámkové míry při smíšeném provozu s nízkými nástavky

(Lampeitl, 1996)

### *Dadantův systém*

To je nástavkový způsob s jedním prostorovým plodištěm a vysokými plodištními rámkami, vznikl jako druhý světový způsob. Původní nástavky dadantu obsahovaly rámkami vnější délky až dokonce 470 mm. Modifikovaný Dadantův úl má v nástavku 11 rámků Langstrothovy délky 448 mm a Quimbyho výšky 285 mm. V Evropě pak vzniklo mnoho dalších aplikací s rámkovou délkou od 370 do 435 mm a výškou rámků od 250 do 350 mm. Ve stavebnici Langstrothova úlu se hlavně zajímáme o úl Jumbo s deseti rámkami vnějších rozměrů 448 x 285 mm. (Lampeitl, 1996)

- ❖ **Přednosti** – ucelenější uskladnění zimních zásob
  - plodové hnízdo je kompaktnější a matka nemá snahu klást v nízkých nástavcích
  - možno včelařit bez mateří mřížky
  - rychlejší jarní rozvoj na vysokém rámku
- ❖ **Nedostatky** – dvě velikosti rámků
  - plodiště může pohltnout slabé snůšky
  - v letech s medovicovou snůškou může dojít k zůstatku nevhodného medu
  - jarní a letní přehození nástavků je obtížné pro velkou hmotnost nástavku

### *Technologie nízkonástavková*

Vznikla kolem roku 1930 z nedostatků obou předešlých. Tato technologie používá i v plodišti tři nástavky výšky od 130 do 185 mm. (Lampeitl, 1996)

- ❖ **Přednosti** – jedna velikost rámků pro plodiště i med
  - rámků pro mezistěny nemusejí být případně drátkovány
  - při výrobě nástavků je možnost sehnání dostatečně širokých prken
  - možno včelařit bez mateří mřížky
- ❖ **Nevýhody** – velký počet rámků, mezistěn a nástavků, které musí být skladovány přes zimu
  - potřeba radiálního koše do medometu na více nízkých rámků.

(Lampeitl, 1996)

## **2.5 VČELAŘŮV ROK**

### **2.5.1 Včelařské předjaří – březen**

V období března, na severu dokonce i dubna, se vyznačuje pročišťovacími prolety včel, které nemohly po celou zimu vyprázdnit své výkalové vaky. Kvete javor, líska, olše, začíná kvést vrba jíva a také podběl. Včelařův rok začíná. První co musí včelař udělat je vstoupit do včel, zkontrolovat, zda včelstvo má matku (což pozná podle výskytu plodu v plástech), a pokusí se jí podnítit k co nejrozsáhlejšímu kladení. To udělá buď narušením voskových víček na zbytcích zimních zásob v plástech, nebo podáním směsi vody a cukru, tzv. cukerného roztoku. První vstup do včel se doporučuje, je-li splněna podmínka minimálně 16°C venkovní teploty. (Jindra, 2001)

V průběhu dubna se však včelař musí připravit i na druhou návštěvu včelího obydlí, aby včelstvo tzv. rozšířil, tj. aby přidal prázdné plástve, aby matka měla kam klást. Cílem většiny včelařů je totiž získávat včelí med a proto, aby jej mohli získat, musí jejich včelstva oplývat co nejvyšším počtem dospělých včel létavek. Již na konci dubna u nás začínají kvést smetánky lékařské, léčivky, třešně a postupně i další ovocné stromy. (Jindra, 2001)

### **2.5.2 Včelařské časně léto - duben, květen**

Květen již svým názvem naznačuje, co že se vlastně v jeho průběhu v přírodě děje. Včelaři jej přitom řadí do období tzv. časněho léta. Všude kolem nás v tu dobu dokvétají ovocné stromy a některé květiny jako například smetánky, tulipány, kosatce. Naproti tomu do plného květenství přichází hospodářské plodiny jako třeba bob obecný, řepka olejná, svazenka, začínají kvést byliny a také stromy, z nichž včelařsky nejvýznamnějším je trnovník akát, jírovec maďal, ale samozřejmě i šeřík či rododendron. (Jindra, 2001)

V období časněho léta se včelaři snaží zejména včelám podávat neustále čistou vodu, kterou potřebují jak při zpracovávání pylu a nektaru, tak i k vytváření optimálních

klimatických podmínek uvnitř úlu. Dále také musí zabezpečit včelám dostatek prostoru pro jejich rozvoj, což činí zvětšováním úlu přidáváním tzv. nástavků (medníků), do kterých včely ukládají medné zásoby, ale i těch, v kterých se včely líhnou (plodiště). Tyto i další činnosti ve své podstatě, a ve správném načasování, vedou k omezení rojení, tedy dělení včelstev. První odběr medu, medobraní, je další činností, která jej v časném létě čeká. (Jindra, 2001)

### **2.5.3 Plné léto – červen, červenec**

V období včelařského plného léta, kdy květiny dokvétají, včelaři uskutečňují poslední odběry medu. V tomto období u včel zaznamenáváme většinou snůšku medovicového medu. Tento velmi voňavý tmavý med s pomalou či vůbec žádnou krystalizací však pro včely vykazuje značné nebezpečí. Může obsahovat melocitózu (např. u medu z modřínů), mimo jiné medovicové medy obsahují pro včely velké procento nepoživatelných látek. A protože si nemohou někdy včely až přes 5 zimních měsíců vyprázdnit výkalové vaky, mohou díky tomuto velkému množství nestravitelných látek onemocnět úplavicí či průjmem lidově nazývaným „májovka“. Proto, aby včelstva v pohodě zimu přežila, odebíráme včelám ke konci července a začátku srpna i tento poslední med a nahrazujeme jej cukerným roztokem, který včelám daleko více vyhovuje. (Jindra, 2001)

### **2.5.4 Včelařské podletí - srpen, září**

Srpen a září patří do období, které včelaři nazývají, včelařským podletím. Jde o období, kdy se dokončuje krmení včelstev, a včely se tzv. zateplují. To znamená, že se zajišťuje, aby z úlů včelám utíkalo co nejméně tepla, ale hlavně, aby do nich nešla řádná vlhkost. Včelám totiž zima jako taková vadí méně než vlhkost, která je základem pro plísň a tím pádem ohrožení zdraví včel. Již tradičně se také včelaři v září připravují na podzimní léčení včelstev proti varroáze, nemoci způsobené roztočem *Varroa destructor*. (Jindra, 2001)

Dále také tradičně v tomto období včelaři odevzdávají své žádosti o státní dotaci na podporu včelařství, která jim je hromadně distribuována pomocí Českého svazu včelařů a jeho místních (základních) organizací.

### **2.5.5 Včelařský podzim - říjen, listopad, prosinec**

Říjen a listopad, tzv. včelařský podzim, je ve znamení toho, nač se včelaři připravovali v minulém období a to ve znamení léčení včelstev a ve znamení výplaty dotace na podporu včelařství od státu. (Jindra, 2001)

### **2.5.6 Včelařská zima- leden, únor**

Leden a únor, včelařská zima, se vyznačuje především přípravou na nadcházející sezónu. Ta spočívá především v četbě odborné literatury, přípravě rámků, drátkování rámků pro zatahování mezistěn apd. Je to také období bilancování, za jehož účelem jsou svolávány výroční členské schůze místních včelařských organizací. (Jindra, 2001)

## 2.6 NEMOCI PLODU A DOSPĚLÝCH VČEL

Včela a její plod mohou onemocnět řadou nemocí. Jsou to jednak onemocnění nenakažlivá, která se nedají přenést na okolní včelstva, jednak onemocnění nakažlivá, která je možno přenést na ostatní jedince ve včelstvu nebo na sousední zdravá včelstva. Podle původců dělíme nakažlivá onemocnění na infekční a invazní (parazitární). Infekční onemocnění jsou způsobena viry, bakteriemi a houbami. Příčinou invazních onemocnění včel jsou především prvoci a roztoči.

Podle výskytu dělíme onemocnění na nemoci včelího plodu a nemoci dospělých včel. Obě skupiny jsou zcela specifické, nemoci plodu nelze přenést na dospělé včely a naopak. Výjimkou je aspergilóza, varroáza a snad i virová nákaza včelího plodu. Těmito nemocemi může být postižen jak plod, tak i dospělé včely. (Jindra, 2001)

K přirozenému chování včelstva patří to, že jeho jednotliví členové musí občas opustit úl, aby mohli plnit svoji úlohu. K úloze létavek patří především donášení potravy ve formě nektaru, medovice, pylu a rovněž vody z okolí úlu. Je jasné, že létavky přenos a zavlečení chorob usnadňují, nebo někdy dokonce jako jediné umožňují. Včelař má na přenos chorob v mnoha případech malý vliv. Je samozřejmě v jeho zájmu, aby jeho včely horlivě sbíraly a zase znovu vyhledávaly nové zdroje, které slibují ještě větší výnosy. Ke vzniku a rozšíření nemoci nebo nákazy ve včelstvu nestačí pouze nakažení příslušným původcem choroby. Navíc musí být splněny určité podmínky, při kterých se původce nemoci může vyvinout a rozmnožit tak, aby znamenal pro včelstvo skutečné nebezpečí. Při bližším pozorování důležitých včelích nemocí a jejich průběhu se zjistilo, že se uplatňují různé faktory, např. stanoviště s teplotou a vlhkostí vzduchu, provozní metoda, chov a rozmnožování a mnoho dalších. Poznat vztahy mezi příčinami a následky není vždy lehké. (Jindra, 2001)

❖ **Nenakažlivá onemocnění:** Hynutí plodu hladem, Hynutí plodu zimou, Hynutí plodu přehřátím, Průjem včel, Zácpa včel (Jindra, NDRA. 2001)

❖ **Nakažlivá onemocnění:** Virová nákaza včel, Viry chronické paralýzy včel, Virus akutní paralýzy včel, Virus X, Arkansaský včelí virus, Černá nemoc, Bakteriální nákaza Rickettsií, Hniloba včelího plodu, Mor včelího plodu, Septikémie včel, Měňavková nákaza včel, Nosematóza, Roztočik včelí, Varroa destructor, Zvápenatění plodu, Zkamenění plodu. (Jindra, 2001)



## 2.7 ROZBOR UČIVA

### 2.7.1 Stručný přehled přírodovědného a vlastivědného učiva na 1. stupni ZŠ

Vzdělávací obsah základního vzdělávání je v **Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání** – Jeřábek, Tupý (2005), orientačně rozdělen do devíti **vzdělávacích oblastí**: (Jazyk a jazyková komunikace; Matematika a její aplikace; Informační a komunikační technologie; Člověk a jeho svět; Člověk a společnost; Člověk a příroda; Umění a kultura; Člověk a zdraví; Člověk a svět práce).

Vzdělávací oblast **Člověk a jeho svět** je jedinou vzdělávací oblastí RVP ZV, která je koncipována pouze pro 1. stupeň základního vzdělávání. (Jeřábek, Tupý, 2005) – viz aktuální text na [www.rvp.cz](http://www.rvp.cz). Tato komplexní oblast vymezuje vzdělávací obsah týkající se člověka, rodiny, společnosti, vlasti, přírody, kultury, techniky, zdraví a dalších témat. Uplatňuje pohled do historie i současnosti a směřuje k dovednostem pro praktický život. Svým široce pojatým syntetickým (integrovaným) obsahem spoluutváří povinné základní vzdělávání na 1. stupni.

Vzdělávací obsah vzdělávacího oboru **Člověk a jeho svět** je členěn do pěti tématických okruhů: (Místo, kde žijeme; Lidé kolem nás; Lidé a čas; Rozmanitost přírody; Člověk a jeho zdraví).

*Místo, kde žijeme* - zde se žáci učí na základě poznávání nejbližšího okolí, vztahů a souvislostí v něm chápat organizaci života v rodině, ve škole, v obci, ve společnosti. Důraz je kladen na praktické poznávání místních a regionálních skutečností a na utváření přímých zkušeností žáků.

## Očekávané výstupy – 1. období

Žák:

- ❖ vyznačí v jednoduchém plánu místo svého bydliště a školy, cestu na určené místo a rozliší možná nebezpečí v nejbližším okolí
- ❖ začlení svou obec (město) do příslušného kraje a obslužného centra ČR, pozoruje a popisuje změny v nejbližším okolí, obci (městě)
- ❖ rozliší přírodní a umělé prvky v okolní krajině a vyjádří různými způsoby její estetické hodnoty a rozmanitost

## Očekávané výstupy – 2. období

Žák:

- ❖ určí a vysvětlí polohu svého bydliště nebo pobytu vzhledem ke krajině a státu
- ❖ určí světové strany v přírodě i podle mapy, orientuje se podle nich a řídí se podle zásad bezpečného pohybu a pobytu v přírodě
- ❖ rozlišuje mezi náčrtý, plány a základními typy map; vyhledává jednoduché údaje o přírodních podmínkách a sídlištích lidí na mapách naší republiky, Evropy a polokouli
- ❖ vyhledá typické regionální zvláštnosti přírody, osídlení, hospodářství a kultury, jednoduchým způsobem posoudí jejich význam z hlediska přírodního, historického, politického, správního a vlastnického

*Lidé kolem nás* – zde si žáci postupně osvojují a upevňují základy vhodného chování a jednání mezi lidmi, uvědomují si význam a podstatu tolerance, pomoci a solidarity mezi lidmi, vzájemné úcty, snášenlivosti a rovného postavení mužů a žen. Poznávají, jak se lidé sdružují, baví, jakou vytvářejí kulturu. Seznamují se se

základními právy a povinnostmi, ale i s problémy, které provázejí soužití lidí, celou společnost nebo i svět (globální problémy).

### **Očekávané výstupy – 2. období**

Žák:

- ❖ *poukáže v nejbližším společenském a přírodním prostředí na změny a některé problémy a navrhne možnosti zlepšení životního prostředí obce (města)*

**Lidé a čas** - zde se žáci učí orientovat v dějích a v čase. Poznávají, jak a proč se čas měří, jak události postupují v čase a utvářejí historii věcí a dějů. Učí se poznávat, jak se život a věci vyvíjejí a jakým změnám podléhají v čase. Podstatou tematického okruhu je vyvolat u žáků zájem o minulost, o kulturní bohatství regionu i celé země. Proto je důležité, aby žáci mohli samostatně vyhledávat, získávat a zkoumat informace z dostupných zdrojů, především pak od členů své rodiny i od lidí v nejbližším okolí, aby mohli společně navštěvovat památky, sbírky regionálních i specializovaných muzeí, veřejnou knihovnu atd.

### **Očekávané výstupy – 1. období**

Žák:

- ❖ pojmenuje některé rodáky, kulturní či historické památky, významné události regionu, interpretuje některé pověsti nebo báje spjaté s místem, v němž žije
- ❖ uplatňuje elementární poznatky o sobě, o rodině a činnostech člověka, o lidské společnosti, soužití, zvycích a o práci lidí; na příkladech porovnává minulost a současnost

### **Očekávané výstupy – 2. období**

Žák:

- ❖ pracuje s časovými údaji a využívá zjištěných údajů k pochopení vztahů mezi ději a mezi jevy

- ❖ využívá archivů, knihoven, sbírek muzeí a galerií jako informačních zdrojů pro pochopení minulosti; zdůvodní základní význam chráněných částí přírody, nemovitých i movitých kulturních památek
- ❖ rozeznává současné a minulé a orientuje se v hlavních reáliích minulosti a současnosti naší vlasti s využitím regionálních specifik
- ❖ srovnává a hodnotí na vybraných ukázkách způsob života a práce předků na našem území v minulosti a současnosti s využitím regionálních specifik

**Rozmanitost přírody** – zde žáci poznávají Zemi jako planetu sluneční soustavy, kde vznikl a rozvíjí se život. Poznávají velkou rozmanitost i proměnlivost živé i neživé přírody naší vlasti. Jsou vedeni k tomu, aby si uvědomili, že Země a život na ní tvoří jeden nedílný celek, ve kterém jsou všechny hlavní děje ve vzájemném souladu a rovnováze, kterou může člověk snadno narušit a velmi obtížně obnovovat. Na základě praktického poznávání okolní krajiny a dalších informací se žáci učí hledat důkazy o proměnách přírody, učí se využívat a hodnotit svá pozorování a záznamy, sledovat vliv lidské činnosti na přírodu, hledat možnosti, jak ve svém věku přispět k ochraně přírody, zlepšení životního prostředí a k trvale udržitelnému rozvoji.

### **Očekávané výstupy – 1. období**

Žák:

- ❖ pozoruje, popíše a porovná viditelné proměny v přírodě v jednotlivých ročních obdobích
- ❖ roztřídí některé přírodniny podle nápadných určujících znaků, uvede příklady výskytu organismů ve známé lokalitě
- ❖ provádí jednoduché pokusy u skupiny známých látek, určuje jejich společné a rozdílné vlastnosti a změří základní veličiny pomocí jednoduchých nástrojů a přístrojů

## Očekávané výstupy – 2. období

Žák:

- ❖ objevuje a zjišťuje propojenost prvků živé a neživé přírody, princip rovnováhy přírody a nachází souvislosti mezi konečným vzhledem přírody a činností člověka
- ❖ zkoumá základní společenstva ve vybraných lokalitách regionů, zdůvodní podstatné vzájemné vztahy mezi organismy a nachází shody a rozdíly v přizpůsobení organismů prostředí
- ❖ porovnává na základě pozorování základní projevy života na konkrétních organismech, prakticky třídí organismy do známých skupin, využívá k tomu i jednoduché klíče a atlasy
- ❖ zhodnotí některé konkrétní činnosti člověka v přírodě a rozlišuje aktivity, které mohou prostředí i zdraví člověka podporovat nebo poškozovat

*Člověk a jeho zdraví* - zde žáci poznávají především sebe na základě poznávání člověka jako živé bytosti, která má své biologické a fyziologické funkce a potřeby (Jeřábek, Tupý, 2005).

## 2.7.2 Analýza učebnic SPN, ALTER

### Učebnice z nakladatelství SPN

#### ❖ *Prvouka pro 1. ročník ZŠ* (Mladá, Podroužek, 2002)

roční období, svátky, ...

Učivo o včele medonosné se zde bohužel nevyskytuje.

#### ❖ *Prvouka pro 2. ročník ZŠ* (Mladá, Podroužek, 2001)

Knížka je rozdělena na kapitoly:

*Kde žijeme, Příroda, Jaro, Léto, Podzim, Zima, Moje rodina, Lidské tělo, Nemoc, úraz a první pomoc, Sledujeme život rostlin, Zajímavosti přírody*

V této učebnici je zmínka o včele medonosné. Je zde popsáno: „ že včely můžeme vidět nejdříve na jarním sluníčku. Sají sladké šťávy z prvních květů“.

#### ❖ *Prvouka pro 3. ročník ZŠ* (Mladá, Podroužek, 2003)

Kapitoly: *Léto, Podzim, Zima, Jaro*

V kapitole *Podzim – Co se děje v přírodě na podzim?*, je zmínka o včele medonosné. Naučíme se, že včely medonosné zavírají včelaři do teplých úlů.

V kapitole *Jaro - podkapitola Živočichové se probouzejí*, je zmínka o včele, ale i hmyzu. Je zde napsáno, že v tomto období slyšíme hukot.

Podkapitola *Jarní byliny*: „ na květy však čekají také včely, čmeláci i jiný hmyz, který v nich hledá svou potravu. Včely sbírají z květů sladkou šťávu a pyl. Pyl je drobný, většinou žlutý prášek. Při hledání potravy se pyl vysypává včelám na hlavu a celé tělo. Včela přenese pyl do jiného květu a tím ho opylí. Bez opylení květů bychom neměli ovoce ani plody zeleniny. Nevytvořila by se také semena, ze kterých bychom si mohli zeleninu a ovoce vypěstovat. Když pozorujeme včelu, jak létá z květu na květ, můžeme vidět na jejich zadních nohách žluté balíčky pylu. Někdy jsou tak velké a těžké, že včela

sotva letí. Ze sladké šťávy, pylu a svých slin vytvářejí včely med. Med je velmi zdravý.“

V kapitole *Léto* je zmínka, že pampelišky opyluje hmyz – např.: včely, mouchy, brouci (láká je nápadná barva a také vůně květů, které jim poskytují potravu.

❖ ***Přírodověda pro 4. ročník ZŠ*** (Mladá, Podroužek, 1998)

V kapitole *Rostliny a živočichové v zahradě a na poli* je podrobně popisována včela medonosná. Žáci se naučí: „Včela medonosná žije ve společenstvu. Ve včelstvu matka klade vajíčka. Trubci jsou včelí samečkové. Dělnice opylují rostliny, dávají nektar a pyl, stavějí voskové pláсты, krmí larvy a matku. Největší význam má včela pro opylování květů. Získáváme také od ní vosk a med. V lékařství se využívá mateří kašička, propolis a včelí jed.“

.

❖ ***Přírodověda pro 5. ročník*** (Mladá, Podroužek, Randa, Šolc 1998)

Tříděním živočichů se žáci zabývají v 5. ročníku. Na počátku se naučí dělit

živočichy na 2 skupiny: bezobratlé a obratlovce. Následně obě skupiny rozdělí do jednotlivé části. Bezobratlí – měkkýši, kroužkovci a členovci. Členovci – pavouci, korýši, hmyz. Hmyz – mezi zástupci hmyzu patří *VČELA*.

**Učebnice nakladatelství ALTER**

***Cestička do školy 1.*** (Rezutková, 1992)

Pracovní sešit pro prvouku v 1. ročníku základních škol

Pracovní sešit obsahuje témata Při vyučování, Dopravní situace, Na dvoře, Podzim, Vánoce, Zimní sporty, ale i pohádky O Smolíčkovi, O veliké řepě a jiné. Sešit je doplněn o pracovní kartičky. Autoři se v pracovním sešitě tématu včely medonosné vůbec nevěnují.

***Cestička do školy 2.*** (Rezutková, 1992)

Pracovní sešit pro prvouku v 1. ročníku základních škol

Pracovní sešit se zabývá tématy Výživa, Lidské tělo, Jaro, Práce dospělých, Volný čas, Co nás baví, dále pohádkami Hrnečku vař, Pohádka o dvanácti měsíčkách. Je kladen důraz na mezipředmětové vztahy, psaní, výtvarnou výchovu. Tento pracovní sešit rovněž neobsahuje žádnou zmínku o včele medonosné.

***Svět okolo nás 1.*** (Rezutková, 2004)

Prvouka pro 2. ročník ZŠ

Témata v prvním díle Prvouky jsou poněkud rozsáhlejší Rodina, Zásady společenského chování, Naše vlast v minulosti, Čas a lidé, Umění, První pomoc, Výroba a řemesla, Dopravní prostředky, Na poště a jiné. Učebnice je vždy rozdělena na dvě části. V horní části jsou ilustrace k tématu a dolní část obsahuje otázky k daným problémům. Autoři této učebnice se zabývají jinými druhy témat, než jsou včely.

***Svět okolo nás 2.*** (Rezutková, 1996)

Prvouka pro 2. ročník ZŠ

Na začátku učebnice je vložen klíč k určování vybraných živočichů, stromů, keřů, bylin.

Dále následují témata: Péče o pokojové rostliny a doma chované živočichy, Naše okolí, Prostředí, ve kterém žijeme, Zelenina, Ovoce, Domácí a volně žijící zvířata, Jehličnaté a listnaté stromy atd.

Členění a grafika učebnice jsou stejné jako v prvním díle. Na konci učebnice jsou uvedeny tabulky, do kterých se zapisují názvy jednotlivých živočichů a rostlin uvedených pod tabulkami. Avšak ani tato učebnice neobsahuje informace týkající se tématu včela medonosná. Jediné co tu je – v kapitole Na louce – obrázek včely medonosné.



Učivo (včetně ilustrací M. Tiché) obsažené původně ve dvojdílné učebnici Svět okolo nás I, II bylo v roce 2008 aktualizováno a sloučeno do jednodílné učebnice (Rezutková, 2008).

***Prvouka*** - pro 3. ročník, I. díl (Bradáčová, Špika, 1997)

Učebnice pro třetí ročník existují ve dvou vydáních. Starší vydání (Bradáčová, Špika, 1994) je rozděleno na část orientovanou na historii Čech a část o přírodě a člověku. Nové vydání bylo upraveno tak, aby odpovídalo Rámcovému vzdělávacímu programu. Je doplněno o pracovní listy, které jsou součástí učebnice. Učebnice obsahuje témata: Domov, Krajina kolem nás, Přírodniny a lidské výtvořy, Vlastnosti látek, Měření, Neživá příroda. Text v učebnici je vždy doplněn barevnými obrázky, fotografiemi a praktickými cvičeními. Na konci učebnice je závěrečný test, který je zaměřen na témata v učebnici. V této učebnici rovněž zmínku o včele medonosné nenajdeme.

***Prvouka*** - pro 3. ročník, 2. díl (Bradáčová, Kholová, 1998)

Součástí učebnice prvouky jsou pracovní listy. Obsahem tohoto dílu je učivo o živé přírodě - O rostlinách, živočiších a o člověku, Lidé a čas, Práce a volný čas, Lidé a technika, Člověk mezi lidmi, Člověk a zdraví. Učebnice je zakončena třemi závěrečnými testy.

Vyobrazenou včelu medonosnou můžeme vidět v podkapitole Pozorování v přírodě – u lidských obydlí je obrázek včely medonosné.

***Přírodověda 4*** - I. díl (Kholová a kol., 1996)

V této učebnici se žáci seznamují s rozmanitostí živé přírody, učí se pozorovat a popisovat rostliny i zvířata. Učebnice obsahuje tato témata: Živá příroda, V lese, U lidských obydlí, Na poli, Na louce, Ve vodě a v jejím okolí. Jednotlivá témata jsou v úvodu přiblížena žákovi formou zevrubnějšího popisu, doplněného příklady jednotlivých lokalit, v nichž se příslušné rostliny a živočichové nejčastěji vyskytují. Následují kontrolní otázky k právě probranému učivu. Na konci každé kapitoly v rámci

jednotlivého tématu je zařazena tabulka sloužící k zopakování právě probraného učiva. Na konci učebnice lze nalézt osnovy pro popis jednotlivých skupin živočichů a rostlin. V kapitole: U lidských obydlí se nachází informace o včele medonosné.

#### ***Přírodověda 4 - II. díl (Novotný a kol, 1999)***

Učebnice obsahuje témata: Živá příroda, Magnetická síla, Vlastnosti vzduchu, vody, hornin, nerostů, půdy, učivo o střídání ročních období Výchova ke zdraví.

Téma Živá příroda navazuje na učivo z prvního dílu. Další témata jsou nová, ale strukturálně stejně řešena jako v prvním díle. Učebnice je doplněna o karty s vyobrazením rostlin a živočichů se stručným popisem na zadní straně. Učebnice také obsahuje shrnutí – samostatnou práci zaměřenou na kapitolu Živá příroda a test Co už víme o neživé přírodě. Na konci učebnice je vytvořen orientační tematický plán pro výuku Přírodovědy ve 4. ročníku. Tato kniha rovněž neobsahuje jedinou zmínku o včelách.

#### ***Přírodověda 5 - ŽIVOT NA ZEMI (Kholová, 1997)***

Přírodověda 5, určená pro pátou třídu, je rozdělena do tří dílů: Život na zemi, Země ve vesmíru, Člověk a technika.

V díle s názvem Život na zemi se setkáme s tématy: Rozmanitost přírodních podmínek na zemi a třídění organismů, které jsou spíše zaměřeny na světovou floru a faunu. Co se týče včely medonosné, dozvídáme se o ní díky třídění bezobratlých živočichů na 3 skupiny. Mezi které patří skupina blanokřídlí – včela. U třídění organismů jsou popisy jednotlivých živočichů – jeden z nich patří včele.

Téma Člověk se zabývá biologií a anatomií člověka, jeho životními podmínkami a vztahy k prostředí. K daným kapitolám jsou přidány otázky a úkoly. Na konci učebnice jsou tři testy. K obsahu je dodána kartová příloha rostlin a živočichů střední Evropy a jednotlivých podnebných pasů.

V ostatních dílech učebnice pro 5. ročník se nesetkáváme se včelou!

## 2.8 VYBRANÉ METODY VYUŽÍVANÉ V PŘÍRODOVĚDĚ

### 2.8.1 Exkurze

Exkurze je významnou vyučovací formou v předmětech o přírodě a společnosti. (Podroužek, 2003). Pro žáky má velký význam skutečnost, že na exkurzích pozorují přírodniny v jejich vlastním životním prostředí, v jejich vzájemných vztazích mezi sebou i mezi podmínkami prostředí. (Altmann, 1975)

Průběh exkurze je členěn do tří fází:

1. Přípravná část
2. Vlastní exkurze
3. Zhodnocení exkurze a její využití

V *přípravné fázi* jsou žáci seznámeni s obsahem a cílem exkurze, jsou jim objasněny důležité pojmy, s nimiž se při exkurzi setkají. Učitel promyslí a připraví potřebné pomůcky, materiál, organizačně celou akci zajistí. Žáci předem dostanou jasné pokyny k vybavení, oblečení a jsou poučeni o bezpečnosti. V průběhu exkurze je důležitá motivace a vytvoření atmosféry podněcující zájem a aktivitu dětí. Žáci zapisují pozorování nebo vjemy na připravené pracovní listy, učí se vyhodnocovat pozorování, rozhodnout se o dalším postupu, spolupracovat ve skupině. Po skončení exkurze následuje vyhodnocení výsledků, beseda o přínosu exkurze pro žáky. Získané poznatky jsou často využívány v dalších předmětech. (Mojžíšek, 1975)

*Exkurze splňuje tyto požadavky:*

1. Podporuje názorné vyučování, umožňuje seznámit se s objekty bezprostředním stykem
2. Prohlubuje a rozšiřuje společenskovední, přírodovědní, technické a pracovní znalosti žáků

3. Umožňuje získání vhodného dokladového a ilustračního materiálu pro oživení učiva v předmětech jako je prvouka, přírodověda, biologie atd.
4. Umožňuje ukázkou propojení vyučování s praktickým životem
5. Přístupným způsobem zprostředkovává dětem četné společenské a přírodní jevy, procesy

Jde o obvyklou formu vyučování v souladu s určitým učebním cílem do přírody či města. Vyžaduje zcela určitou organizaci práce učitelů i žáků.

### **2.8.2. Pozorování**

Pozorování je vyučovací metoda, při které žáci samostatně, nebo pod vedením učitele (uvědomělým, plánovitým vnímáním) studují biologické jevy, ale nezasahují do jejich průběhu.

Studují vnější a vnitřní stavbu těl organismů, vzájemné vztahy mezi živými organismy, mezi organismy a prostředím a působení jednotlivých faktorů neživé přírody, kterou ovlivňuje periodika přírodních jevů jako i např. chování zvířat. Pozoruje se pouhým okem nebo s pomůckami (lupa, mikroskop, dalekohled, měřicí přístroje apod.) Využívají se všechny vyučovací formy: hodiny základního typu, laboratorní práce, kroužky i exkurze. (Tulenková, 2006) rozděluje pozorování na několik druhů. Porovnávací pozorování má za cíl najít shodné a rozdílné znaky mnoha druhů organismů. Význačným znakem tohoto pozorování je obeznámení žáků s jistým systematickým pojmem (řád, čeleď), které vede k pochopení přirozeného systému organismů. Pozorování se méně uplatňuje při studiu fyziologie živočichů, tam se pozorování nahrazuje pokusem.

### 3. METODIKA

Diplomová práce byla zpracována podle následující metodiky:

1. Analýza učebních plánů a osnov, učebnic a metodických příruček.
2. Shromáždění a prostudování dostupné literatury. Informace byly získány z knihoven, z literatury a učebnic ze Základní školy v Čejově a od Základní organizace včelařů v Humpolci. Na základě této analýzy následovalo vytipování a sestavení vhodných témat pro vyučovací formy a metody, soubory úkolů pro žáky.
3. Konzultace s pracovníky Základní organizace včelařů v Humpolci a učitelkami ze Základní školy v Čejově.
4. Studium vypůjčené literatury a učebnic pro ZŠ (nakladatelství SPN, Alter), analýza Rámcového vzdělávacího programu,
5. Vypracování a následné praktické provedení jednotlivých aktivit, souborů, pracovních listů a dalších pomůcek pro žáky.
6. Provedení diskuse zkušeností z praktických aktivit a výuky.

Pro zpracování tématu bylo navrženo několik aktivit. Mezi tyto aktivity patří: dvě besedy se včelařem – na téma: seznámení se s prací včelaře a včelí produkty; dvě laboratorní práce: stavba těla včely medonosné, druhy a ochutnávka medu; vyučovací hodina: včely a jejich chov; celodenní exkurze ke včelaři. Exkurze se zaměřila hlavně na činnost včelařů při práci se včelami – to vše ukázané v praxi.

Před vypracováním exkurze bylo nutné dané místo blíže poznat. Důležité bylo přizpůsobit jednotlivé úkoly věku žáků. Při tomto rozhodování byly vzaty v úvahu osnovy pro ZŠ a použity učebnice prvouky a přírodovědy pro 1. stupeň ZŠ. Rozhodující bylo najít takové úkoly, aby si žáci z exkurze i projektu odnesli poznatky a osvojili si již poznané.

Navrhované činnosti byl brán v úvahu věk žáků – v tomto případě žáci 4. a 5. ročníku ZŠ. Tato základní škola je malotřídní tzn., že žáci těchto ročníků jsou dohromady v jedné třídě.

## 4. NÁVRHY FOREM A METOD

### 4.1 Hodina přírodovědy

**Předmět:** Přírodověda (viz příloha č. 2)

**Téma:** včely a jejich chov

**Délka trvání:** 90 minut

**Cíl:** Dozvědět se co nejvíce informací o včele medonosné – stavba včely, péče o včely, užitečnost pro člověka, chov včel

**Organizační formy práce:** hromadná, skupinová

**Pomůcky:** sešit, psací potřeby, odborná literatura, pracovní list

Na začátek se žáci dozvědí co nejvíce informací o včele medonosné. Bude to probíhat formou výkladu učitele a samostatným vyhledáváním informací z encyklopedií a odborné literatury, která bude žákům k dispozici.

#### 1) **Seznámení s náplní práce (5 minut)**

#### 2) **Hlavní část ( 80 minut)**

Vysvětlíme žákům:

- stavbu včely
- kde včely žijí
- jak se o ně staráme
- proč nemůže žít včela medonosná sama
- kdo je včelí matka, dělnice, trubci
- funkce a úkoly včely v úlu
- užitečnost pro člověka
- žáci mají pracovní listy, na kterých je text s informacemi o včele, jejich úkolem je doplnit chybějící informace do prázdného místa.

#### 3) **Závěr (5 minut)**

Shrnutí a pochvala.

## 4.2 Laboratorní práce – stavba těla včely

Pozorování včely je vhodná praktická ukázka stavby jejího těla. Žáci se naučí nové informace a ověří si je přímo v praxi. Není materiálně ani časově náročná. Vede žáky ke správnému vztahu k přírodě, při správném postupu mohou pozorovat stavbu těla.

**Téma:** Stavba těla včely medonosné

**Cíl:** naučit se rozeznat jednotlivé části těla včely medonosné, pozorování a procvičení vnějších znaků včel, utváření pracovních návyků, podpora pečlivosti, metodičnosti práce

**Třída:** 4., 5. ročník

**Počet dětí:** cca 25

**Časová dotace:** 1 vyučovací hodina

**Organizace:** skupinová, individuální

- Provedeme zápis na tabuli – téma, cíl hodiny, pracovní postup
- Naformulujeme cíl hodiny
- Vysvětlíme žákům, co od nich požadujeme.
- Instruktaž (časové rozvržení, rozdělení žáků do skupin)
- Rozdání pomůcek a materiálu
- Práce žáků s odborným dohledem učitele.
- Zhodnocení výsledků.
- Ukončení práce a úklid učebny.

**Závěr** – celkové zhodnocení průběhu práce, co se podařilo, které části byly náročnější a vyhodnocení výkonů žáků,

**Pomůcky:**

*a) pro učitele:*

Odborná literatura: Včelařství (Veselý, 1985), Ekologie opylovatelů (Přidal, 2005), Víkendový včelař (Weiss, 2005), Tajemný svět včel (Švamberk, 2000),

*b) pro žáky:*

uhynulá těla včel

uhynulá těla much  
lupy  
mikroskop  
destičky  
mističky  
psací potřeby  
pracovní list

### **Pracovní postup:**

Nejprve je nutné si zajistit veškerý potřebný materiál k pozorování stavby těla včely medonosné a nastudovat dostupnou literaturu. Nechat žáky podle instrukcí učitele zkoumat těla včely medonosné a mouchy. Žáky v průběhu hodiny kontroluje učitel.

### **Příprava pomůcek:**

Umyté, důkladně vyčištěné, Petriho misky, hodinová skla, podložní skla (na ně budeme pokládat uhynulá těla včel a much). Takovéto pomůcky mohou být buď v inventáři kabinetu přírodopisu na ZŠ. Mikroskop – měl by být v inventáři kabinetu přírodopisu na ZŠ. Lupy – mělo by jich být zajištěno dostatek – min. do každé dvojice (lépe pro každého žáka). Uhynulá těla včely medonosné – jejich získání bude zajištěno od včelaře, který jich dá dostatek – min. pro každého žáka jednu. Uhynulá moucha bude zajištěna učitelem. Nejlépe by bylo také pro každého žáka jednu, ale pro naši potřebu bude stačit alespoň do každé dvojice, popřípadě čtveřice jedna moucha. Je potřeba před začátkem hodiny rozdat pracovní listy, se kterými budou žáci pracovat během pozorování. Je vhodné toto pozorování provádět na jaře nebo na podzim, kdy je dostatek včel a much.

**Doba trvání:** 5 min

### **Průběh pozorování:**

#### **1. Motivace (3 minuty)**

Před zahájením samotné práce pozorování je potřeba žáky vhodně motivovat např.: „Již jsme si o včele povídali, nyní by bylo dobré, kdybychom si včelu prohlédli trochu zblízka. Proto prozkoumáme tento hmyz pomocí lupy a budeme sledovat jednotlivé části jejího těla. Poté budeme porovnávat s dalším zástupcem hmyzu – mouchou



## **2. Hlavní část (35 minut)**

Na začátku této části jsou žáci rozděleni do dvojic a rozdají si lupy a dostanou uhynulá těla včely a mouchy.

Na učitelském stole bude připraven mikroskop. Učitel nejprve seznámí žáky se stavbou těla včely – tzn. pomocí otázek přivede žáky na jednotlivé části těla včely medonosné.

Dále bude následovat samostatná práce žáků za dohledu učitele.

Žáci 4. ročníku určí:

- Z jakých částí se skládá tělo včely medonosné (hlava, hrud' a zadeček)
- Na hlavě naleznou: tykadla, ústní ústrojí, složené oči
- Na hrudi najdou dva páry křídel a tři páry nohou,
- Pozorují žilkování křídel

Žáci 5. ročníku:

- Pozorují tři páry nohou
- Pokusí se rozlišit jednotlivé páry nohou podle charakteristických znaků: 1. pár – k čištění očí a tykadel, 2. pár – nesou váhu těla při běhu, 3. pár – slouží k přepravě nasbíraného pylu

Nové vědomosti si ještě zopakují při detailnějším pozorování – u mikroskopu (hlavně zde budou sledovat žilkování křídel včely).

Nakonec bude následovat srovnávání stavby těla včely medonosné s mouchou.

Při pozorování budou žáci pracovní list používat a své zkušenosti k jednotlivým úkolům zapisovat – viz příloha č. 3

## **3. Závěr (5 minut)**

- Následuje hodnocení, úklid třídy, pochvala

### 4.3 Exkurze ke včelaři

#### Exkurze

(viz příloha č. 4, 5, 6)

**Téma:** Včela medonosná

**Cíl:** pomáhat žákům poznávat a rozvíjet vlastní schopnosti v souladu s reálnými možnostmi a uplatňovat je spolu s osvojenými vědomostmi a dovednostmi při rozhodování o vlastní životní a profesní orientaci, technika používaná chovu, použití a upevnění již získaných vědomostí.

**Třída:** 4. a 5. ročník

**Počet dětí:** 24, 2 dozorující vyučující

**Časová dotace:** 4 hodiny

**Trasa:** Z Čejova autobusem k úlům na polosamotě Číhadlo blízko Kejžlice a zpět opět autobusem do Čejova.

#### **Pomůcky:**

*c) pro učitele:*

- atlas hmyzu
- literatura zabývající se chovem včel
- zápisník, psací potřeby
- fotoaparát
- vhodné teplé oblečení, pláštěnka do deště
- pevná nepromokavá obuv
- pití
- lékárnička, nutné léky

*d) pro žáky:*

- vhodné teplé oblečení, pláštěnka do deště
- pevná nepromokavá obuv
- pití, svačina, nutné léky
- malé kapesné

### **Příprava exkurze:**

Pro dobrý výsledek exkurze se musí provést a zajistit několik nezbytných podmínek:

- Výběr vhodného stanoviště pro exkurzi.
- Musí se zvolit takové stanoviště, kde bude dostatek prostoru a hlavně výhled na samotnou činnost včelaře, kde bude dostatek možností si prohlédnout techniku, úly se včelami a ochotný včelař, který bude mít možnost popsat práci se včelami.
- Nastudovat potřebnou literaturu.
- Vhodný termín.
- Včas se domluvit se včelařem a zajistit si vstup k úlům.
- Domluva se včelařem o možnosti provedení exkurze a výklad přizpůsobený žákům prvního stupně základní školy.
- Zajistit vhodnou dopravu (např. autobus) a naplánovat trasu jízdy.
- Organizační informace pro rodiče žáků - písemně. Uvědomit je o náplni exkurze, programu, době strávené u včelaře a ceně za dopravu,
- Vhodné oblečení, obuv, svačina, pití, o době odjezdu a návratu.
- Zjistit zdravotní stav dětí a řešit případné potíže.
- Zajistit dostatečný pedagogický dozor.
- Podat veškeré informace řediteli školy o plánované exkurzi.

### **Motivace:**

Žáci budou vhodně motivováni v přírodovědě, jak probíhá chov včel, popřípadě prodiskutují s vyučujícím, jak si myslí, že chov včel probíhá, někteří se opírají o vlastní zážitky a zkušenosti.

### **Průběh exkurze:**

Po příjezdu k úlům na polosamotě Číhadlo blízko vesnice Kejžlice žáky přivítá včelař Jaroslav Bártl, který zde má umístěná svá včelstva.

- Vysvětlí jim význam včel v přírodě, jejich ošetřování a praktické úkony v jednotlivých ročních obdobích.
- Dále jim vysvětlí, že včela má nezastupitelné místo jako opylovač všech plodin pěstovaných pro semeno, květů ovocných stromů a podobně.

- Ukáže různé pomůcky, které včelař používá při práci: kuřák, včelařskou kuklu, rozpěrák, atd.
- Děti si prohlédnou jednotlivé části úlu.
- Bude jim ukázáno a vysvětleno, jak vzniká med a jednotlivé druhy medu.
- Žáci se dozvědí, co je to roj a jak vzniká.
- Poté budou následovat otázky na včelaře, které položí děti.

Rozdáme pracovní listy, které budou žáci vyplňovat ještě na exkurzi, seznámíme žáky s obsahem pracovních listů zaměřených na včelu medonosnou viděné na exkurzi a malé shrnutí. (příloha č. 4)

**Závěr:**

poděkování včelaři, pozvání na další den do školy a cesta domů

#### 4.4 Beseda se včelařem

Beseda se včelařem ve třídě je vhodná - z důvodu nepříznivého počasí a nedostatku času. Žáci se naučí nové informace a ověří si je „na vlastní kůži“. Není materiálně ani časově náročná. Vede žáky ke správnému vztahu k přírodě, Návštěva včelaře přímo ve třídě je pro žáky zpestřením výuky.

**Téma:** Beseda se včelařem

**Cíl:** seznámit se s prací včelaře – vědět co je to roj, jak se sbírá; typy včelích úlů a jejich ideální umístění

**Třída:** 4., 5. ročník

**Počet dětí:** cca 25

**Časová dotace:** 2 vyučovací hodiny

**Organizace:** skupinová, individuální

- Provedeme zápis na tabuli – téma, cíl hodiny, pracovní postup
- Naformulujeme cíl hodiny s dostatečnou motivací
- Vysvětlíme žákům, že nás navštíví odborník
- Instruktaž (časové rozvržení, rozdělení žáků do skupin)
- Rozdání pomůcek a materiálu
- Práce žáků s odborným dohledem učitele.
- Zhodnocení výsledků.
- Ukončení práce a úklid učebny.

**Závěr** – celkové zhodnocení průběhu práce, co se podařilo, které části byly náročnější a vyhodnocení výkonů žáků,

**Pomůcky:**

*a) pro včelaře*

- včelařské pomůcky (světlý oblek, klobouk se závojem, kuřák, ruční rozprašovač, roják), fotografie a obrázky
- ukázky uhynulých včel
- lupy

*b) pro učitele:*

Odborná literatura: Včelařství (Veselý, 1985), Ekologie opylovatelů (Přidal, 2005),  
Víkendový včelař (Weiss, 2005), Tajemný svět včel (Švamberský, 2000),

*b) pro žáky:*

- psací potřeby

- blok

### **Pracovní postup:**

Nejprve je nutné se předem se včelařem domluvit na průběhu celého vyučování, zajistit veškerý potřebný materiál k práci včelaře a nastudovat dostupnou literaturu.

O hodině se naučíme následující: typy včelích úlů a jejich ideální umístění, vybavení včelaře, co je to rojení a jak se sbírá roj,

### **Příprava pomůcek (5 min)**

Je potřeba se předem domluvit se včelařem, které pomůcky přinese a na průběhu vyučovací hodiny. Včelař přinese předem domluvené věci a ty si po třídě rozmístí.

### **Průběh besedy:**

#### **1. Motivace (3 minuty)**

Před zahájením samotné práce pozorování je potřeba žáky vhodně motivovat např.: „Každý, kdo by rád choval včely, si musí ujasnit, jestli k tomu má vhodné předpoklady. Neměl by být alergický na včelí jed. A především si musí osvojit základní teoretické i praktické vědomosti o včelách. K tomuto všemu nám zde bude dnes pomáhat včelař“.

#### **2. Hlavní část (35 minut)**

Na začátku této části budou žáci 4. ročníku rozdělení do dvojic. Každá skupina obdrží fotografii jednoho typu úlu. Z druhé strany fotografie je zašifrován nápis, který mají za úkol rozluštit a zjistit název úlu. Nápis zkusí nejprve sami rozluštit. Pokud si s ním nebudou vědět rady, stačí jen prozradit, že pořadí jednotlivých písmen udávají čísla pod nimi. Pak tedy zbývá je seřadit tak, jak mají jít správně za sebou. Nápis se skládá ze dvou slov viz. příloha č. 7. Mezitím včelař vede rozhovor se žáky 5. ročníku, společně popíší ideální místo pro umístění úlu.

Ideální místo pro včely:

- Suché a slunné, chráněné před větrem
- V blízkosti několik listnatých stromů, které zajišťují stín
- Pastva ne dál než 2 - 3 km
- V blízkosti přírodní zdroj vody, případně zajistit umělá napajedla
- Nesmí omezovat a škodit sousedům a ostatním obyvatelům

Žáci 4. ročníku představí svým spolužákům (včetně žákům 5. ročníku) různé typy úlů (slaměné košnice, špalkový úl, nástavkový úl, pojízdný včelín).

Včelař vyzve všechny žáky, zda ví, co je to česno? (*otvor – vchod*). Každý úl jej musí mít. Je to patrné na všech fotografiích.

V další části hodiny se žáci dozvědí něco o vybavení včelaře. Žáci 5. ročníku obdrží roják a kuřák. Tyto pomůcky musí být prázdné, bez dřeva a vody. Včelař jim neprozradí, co to je, ani k čemu to slouží. Úkolem žáků je si tyto předměty dobře prohlédnout a prozkoumat. A pokusit se přijít na to k čemu jsou potřeba. Mezitím se včelař ptá žáků 4. ročníku, zda potřebuje při práci s včelami speciální oblek, aby jej ochránil před včelím bodnutím. Nechá žáky popřemýšlet, poté vybere jednoho dobrovolníka a příhodně jej oblékne. Kukla nebo klobouk se závojem a rukavice jej chrání před bodnutím. Bílý oblek nebo včelařská kombinéza, protože bílá dráždí včely méně než jiné barvy, hlavně tmavé.

Poté prozradí žákům 5. ročníku k čemu se používá kuřák nebo ruční rozprašovač.

### **K čemu se používá kuřák?**

Včely mají strach z kouře. Několik krátkých zakouření způsobí, že se včely stáhnou na pláсты a včelař může pracovat. Včelař by měl mít kuřák vždy u sebe, když jde otvírat úly. (Weiss, 2005)

### **K čemu je potřeba ruční rozprašovač?**

Voda má na včely uklidňující účinek. V horkých letních dnech včelař rozpráší nad otevřeným víkem vodní mlhu. (Weiss, 2005).

V poslední části hodiny si děti se včelařem budou povídat, co je to rojení a jak se roj sbírá. Včelař ukáže a vysvětlí žákům, k čemu se potřebuje roják.

### **Co je to rojení?**

Rojení znamená množení včelstva. Dochází k dělení včelstva starého. Včely nejprve založí matečnický, ze kterých se líhnou nové matky. Stará matka opouští s částí svého včelstva úl. Roj se v typickém rojovém chumáči zavěsí většinou na větev stromu nebo keře. Pak z něj začnou vyletovat jednotlivé včely „stopařky“ a hledají nový domov. Děje se tak v období od začátku května zhruba do poloviny července. (Bienefeld, 2006).

### **Jak se roj sbírá?**

Jestliže je roj snadno dosažitelný, nejprve ho porosíme pomocí rozprašovače, čímž se včely trochu semknou dohromady. Roják podržíme pod rojem a setřesením – krátkým, energetickým nárazem do větve nebo smetením dostaneme roj do rojáku. Otvor ve víku necháme pootevřený. Pokud se v rojáku nachází matka, ostatní včely jej budou následovat. (Bienefeld, 2006)

- všechny důležité informace si budou žáci zapisovat do poznámkového bloku.

### **3. Závěr (2 minut)**

- Následuje hodnocení, úklid třídy, pochvala



## 4.5 Laboratorní práce 2 – Druhy medu

Pozorování – slouží jako vhodná a praktická ukázka druhů a ochutnávky medu. Žáci se naučí nové informace a ověří si je přímo v praxi. Není materiálně ani časově náročná. Vede žáky ke správnému vztahu k přírodě, díky dobrému návodu mohou pozorovat a poznávat druhy medu.

**Téma:** Laboratorní práce – druhy medu

**Cíl:** druhy a ochutnávka medu – naučit se poznat podle charakteristických znaků určitý druh medu, využití svých chuťových a zrakových smyslů,

**Třída:** 4., 5. ročník

**Počet dětí:** cca 25

**Časová dotace:** 1 vyučovací hodina

**Bezpečnost:** je třeba zjistit, aby nebyli žáci nemocní – cukrovka!

**Organizace:** skupinová, individuální

- Provedeme zápis na tabuli – téma, cíl hodiny, pracovní postup
- Naformulujeme cíl hodiny s dostatečnou motivací
- Vysvětlíme žákům, že nás navštíví odborník
- Instruktaž (časové rozvržení, rozdělení žáků do skupin)
- Rozdání pomůcek a materiálu
- Práce žáků s odborným dohledem učitele.
- Zhodnocení výsledků.
- Ukončení práce a úklid učebny.

**Závěr** – celkové zhodnocení průběhu práce, co se podařilo, které části byly náročnější a vyhodnocení výkonů žáků,

**Pomůcky:**

*a) pro včelaře*

- ukázky různých druhů medu

*b) pro učitele:*

Odborná literatura: Včelařství (Veselý, 1985), Ekologie opylovatelů (Přidal, 2005), Víkendový včelař (Weiss, 2005), Tajemný svět včel (Švamberk, 2000)

*b) pro žáky:*

- psací potřeby
- blok
- malá lžička

### **Pracovní postup:**

Nejprve je nutné se předem se včelařem domluvit na průběhu celého vyučování, zajistit veškerý potřebný materiál k práci včelaře a nastudovat dostupnou literaturu.

O hodině se naučíme následující: poznat jednotlivé druhy medu podle jednotlivých charakteristik a smyslových orgánů spojenou s ochutnávkou medu.

### **Příprava pomůcek (5 min)**

Je potřeba se předem domluvit se včelařem na několika věcech: které druhy medu přinese a dále na průběhu vyučovací hodiny. Včelař přinese předem domluvené věci a ty si po třídě rozmístí. Je třeba zajistit, aby každé dítě mělo svoji malou lžičku.

### **Průběh pozorování:**

#### **1. Motivace (3 minuty)**

Před zahájením samotné práce o druzích medu a jeho ochutnávání je potřeba žáky vhodně motivovat např.: „Již jsme se dozvěděli spoustu informací o včele medonosné, ale jediné co ještě nevíte je, jak vzniká med a jaké jsou druhy. Toto vše bude naplní dnešní vyučovací hodiny. Se vším nám zde bude dnes pomáhat včelař“.

#### **2. Hlavní část (35 minut)**

Na začátku této části včelař nejprve vysvětlí:

#### **jak vzniká med:**

Včela jazýčkem a sosáčkem hledá nektar a ukládá jej do medného váčku. Když se včela vrátí do úlu, odevzdá nasbíraný nektar ostatním včelám. Při odevzdávání nektaru k němu včely přidávají výměšek hltanových žláz. Tento proces se v úlu několikrát opakuje. Při tom se produkt neustále zahušťuje. Díky teplotě v úlu se z produktu odpaří velká část vody. Když je med úplně zralý a buňky jsou úplně zaplněny, včely jej uzavřou voskovými víčky. Takto si med včely konzervují na horší časy, včetně zimy, pokud jim jej ovšem včelař nevybere (Bienefeld, 2006).

Dále v další části:

žáci 4. ročníku ochutnávají jeden druh medu. Smí ochutnat pouze jednou a musí se všichni vystřídat. Na tabuli je napsáno 5 druhů medu (akátový, jetelový, lipový, pampeliškový, řepkový). Úkolem žáků je určit, jaký druh medu právě ochutnávali. Po ochutnávce nechá včelař žákům ještě trochu času na rozmyšlenou. Pak je vyzve k hlasování o druhu medu, spočítá hlasy. Nakonec prozradí ochutnávaný druh medu a vyhlásí počet správných hlasů. Tímto způsobem ještě žáci určí další druh medu.

Žáci 5. ročníku obdrží 5 očíslovaných nádob s medem. Na tabuli jsou napsány druhy medů společně s jejich charakteristickou barvou, chutí a konzistencí. Žáci pracují v předem určených dvojicích. Úkolem žáků je zajistit podle barvy, chuti i konzistence jaký druh se skrývá pod jednotlivými čísly. Každý žák smí ochutnat pouze jednou, to proto, aby se mohli všichni u nádob vystřídat. Žáci si mohou již určené druhy zapisovat na papír. Na závěr včelař vybere papíry od dvojic, pojmenuje očíslované nádoby podle chuti medu a vyhlásí počet správných odpovědí.

### **Druhy medů a jejich charakteristika:**

<b>Druh</b>	<b>Barva</b>	<b>Chuť</b>	<b>Konzistence</b>
Akátový	světle žlutý	velmi sladký	velmi tekutý
Jetelový	bělavý nebo žlutobílý	Jemný	velmi tuhý
Lipový	jantarově až zelenavě žlutý	výrazná chuť	po čase krystalizuje
Pampeliškový	jasně žlutý	Trpký	normální
Řepkový	Bělavý	velmi jemný	rychle krystalizuje

Na závěr včelař zodpoví případné dotazy žáků.

### **3. Závěr (2 minut)**

- Následuje hodnocení, úklid třídy, pochvala

## 4.6 Beseda se včelařem - včelí produkty

Beseda se včelařem ve třídě je vhodná - z důvodu lepší organizace, nepříznivého počasí a nedostatku času. Žáci se naučí nové informace a ověří si je „na vlastní kůži“. Není materiálně ani časově náročná. Vede žáky ke správnému vztahu k přírodě. Návštěva včelaře přímo ve třídě je pro žáky zpestřením výuky.

**Téma:** Beseda se včelařem

**Cíl:** včelí produkty – naučit se nové informace o jednotlivých produktech; v praxi si ověří, k čemu jsou dobré; zkoumání pomocí lupy jejich struktury, ...

**Třída:** 4., 5. ročník

**Počet dětí:** cca 25

**Časová dotace:** 2 vyučovací hodiny

**Organizace:** skupinová, individuální

- Provedeme zápis na tabuli – téma, cíl hodiny, pracovní postup
- Naformulujeme cíl hodiny s dostatečnou motivací
- Vysvětlíme žákům, že nás navštíví odborník
- Instruktaž (časové rozvržení, rozdělení žáků do skupin)
- Rozdání pomůcek a materiálu
- Práce žáků s odborným dohledem učitele.
- Zhodnocení výsledků.
- Ukončení práce a úklid učebny.

**Závěr** – celkové zhodnocení průběhu práce, co se podařilo, které části byly náročnější a vyhodnocení výkonů žáků,

**Pomůcky:**

*a) pro včelaře*

ukázky jednotlivých typů včelích produktů (med, včelí vosk, propolis, pyl, mateří kašička, včelí jed)

lupy

*b) pro učitele:*

Odborná literatura: Včelařství (Veselý, 1985), Ekologie opylovatelů (Přidal, 2005), Víkendový včelař (Weiss, 2005), Tajemný svět včel (Švamberk, 2000),

*b) pro žáky:*

- psací potřeby
- blok

### **Pracovní postup:**

Nejprve je nutné se předem se včelařem domluvit na průběhu celého vyučování, zajistit veškerý potřebný materiál k práci včelaře a nastudovat dostupnou literaturu.

O hodině se naučíme vše o včelích produktech. Během ukázky jednotlivých typů včelích produktů je možné věci nechat žákům kolovat nebo zapůjčit a nechat je jednotlivé produkty zkoumat – pomocí lupy.

### **Příprava pomůcek (5 min)**

Je potřeba se předem domluvit se včelařem, které pomůcky přinese a na průběhu vyučovací hodiny. Včelař přinese předem domluvené věci a ty si po třídě rozmístí.

### **Průběh besedy:**

#### **1. Motivace (3 minuty)**

Před zahájením samotné práce pozorování je potřeba žáky vhodně motivovat např.: „Už jsme se dozvěděli něco o chovu včel, dnes dozvíme, jaké včelí produkty díky včela získáváme a můžeme je dále využít. K tomuto všemu nám zde bude dnes pomáhat včelař“.

#### **2. Hlavní část (35 minut)**

Besedující včelař představí jednotlivé typy včelích produktů. Žáci se produkty snaží správně popsat. Žáci obdrží po rozdělení do skupin jednotlivé typy včelích produktů a snaží se je správně popsat a říct k čemu se používá a jak je dobrý. Svá zjištění prezentují před ostatními a besedující včelař je usměrňuje, upřesňuje, doplňuje. Na začátku této části budou žáci 4. a 5. ročníku rozdělení tak, že 1 žák ze 4. ročníku bude s 1 žákem 5. ročníku.

## ❖ *Med*

Včelí med je nejznámější a nejdůležitější včelí produkt. Med definujeme jako sladkou hmotu vytvářenou včelami z nektaru nebo z medovice, které včely sbírají, přetvářejí pomocí výměšků hltanových žláz a zralý uskladňují v plástech. Účelem zrání je přetvoření řídkých, a tedy i mikrobiálně nestálých přírodních šťáv na hutné a mikrobiálně stálé zimní zásoby — med. Při zrání se mění i chemické složení původních surovin. Především se štěpí sacharóza na invertní cukr a současně z jednoduchých cukrů vznikají cukry složitější.

## **Druhy medů**

Rozmanitostí rostlinného původu medu je dána i mnohotvárnost medů získaných od včel. Čistě, jednodruhové medy vznikají snad jen v cílených pokusech výzkumníků. Praktičtí včelaři získávají přibližně jednodruhové medy pouze z tak vydatné snůšky, kterou u nás poskytuje řepka, akát, maliník, jetele a medovice. Je tomu tak proto, že včelař vytáčí med až po určité době a zároveň je malá pravděpodobnost, že by v této době poskytoval snůšku jen jeden rostlinný druh.

## ❖ *Včelí vosk*

Včelí vosk je metabolický produkt včely, který se tvoří ve voskotvorné žláze včely dělnice, jejímž vnějším zakončením jsou vosková zrcadélka na třetím, čtvrtém, pátém a šestém zadečkovém článku. Z vosku včely stavějí plásty, do nichž ukládají zásoby a v nichž odchovávají plod. Tvorbu vosku významně ovlivňuje dobrý stav medných i pylových zásob, vhodné stavební prostory v úlu a přítomnost dobré matky. Včelař může vhodným způsobem stavbu plástů v úle podnítit nebo utlumit

## ❖ *Propolis*

Propolis (smoluňka, dluž, včelí tmel) patří také mezi tradiční včelí produkty. Je to pryskyřičnatá látka příjemné aromatické vůně, jejíž barva se mění podle původu a stáří od zelenožluté až k temně hnědé. Za chladu je propolis tvrdý a křehký, při úlové teplotě se stává měkký a tvárný. Suroviny na tvorbu propolisu sbírají včely na různých rostlinách vylučujících pryskyřičnaté látky, jako je topol, bříza, olše, jilm, jehličnany a jírovec maďal. Včela se aktivně účastní na tvorbě propolisu výměšky svých žláz. Včely používají propolis jako stavební a ochrannou látku k vystýlání a vyztužení buněk

plástů, k zatmělení otvorů a trhlin, k opravě plástů, k zesílení tenkých okrajů plástů a k těsnění česer. Propolisem včely pokrývají (balzamují) vetřelce, které usmrtily v úlu a nemohou je dostat z úlu ven. Ochranná funkce propolisu spočívá také ve vytváření vhodné ochranné atmosféry v úlu. Propolis na stěnách má nejen tepelné izolační vlastnosti, ale ohřevem stěn úlu se z propolisu uvolňují těkavé látky nasycující atmosféru úlu. Tyto těkavé látky mají antibakteriální účinky, což spolu s dalšími faktory zabraňuje pomnožení mikroorganismů v úlu. Antimikrobiální účinky propolisu podnítily zájem včelařské veřejnosti a lékařů i farmaceutů o využití této látky v různých oborech lidské činnosti.

### ❖ *Pyl*

Pylová zrna jsou samčí pohlavní buňky vyšších rostlin, které včely donášejí jako svou základní potravu v rouškách na zadním páru noh. Včely rouskují pyl z jednoho druhu rostliny, a proto můžeme podle barvy roušku pyl druhově třídit. Tvar a barva pylu jsou pro každý druh rostliny charakteristické. Aby rouskovaný pyl neklíčil, přidávají včely k pylu látku zabraňující jeho klíčení. Pokusy ukázaly, že kyselina 10-hydroxy-2-decenová působí jako inhibitor klíčení pylu, protože má vliv na jeho dýchání. U uskladněného pylu dochází k biochemickým změnám, které vedou ke zvýšení kyselosti pylu a ke zvýšení obsahu bílkovin rozpustných ve vodě. Výživné látky z pylu procházejí z větší části póry v buněčné bláně bez většího narušení trávicími enzymy. Nutriční hodnota pylu závisí na mnoha faktorech. Zjednodušeně lze říci, že pylu entomofilních rostlin mají vynikající výživné vlastnosti pro včely. Jako nejlepší jsou ceněny pylu z vrby, jetele, kaštanovníku setého, hořčice, máku a ovocných stromů

### ❖ *Mateří kašička*

Hltanové žlázy včel dělnic produkují krmnou šťávu, kterou nazýváme mateří kašička. Dostává ji matka během larválního vývoje i po vylíhnutí. Larvy dělnic jsou touto šťávou krmeny pouze do třetího dne, a proto se pohlavně zcela nevyvinou. Tento jev odedávna zvyšoval zájem o mateří kašičku a její využití ve výživě a v lékařství

### ❖ *Včelí jed*

Obranu včelstva před vetřelci zajišťují dělnice, které mají v zakončení zadečku umístěný jedový aparát s jedovou žlázou, vylučující včelí jed. Včelí jed je bezbarvá kapalina charakteristické vůně a kyselé chuti. Po vysušení je to bílá, krystalická látka. Účinné složky jsou relativně odolné vůči působení teplot až do 100 °C bez výrazné ztráty biologické aktivity. Sušina tvoří asi třetinu celkové hmotnosti jedu. Z nízkomolekulárních složek je ve včelím jedu obsažen histamin, dopamin a noradrenalin. Účinek těchto biogenních aminů, které řadíme fyziologickým účinkem mezi hormony, je ve včelím jedu maskován fyziologickým působením biologicky aktivních peptidů a bílkovin s podstatně vyšší molekulovou hmotností.

- všechny důležité informace si budou žáci zapisovat do poznámkového bloku.

### **3. Závěr (2 minut)**

- Následuje hodnocení, úklid třídy, pochvala



## 5. DISKUSE

Vytvořené aktivity bylo třeba ověřit v praxi, aby bylo zjištěno, zda navržené hodiny jsou vyhovující organizaci, časovému rozmezí a zda jsou úkoly pro žáky srozumitelné a přiměřené.

Z navržených aktivit byla nejprve vyzkoušena exkurze ke včelaři. Ta se konala se žáky 4. a 5. ročníku ZŠ Čejov - jedná se o malotřídní školu. Exkurze se zúčastnilo 24 žáků (10 žáků 4. ročníku, 14 žáků 5. ročníku) a proběhla v úterý 10. 3. 2009 v době od 8:00 do 12:30 hodin. Pro exkurzi bylo vybráno stanovité včel místního včelaře, které se nacházelo v nedaleké polosamotě Číhadlo (blízko Kejžlice). Žáci byli o této aktivitě předem informováni a podle toho také vybaveni. Sraz byl s dětmi ve školní třídě, kde proběhlo přivítání a motivace. Představení prezentace v programu PowerPoint, týkající se chovu a života včely medonosné, žáky zaujala. Ještě před odchodem kolem 8:15 hod. z budovy školy byli žáci seznámeni s trasou exkurze a poučení o správném chování v přírodě. Do Kejžlice jsme jeli autobusem do na Číhadlo jsme došli pěšky. Tam na nás již čekal včelař, který žáky přivítal a sdělil jim ty nejdůležitější informace: o životě včel, jejich úlu, stavbě těla, významu včel v přírodě, jejich ošetření, ukázal pomůcky, které používá při práci se včelami. Žáci si prohlédli jednotlivé části úlu. Bylo vysvětleno, jak vzniká med a jednotlivé druhy medu, dále co je to roj a jak vzniká. Včelí produkty, atd. Nakonec následovali otázky žáků na včelaře! *Petr: „ jak se vyrábí medovina? “ Jana: „Mohu umřít na včelí bodnutí?“ Marie: „může se člověk stát včelařem, i když je alergický na včelí jed?“* Nakonec žáci vyplnili pracovní list, který měl ověřit nově získané informace o včele medonosné, které žáci získali na exkurzi (viz. příloha č. 4). Po vyplnění pracovního listu následovalo rozloučení se včelařem a na cestu zpět do školy dostali žáci sklenici květového medu, jako poděkování za návštěvu.

**Shrnutí:** cíl exkurze byl splněn – žáci si v praxi mohli ověřit informace, které již znali a ještě se naučili něco nového. Jedinou nevýhodou byl čas! Dobré by bylo exkurzi prodloužit ještě o min. půl hodiny.

Další vyzkoušená aktivita byla beseda se včelařem: dopředu byl domluven průběh celé hodiny se včelařem. Návrh celé hodiny je blíže napsán viz strana 60. Včelař vysvětlil vše o úlech, žáci luštili jejich názvy – viz příloha č. 7. Naučili se: co je to roj a jak se sbírá, atd.

**Shrnutí:** Cíl hodiny byl splněn!

Návrh hodiny pod názvem Laboratorní práce č. 1 – viz podrobný popis hodiny na straně 54, se také povedla, žáci pomocí lupy a mikroskopu sledovali stavbu těla včely medonosné, popisovali její jednotlivé části těla. Srovnávali s tělem mouchy – viz příloha č. 3. V průběhu hodiny následovala kontrola učitelem.

**Shrnutí:** cíl hodiny splněn – žáci se naučili pojmenovat jednotlivé části těla včely medonosné a srovnat s mouchou.

Aktivita, která se jmenuje: hodina přírodovědy – Cílem hodiny bylo dozvědět se co nejvíce informací o včele medonosné – stavba těla včely, péče o včely, užitečnost pro člověka, chov včel. K dispozici pro žáky byli encyklopedie, odborná literatura, fotografie, atd. Jednalo se o klasickou hodinu přírodovědy – výklad učitele a na závěr text s doplňováním slov v textu viz příloha č. 2

**Shrnutí:** Cíl hodiny byl splněn – žáci se dozvěděli, co bylo cílem hodiny. Toto šlo i názorně ověřit v doplňování textu.

Laboratorní práce č. 2 – Druhy medu a jejich ochutnávka

Přesný popis hodiny je popsán na straně 64. Nejprve se žáci dozvěděli, jak vzniká med, poté podle jednotlivých kritérií poznávali, jaký druh medu právě ochutnali. K tomu jim sloužili jejich smysly – chuť, zrak,..

**Shrnutí:** cíl hodiny byl splněn! Žáci poznali druhy medu a ověřili si to v praxi formou ochutnávky.

Beseda se včelařem 2 – včelí produkty

Cílem této aktivity bylo naučit se nové informace o jednotlivých produktech. Žáci si v praxi ověřili, k čemu jsou dobré; zkoumali pomocí lupy jejich struktury. Se včelařem si o produktech povídali – včelař některé informace upřesňoval a říkal ještě něco nového ke každému produktu.

**Shrnutí:** cíl hodiny byl splněn, žáci si prohloubili vědomosti a poznali včelí produkty blíže.

### **Celkové shrnutí:**

Mnoho činností vykonávali žáci ve skupinách nebo ve dvojicích, což vedlo k vylepšení vztahů mezi nimi. Celá třída se proměnila v jednu velkou a dobrou skupinu, která umí spolupracovat a navzájem mezi sebou komunikovat. Z této skutečnosti jsem měla radost, protože třída byla před tím rozdělena na žáky 4. a 5. ročníku a mezi nimi panovaly chladné vztahy. Hlavním úskalím byl čas – toho se většinou nedostávalo a bylo potřeba prodlužovat hodinu. Cíl hodin byl splněn.

## 6. ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo najít další formy a metody výuky, ve kterých bude možné ještě šířeji využít včelu medonosnou jako modelový organismus pro výuku na prvním stupni (zejména přírodověda ale i prvouka).

Navrhované aktivity jsou určeny žákům málotřídních škol. Proto v sobě každá zahrnuje úkoly pro dva různé ročníky.

Byly navrženy: dvě besedy se včelařem pro 4. a 5. ročník ZŠ, exkurze pro žáky 4. a 5. ročníku ZŠ, dvě laboratorní práce pro 4. a 5. ročník ZŠ a jedna hodina přírodovědy – pro 4. a 5. ročník ZŠ. Jednotlivé aktivity jsou doplněny přílohami, mezi které patří: obrázky včely medonosné, doplňovačka, pracovní list, protokol k laboratorní práci, včelí úly, trasa exkurze a obrázky z ní.

Všechny navržené hodiny byly realizovány v praxi na ZŠ Čejov.

Cíl diplomové práce byl splněn.

Bude mi potěšením, pokud budou aktivity využity i na jiných školách nejen málotřídních. Učitelé plně organizovaných škol si je budou muset poněkud poupravit. Úkoly pro žáky jednoho z ročníků vypustit nebo je přizpůsobit danému věku žáků.

## 7. LITERATURA

- Altmann, A., 1975:** Metody a zásady ve výuce biologii, SPN, Praha, 285 s
- Bienefeld, 2006:** Včelařství krok za krokem, Víkend, 96 s
- Bradáčová, Kholová, 1998:** Prvouka pro 3. ročník II. Díl. ATER, Liberec. 60 s.
- Bradáčová, L., Špika, M., 1997:** Prvouka pro 3. ročník I. Díl. ATER, Liberec. 61 s.
- Čermák, K., Kašpar, F., Přidal, A., Titěra, D., Veselý, V., 2008:** Včely ve třetím tisíciletí, VÚVč Dol, 120 s
- Durward, L. a kol., 1999:** ABC přírody. Reader's Digest Výběr. 328 s.
- Hajdušková, J., 2006:** Včelí produkty očima lékaře, ČSV, 50 s
- Háslbachová, H., 1992.:** Včelařství, VŠZ, Brno, 93 s
- Jeřábek J., Tupý J. a kol 2005:** Rámcový vzdělávací program pro ZV. 377 s.
- Jindra, H., 2001:** <http://jjvcela.sweb.cz/>
- Kholová, H. a kol., 1996:** Přírodověda 4. – 1. díl, ALTER, Liberec. 56 s.
- Kholová, H., 1997:** Přírodověda 5. ALTER, Liberec. 63 s.
- Kolektiv, 1996:** Vzdělávací program Obecná škola. Portál, Praha. 270 s.
- Kolektiv, 1997:** Vzdělávací program Národní škola. SPN, Praha. 162 s.
- Kolektiv, 1998:** Vzdělávací program Základní škola. Fortuna, Praha. 336s
- Lampeitl, F., 1996:** Chováme včely, nakladatelství Blesk, 3. vydání, 173 s
- Mladá, J., Podroužek, L., 2002:** Prvouka pro 1. ročník ZŠ, SPN, Praha, 38 s
- Mladá, J., Podroužek, L., 2001:** Prvouka pro 2. ročník, SPN, Praha, 80 s.
- Mladá J., Podroužek, L. 2003:** Prvouka pro 3. ročník, SPN, Praha, 112 s.
- Mladá J., Podroužek, L., 1998:** Přírodověda 4. ročník, SPN, Praha. 80 s.
- Mladá J., Podroužek L., Miroslav R., Šolc M., 1998:** Přírodověda pro 5. ročník, SPN, Praha.96s.

- Mladá, J., Podroužek, L., 1999:** Příručka pro učitele: Prvouka pro 1. – 3. ročník základní školy, SPN, 108 s
- Mladá, J., Podroužek, L., Randa, M., 1999:** Příručka pro učitele: Prvouka pro 4. – 5. ročník základní školy, SPN, 116 s.
- Mojžíšek, L., 1975:** Vyučovací metody. SPN, Praha. 328 s.
- Novotný, A. a kol., 1999:** Přírodověda 4. – 2. díl ALTER, Liberec. 54 s.
- Papáček, M., Slipka, J., 1997:** Úvod do odborné práce, JČU, České Budějovice, 88 s
- Podroužek, L., 2003:** Didaktika prvouky a přírodovědy pro primární školu. Aleš Čeněk, Dobrá voda u Pelhřimova. 156 s.
- Přidal, A., 2005:** Ekologie opylovatelů, Lynx, 112 s
- Přidal, A., 2004:** Ekologie opylovatelů, MZLU- Ústav zoologie a včelařství, Brno 53 s
- Rezutková, H., 1992:** Cestička do školy I, pracovní sešit pro prvouku v 1. ročníku ZŠ. ALTER, Pardubice. 16 s.
- Rezutková, H., 1992:** Cestička do školy II, pracovní sešit pro prvouku v 1. ročníku ZŠ. ALTER, Pardubice. 20 s.
- Rezutková, H., 2004:** Svět okolo nás I, prvouka pro 2. ročník ZŠ. ALTER, Pardubice. 22 s.
- Rezutková, H., 1996:** Svět okolo nás II, prvouka pro 2. ročník ZŠ. ALTER, Pardubice. 20 s.
- Švamberský, V., 2000:** Tajemný svět včel, Víkend, 77 s
- Titěra, D., 2006:** Včelí produkty mýtů zbavené, Brázda, 175 s
- Tulenková, M., 2006:** Didaktika biologie I. Prešovská Univerzita, Prešov 155 s.
- Tulenková, M., 2006:** Didaktika biologie II. Prešovská Univerzita, Prešov 119 s.
- Veselý, V., a kol., 1985:** Včelařství, SZN, Praha, 368 s
- Veselý, V., a kol., 2003:** Včelařství, Brázda, 270 s
- Weiss, K., 2005:** Víkendový včelař, Víkend, 247 s

Dostupné z WWW: <http://www.naturfoto.cz>

<http://www.rvp.cz/sekce/21>

<http://www.vcelarskenoviny.cz>

<http://www.vcelarstvi.cz>,

Moderní včelař – časopis

Včelařství - časopis

## 8. PŘÍLOHY

### Seznam příloh:

1. PŘÍLOHA – *Včela medonosná – obrázky*
2. PŘÍLOHA – *Včela – pracovní list (doplňovačka)*
3. PŘÍLOHA – *Pozorování (laboratorní práce)*
4. PŘÍLOHA – *trasa exkurze*
5. PŘÍLOHA – *exkurze – pracovní list*
6. PŘÍLOHA – *exkurze – foto*
7. PŘÍLOHA – *typy včelích obydlí*

**Příloha č. 1 Obrázky včel – foto (www.naturfoto.cz)**





## **Příloha č. 2 – Včela medonosná - doplňovačka**

Včela medonosná není schopna ..... . Spolu s několika tisíci dalších tvoří ..... Jedno včelstvo tvoří asi.....jedinců.

V každém společenství se vyskytuje jedna ..... Jako jediná je schopná..... – je tedy největší obyvatelkou úlu. Dožívá se až ..... let. Královna vylétá na „svatební let“ několik kilometrů daleko od svého úlu na tzv. shromaždiště trubců. K oplodnění dochází v jejím životě pouze jednou. Samčí spermie, které královna přijme, ukládá v semenné schránce umístěné v zadečku. Vajíčka jsou oplodněna spermiemi teprve při kladení, někdy k oplodnění nedojde. Z oplodněných vajíček se líhnou ....., z neoplozených ..... . Královna ovládá chování dělnic pomocí zvláštní mateří kašičky nazývané „.....“. Královna ji vylučuje z mohutných kusadlových žláz a dělnice si ji navzájem předávají. Pod vlivem této látky dělnice krmí larvy v buňkách a vychovávají tak opět další dělnice

**Trubci** (.....) jsou o trochu menší než královna – měří asi ..... . V úlu žije .....**trubců**. Kromě páření s královnou nemají jiný úkol. Někteří ihned po páření hynou a ostatní po ukončení doby páření už nejsou k užitku, dělnice je přestanou živit, koušou je a nakonec vypudí z úlu. Trubci **se sami o sebe** .....a .....

**Dělnice**, tvoří ..... **skupinu** v úlu. Žije jich tam ..... , v zimě méně, v létě více. Vykonávají všechny potřebné práce. Mají na starosti ..... – **tedy zajišťování potravy pro všechny obyvatele úlu**. Dále **zajišťují** ..... **proti vetřelcům**. Dělnice dorůstají velikosti jen asi ..... Letní včely žijí asi ..... Včely, které jsou vylíhlé brzy na jaře, umírají ještě dříve. Zimní včely, které tráví většinu života uvnitř úlu a šetří tak spoustu energie, žijí od srpna až do března (dubna). V chladném ročním období jsou včely v úlu stísněny v takzvaném zimním hvozdu a vzájemně se zahřívají. Ať je venku jakkoliv chladno, na okraji hvozdu je teplota **stále kolem** ..... a **uprostřed, kde se nachází královna, je dokonce ještě o**..... °C **tepleji**

## Řešení:

Včela medonosná není schopna **žít sama**. Spolu s několika tisíci dalších tvoří **včelstvo**. Jedno včelstvo tvoří asi **60 000** jedinců.

V každém společenství se vyskytuje jedna **matka (královna)** - obrázek. Jako jediná je schopná **produkovat a klást vajíčka**. **Měří asi 2 – 2,5 cm** – je tedy největší obyvatelkou úlu. Dožívá se **až 5 let**. Královna vylétá na „svatební let“ několik kilometrů daleko od svého úlu na tzv. shromaždiště trubců. K oplodnění dochází v jejím životě pouze jednou. Samčí spermie, které královna přijme, ukládá v semenné schránce umístěné v zadečku. Vajíčka jsou oplodněna spermiemi teprve při kladení, někdy k oplodnění nedojde. **Z oplodněných vajíček se líhnou dělnice nebo královny, z neoplozených trubci**. Královna ovládá chování dělnic pomocí zvláštní mateří kašičky nazývané „ **královský parfém**“. Královna ji vylučuje z mohutných kusadlových žláz a dělnice si ji navzájem předávají. Pod vlivem této látky dělnice krmí larvy v buňkách a vychovávají tak opět další dělnice.

**Trubci (samečci)** jsou o trochu menší než královna – **měří asi 1,5 cm** – viz obrázek. Nechávací se živit dělnicemi. V úlu žije **500 – 2000 trubců**. Kromě páření s královnou nemají jiný úkol. Někteří ihned po páření hynou a ostatní po ukončení doby páření už nejsou k užítku, dělnice je přestanou živit, koušou je a nakonec vypudí z úlu. **Trubci se sami o sebe nedovedou postarat a hynou**.

**Dělnice** – viz obrázek, tvoří **nejpočetnější skupinu** v úlu. Žije jich tam **20 000 - 60 000**, v zimě méně, v létě více. Vykonávají všechny potřebné práce. Mají na starosti **krmení larev, sbírání nektaru a pylu – tedy zajišťování potravy pro všechny obyvatele úlu**. Dále **zajišťují obranu proti vetřelcům**. Dělnice dorůstají velikosti jen asi **12 – 14 mm**. Letní včely žijí asi **4-8 týdnů**. Včely, které jsou vylíhlé brzy na jaře, umírají ještě dříve. Zimní včely, které tráví většinu života uvnitř úlu a šetří tak spoustu energie, žijí od srpna až do března (dubna). V chladném ročním období jsou včely v úlu stísněny v takzvaném zimním hvozdu a vzájemně se zahřívají. Ať je venku jakkoliv chladno, na okraji hvozdu je teplota **stále kolem 12 °C a uprostřed, kde se nachází královna, je dokonce ještě o 8-10 °C tepleji**.

## Laboratorní práce

Jméno, třída:

Datum:

**Téma: Pozorování a popis stavby těla včely medonosné a jiného hmyzu**

Úkol 1: Pozorování vnější stavby těla včely medonosné.

Úkol 2: Pozorování křídla včely mikroskopem.

Úkol 3: Srovnání zástupců hmyzu.

Pomůcky: Živočišný materiál (včela, moucha apod.), lupa (10x až 12x zvětšující), mikroskop, potřeby k mikroskopování, podložka

Postup:

Vypracování:

Závěr:

**Příloha č. 4 - Plán trasy exkurze- mapa z (www.mapy.cz)**



\_\_\_\_\_ Plán trasy autobusem

\_\_\_\_\_ Plán trasy pěšky

**Příloha č. 5 – Pracovní list (obrázky z www.naturfoto.cz)**

**Jméno, třída:..... Datum:.....**

**1. Úkol**

Popiš stavbu těla včely medonosné (všimni si hlavy, počtu nohou, křídel, ...)



Porovnej s tvarem a stavbou těla vosy obecné (všimni si barvy, křídel, nohou, hlavy)

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



**2. Úkol**

➤ Stručně popiš ideální místo umístění úlu pro včely

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

➤ Jaké pomůcky a nástroje včelaři používají při chovu včel?

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

➤ Napiš, co se ti na exkurzi nejvíce líbilo.

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

### 3. Úkol

Popiš, jak vzniká roj.

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

### 4. Úkol

Náplň práce včel (spojíme čárou)

Královna

zajištění potravy, obrana proti vetřelcům

Trubec

produkce a kladení vajíček

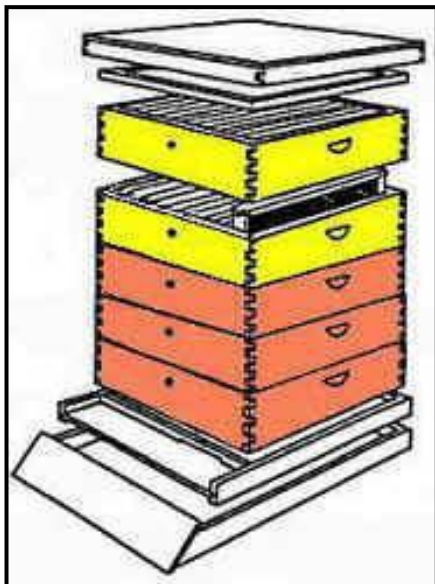
Dělnice

páření

### 5. Úkol

Nakresli včelu medonosnou.

Příloha č. 6 **Exkurze – foto (foto autor)**



## Příloha č. 7

- slaměná košnice

E	Ě	Á	C	Š	S	M	K	O	N	L	I	A	N
14	5	7	13	10	1	4	8	9	11	2	12	3	6

- špalkový úl

K	P	Ý	Š	A	L	Ú	O	L	V
5	2	8	1	3	10	9	6	4	7

- pojízdný včelín

Ý	N	Č	P	Z	N	Í	Í	E	O	D	J	L	V
8	14	10	1	5	7	4	13	11	2	6	3	12	9

- nástavkový úl

Ý	N	S	T	V	Á	V	O	A	L	K	Ú
10	1	3	4	9	2	6	8	5	12	7	11