

Podivuhodný včelí svět



Sestavil
Karel Pavlíček

Příloha Budišovského zpravodaje 1/2022

31. 3. 2022

Podivuhodný včelí svět

Kdykoli pozoruji velkolepou práci včel v úle, zdá se mi, že paprsek Boží moudrosti zazářil přede mnou.

R. A. Réau

Hlavní význam včel spočívá v opylování kulturních i planě rostoucích rostlin, aby mohly tvořit semena, a tak se rozmnožovat.

Včela je zařazena mezi hmyz, řád blanokřídli, skupina žihadlovití. Ve světě je dosud popsáno asi 2000 druhů včel, u nás 609 druhů. Patří sem i čmeláci, pačmeláci a bezžihadlové včely.

Složení včelstva

Včelstvo se skládá z jedné matky, přechodně několika set trubců a několika tisíc dělnic různého stáří. Na vrcholu činnosti má včelstvo kolem 50 000 a vyzimované 15 000 včel. Včelstvo je harmonicky sladěný organismus, všichni jedinci mají v úle svou roli, osamělá včela, matka nebo trubec nemají šanci na přežití.

Vývoj včely

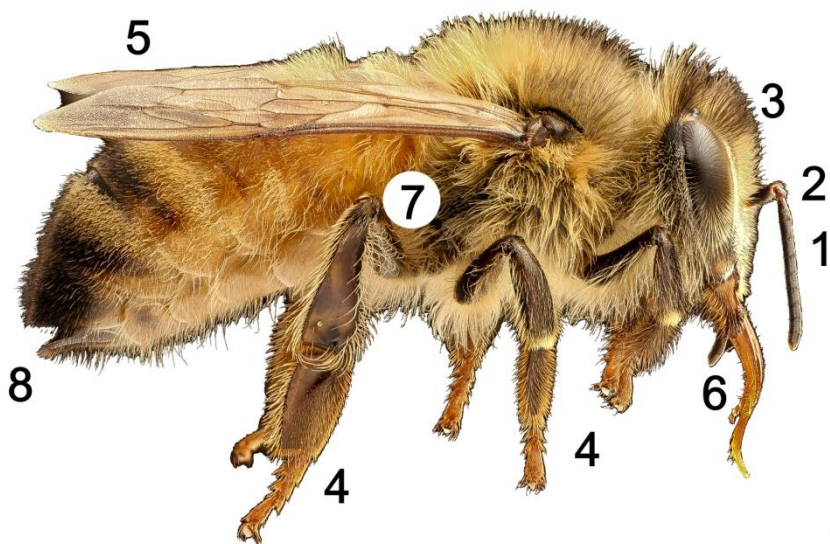
Vajíčko klade matka včely medonosné do dělniční či trubčí buňky plástu, nebo do mateří misky. Do včelí buňky a mateří misky klade vajíčka oplozená, do trubčí buňky vajíčka neoplozená.

Larva vylíhla z vajíčka není ještě vůbec podobná včele a musí projít celou řadou proměn. V buňkách jsou larvy stočené bříškem dovnitř a postupem času se napřimují a vyplní téměř celý objem buňky.

Před stádiem kukly vytváří v mateřské buňce tzv. matečníku zámotek. Do tohoto zámotku se larva zapřádá po zavíčkování buňky.

Kukla – stádium kukly trvá u matky 5 dní, u dělnic a trubců 8 dní. Ve stádiu kukly nastává přeměna vnitřních orgánů. Živiny potřebné pro látkovou přeměnu a na tvorbu nových orgánů čerpá ze zásob proteinů, glykogenů a tuků, které si vytvořila v larválním stádiu.

Dospělec vylézá z buňky po vykousání jejího víčka. Celkový vývin matky trvá 16 dní a trubců 24 dní.



Včela medonosná

Orgány včely

1 Tykadla

Tykadla tvoří pár pohyblivých výrůstků na včelí hlavě. U dělnic jich je 12 a u trubců 13. Nachází se zde smyslové orgány, pomocí kterých včela dovede vnímat čichové a hmatové podráždění.

Na tykadlech jsou další smysly. Včela dokáže vnímat zvuky přenášené chvěním vzduchu, např. i při tanečních pohybech na plástu, jimiž informuje o nalezené potravě.

Další čidla na tykadlech dokáží rozeznat vlhkost, teplotu, obsah oxidu uhličitého v úle i mechanické rozměry při stavbě plástů

2 Čich

Čich je jedním z nejdůležitějších smyslů při hledání potravy. Čichové receptory slouží ke komunikaci mezi jedinci.

3 Zrak

Včely vidí pomocí pěti očí. První dvě jsou tzv. složené oči a další tři očka jsou jednoduchá, vložená mezi ta složená. Složené oči jsou zaostřeny na nekonečno. Ostatní tři jednoduchá očka na krátkou vzdálenost. Místo řas mají včely mezi očky složených očí jemné chloupky. Oko dělnic se skládá z pěti až šesti tisíc malých čoček, u matky je to

3500 čoček a trubců 10 000 čoček. Oproti lidskému zraku, kdy lidské oko vnímá frekvenci okolo 30 Hz, včela vnímá 150–200 Hz. Včely místo červené barvy vidí černou.

Orientace včel je závislá na slunci. Chce-li včela letět rovně, letí stále tak, aby na její složené oči dopadaly paprsky stále pod stejným úhlem.

Některé včely (pravděpodobně v důsledku ztráty orientace) nezamíří po naplnění svého medného váčku zpět do svého úlu, ale létají v kruzích porostem, nebo odletí nahodilým směrem. Tyto zbloudilé včely se mohou dostat do cizího úlu, vzdáleného i několik km od vlastního včelstva. Skutečnost, že jednotlivé včely i trubci mohou přeletět velké vzdálenosti a dostat tak do cizích včelstev, vysvětluje i šíření chorob včel.

4 Nohy

Včela má tři páry nohou, které slouží k pohybu, vytváření řetízků s ostatními včelami, k předávání voskových šupinek, sběru a ukládání pylu a čištění tykadel. Článekovité nohy včely jsou na konci opatřeny dvěma ostrými drápky a přilnavými polštářky, proto se mohou pohybovat po hrubších i hladších površích. Na nohou jsou i zařízení na čištění tykadel. Dělnice mají lépe vybavené nohy pro sběr pylu. Třetí pár má pohyblivé kartáčky, klíšky a prohlubeň zvanou košíček.

5 Křídla

Vzájemná koordinace činnosti předních a zadních křídel je zajištěna 13–25 háčky, které vyrůstají na předním okraji zadních křídel a zapadají při letu do žlábku na zadním okraji předních křídel. Po skončení letu se křídla vrátí do normální polohy a v klidu se háčky posunutím předního křídla přes zadní samy vypnou. Včela dokáže letět dopředu, stát za letu na místě, když zpracovává pyl do rousků, a dokáže stát na podložce a pohybem křídel účinně větrat. Včela dokáže vyvinout rychlost až 5 m/s, roj může letět rychlostí 11 km/h.

6 Ústní ústrojí

Tento orgán má mnoho funkcí. Jeho pomocí včely sbírají sladké šťávy z květů, přinášejí vodu, předávají nektar jiným dělnicím, zahušťují med, krmí plod i dospělé matky, požívají pyl a dusají jej do buněk, zpracovávají vosk při stavbě plástů, čistí buňky i stěny úlů a odstraňují smetí ze dna úlu.

7 Medný váček

Přepravní nádrž na tekutiny. Včela může obsah medného váčku vyvrhnout do buňky, nebo předat jiné včele.

8 Žihadlo

Na žihadle se nacházejí zpětné háčky, které znemožňují po bodnutí jeho vytažení z rány. Včela si tak po bodnutí vytrhne žihadlo s jedovým váčkem a následně umírá.

Matka – královna slunce

Je nejcennějším členem každého včelstva, avšak nemá v úle dominantní postavení.

Neoplozená matka letí na snubní let za teplého počasí. Letí s družičkami, které ji chrání. K oplodnění dochází na trubčím shromáždění až několik km od úlu. Je oplozena za letu 8–12 trubci, kteří letí co nejvíce ke slunci. Trubci po oplodnění matky umírají. Matka si naplní semenný váček spermii. Uloží si asi šest milionů spermií, z toho pak klade 200 000 vajíček ročně. Matka se nepáří za chladného a deštivého počasí. Počátek kladení je po 5–17 dnech po páření.

Pokud si chce včelstvo vychovat novou matku, vystaví na okraji plástu nízké misky, které matka zaklade a včely je postupně dobudují na svislé matečníky dlouhé přibližně 25 mm. V nich probíhá vývoj matky. Jestli se z oplozeného vajíčka vylíhne nová matka nebo dělnice, rozhoduje doba krmení a složení kašičky. Z matkou nakladeného vajíčka se po třech dnech vylíhne larva, která má červíkovitý tvar a chitinouvou pokožku. Protože je bohatě živena, rychle roste, mladé včely (mladušky) ji živí mateří kašičkou tak intenzivně, že larvička v ní přímo plave. Když larva dosáhne potřebné velikosti a síly, zapředě se do zátočky, v té chvíli vypadá jak mrtvá, ustane i v pohybu a proměňuje se v kuklu. Uvnitř probíhá řada fyziologických procesů, až jednoho dne se vylíhne hotový hmyz. Po vylíhnutí z kukly už dále neroste, jenom dozrává a dospívá.

V kusadlové žláze tvoří matka feromon – mateří látku. Včely při krmení matky přejímají v pevném skupenství mateří látku a kontaktem s ostatními včelami ji rozšiřují zvedáním zadečků a vířením křídel do celého okolí. Tato informace ve včelstvu neustále koluje. Pokud bude matka ve včelstvu chybět, feromon přestane kolovat, a proto včelstvo začne zakládat nouzové matečníky. Aby je včelstvo mohlo založit, musí v něm existovat otevřený plod (tzn. vajíčka, larvičky). Pokud ve včelstvu otevřený plod není, včelstvo zahyne. Včelař může pomoci tím, že do včelstva přidá plást s otevřeným plodem, nebo přidáním zavíčkovaného matečníku ve stádiu těsně před vylíhnutím, nebo se přidá oplozená matka. Zde hrozí riziko, že včelstvo matku nepřijme. Dojde-li matce zásoba spermatu v semenném váčku, začne klást pouze neoplozená vajíčka, to vede včelstvo k zániku. Včely to však umí „vycítit“ a většinou si včas vychovají novou matku.

Matka nemá vyvinuté žádné pracovní žlázy a je v trvalé péči doprovodu 8–16 mladušek, které jí krmí každých 10–15 minut.

Rojení

Vylíhne-li se v úlu více matek současně, začnou mezi nimi souboje na život a na smrt, anebo dojde k rojení včelstva. Bojová nálada nastává v momentě, kdy včelstvo má potřebu se rozšiřovat a je v omezeném prostoru, kde žije. Bývá to většinou v květnu a červnu, kdy se líhne výrazně více včel, než jich v té době hyne. V úlu je malý prostor, nedostatek větrání a hodně zavíčkovaných buněk oproti otevřeným. Matka v této náladě včelstvo opouští v doprovodu několika tisíc včel. Díky tomu včelstvo přichází o třetinu své síly, o část svých medových zásob, ale také zůstane několik dní bez čerstvého plodu.

Včelí roj po vyhlédnutí vhodné dutiny ve stromě započne se stavbou díla. Skupina stavitelek, včel, které mají zrovna funkční voskové žlázy, se chytí za nohy a vytvoří řetízky zavěšené od stropu dutiny. Místo, kde se staví, musí mít přesnou teplotu, aby včelí vosk měl správnou tvárnost. Jednotlivé včely pak vyjímají z kapsiček na břišní straně zadečku voskové šupinky, posílají je nahoru na místo stavby po dalších včelách v řetězci. Stavitelky prohnětou voskové kousíčky v kusadlech se slinami a postupně je umísťují do vznikajícího plástu.

Plásty rostou a postupně začínají plnit svou funkci. Každá včela roje přináší určité množství zásob medu z původního úlu, které ukládá do nových plástů. Jakmile jsou první buňky nových plástů hotové, matka začne do nich klást vajíčka.

Pokud včelstvo osíří a nedokáže si odchovat matku, dojde k vzájemnému krmení dělnic mateří kašičkou. Tím dojde k aktivaci jejich vaječníků. Vzhledem k tomu, že nejsou schopny se spářit s trubcem, kladou vajíčka neoplozená, ze kterých se líhnou pouze trubci. Tyto včely nejsou schopny přijmout žádnou matku, a včelstvo je odsouzeno k zániku.



Stropní krmítko s tunýlkem



Mezistěna v rámku



Kleště na vyzvednutí rámků a rozpěrák

Dělnice – děti slunce

Jsou nejpočetněji zastoupeny v úlu a jejich počet rozhoduje o celkovém stavu včelstva. Dělnice se líhnou za 21 dní z oplozených vajíček stejně jako matka, ale kvalita potravy v prvních dnech larválního vývoje jim určuje, že se z nich stanou samičky s nedokonale vyvinutými vaječníky.

Měří 12–14 mm, váží 100 mg. V létě jich může být v úle až 60 000 a v zimě okolo 15 000. Dělnice se v létě dožívají 4–6 týdnů a v zimě 6–8 měsíců

Vývojová stádia dělnic po vylíhnutí

- 1.–3. den – čistička v úle, čistí buňky
- 4.–6. den – krmička – krmí čtyřdenní a starší plod medem, pylem a vodou
- 7.–12. den – kojička – krmí nejmladší plod a matku krmnou kašičkou
- 13.–18. den – stavitelka – zpracovává výměšek voskových žláz a staví plásty
- 19.–21. den – strážkyně česna – chrání česno a orientačně se zalétává

Dělnice se rozlišují na mladušky a létavky.

Létavky

Od 21. dne do smrti jsou létavky. Vylétají z úlu a přinášejí do něj nektar. Včela létavka navštíví až 800 květů za hodinu. Na 1 kg medu uletí včely 280 000 km.

Po návštěvě květů přenáší na těle 2–2,5 milionů pylových zrn, za letu stírá z chloupků pyl, vytváří rousky a ukládá je do košíčku na zadních nohách.

Včely sbírají pyl a nektar z právě kvetoucích rostlin. Včely sice patří k těm nejpočetnějším opylovačům, ale nejsou jediné. Například včela čalounice mateřídoušková dokáže opylit vojtěšku jen z 1–2 %.

Silné včelstvo může donést za den až 1 kg pylu. Do jedné buňky ukládá 0,3 g pylu, což vystačí k výživě dvou včel. V buňce hlavou udusává pyl, pokryje medem, aby mléčně zkvasil a byl stravitelný. Nahoře vytvoří voskovou šupinku. Zahuštění sladiny na med trvá čtyři a půl dne.

V úlech je 2/3 úlových včel a 1/3 létavek. Přejde-li včelstvo o všechny létavky, část úlových včel se rychle přeorientuje na tuto činnost, bez ohledu na věk.

Mladušky

Vykonávají všechny práce v úle. Zahřívají plod, udržují potřebnou vlhkost, vylučují vosky, krmí plod, matku i mladé trubce a střeží včelstva. V dlouhém řetězci si předávají nektar přinesený létavkami a postupně jej zpracovávají na med.

Trubec – spojenec země

Trubci jsou včelí samci. Líhnou se z neoplozených vajíček. Prvních pět dnů je včely krmí, potom se živí medem, nakonec hladově a hynou. Žijí zpravidla od dubna do srpna. Oproti včelím dělnicím mají větší a zavalitější tělo, kulovitou hlavu s velkýma složenýma

očima, výborně vidí, nemají žihadlo, mají voskové žlázy a žlázu hltanovou a ve včelstvu, kromě oplodnění, se nezúčastňují žádné činnosti.

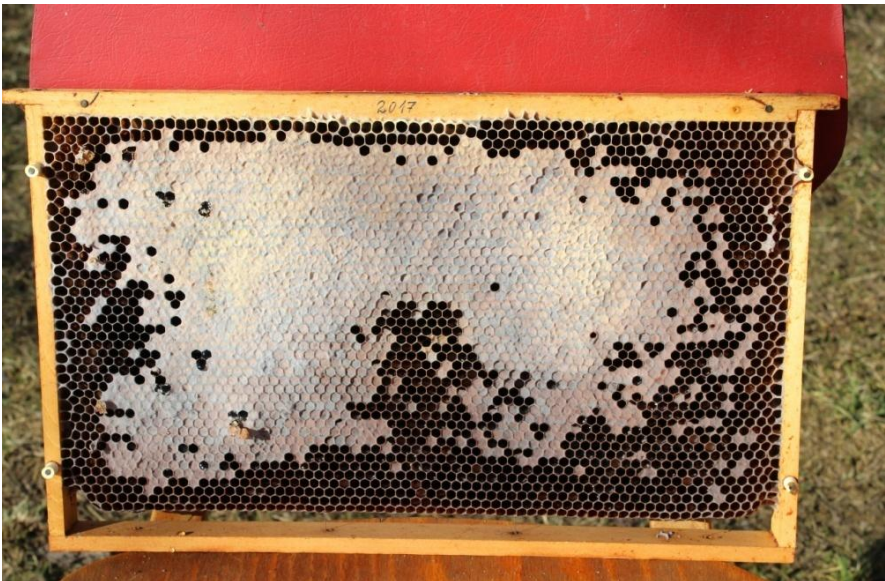
Strážkyně

Drží pohotovost k útoku na česně. Jsou citlivé na pohyb a vibrace v blízkosti úlu. Kritická vzdálenost od česna je 5 m. Včely na vetřelce nejprve nalétávají a varovně bzučí. Nakonec dojde na žihadlo. Po vpichu je cítit zřetelnou nakyslou vůní včeliho jedu a zřejmě i feromonu. To je pro ostatní včely povel k útoku.

Plásty

Plást-buňka je šestistěn trubkovitého tvaru 15 mm vysoký. Stěny buňky, díky mezistěnu, jsou společně buňkám sousedním a navzájem do sebe zapadají. Dno buňky je uzavřené a zároveň společně s buňkami na opačné straně plástu. Mezistěny a buňky mají nevodorovný sklon, který přispívá k tomu, že obsah buňky (řídka sladina, med, či voda) nemůže vytéci. Na 1 dm² plástu je oboustranně 800 buněk. Ve 3,5 dm² oboustranně zavíčkovaných zásob je cca 1 kg medu.

Plásty patří mezi největší orgány včelstva. Vlastnosti plástů jsou nedílnou součástí superorganismu včel a fungují jako kostra, smyslové orgány, nervový systém, paměťový a imunitní systém. Funkce plástu: prostorová ochrana, výrobní a zásobárna medu, zásobárna pylu, plodové hnízdo potomstva, pevná telefonní linka, informační paměťová linie proti patogenům. Neexistuje efektivnější poměr stavby, než je u včelí buňky – spotřeba materiálu × pevnost × objem.



Souš se zásobami



Odvíčkovací táč



Odvíčkovací vidličky

Významné hmyzosubní rostliny, které opylují včely:

Předjaří (III-IV): olše lepkavá, líska, topol, jíva, podběl, sněženky, hluchavka nachová;
 Jaro (IV-V): třešeň ptačí, angrešt, kaštan, ovocné stromy, bříza, trnka, buk, dub, řepka;
 Časné léto (VI): akát, rybíz, maliník, jetel, luční květiny, les, pastviny, okurka, kvěťák;
 Plné léto (VII): lípa malolistá, pámelník, hořčice, mák, chrpa, svazenka, komonice;
 Podletí (VII-VIII) máta, šalvěj, slunečnice, jetel, vřes, směsky, hořčice.

Potrava

Včelstvo musí mít dostatek potravy. V létě je spotřeba potravy značná – včelstvo je plně aktivní a generace se rychle střídají. Včely medonosné si musí shromážďovat i velké zásoby na zimu. Početné včelí společenství prožívá zimu ve svém obydlí, které si v zimě klimatizuje.

Potravu včel tvoří dvě základní složky, které si včely přinášejí, zpracovávají, skladují a konzumují zcela odděleně. Energetickou složkou potravy je med, zahuštěný nektar – sladká šťáva produkovaná rostlinami. Zdrojem stavebních látek je pyl, pylová zrnka rostlin. Rostliny vytvářejí určitý nadbytek pylu, který pak slouží včelám jako zdroj bílkovin a mnoha dalších látek.

Včelstvo obvykle využívá snůškové zdroje do vzdálenosti 2–3 km. Jednotlivé včely pátračky podnikají lety i do vzdálenosti až 6 km. Na bohatý zdroj nektaru a pylu naletují včely zvláště za klidného a teplého počasí.

Voda

Vodu přinášejí včely z vnějšího prostředí. Dávají přednost nekvalitní vodě z okrajů louží. Přinesená voda slouží k ředění medu při zpracování na krmivo. Účinky odpařující se vody využívají včely tak, že aktivním větráním (víření křídel na česně) regulují vlhkost a teplotu úlového prostředí. Včelstvo musí donést do úlu ročně okolo 150 litrů vody.

Včelí tanec

Včelí průzkumnice informují o poloze nového zdroje pomocí „včelího tance“. Při tanci je včela průzkumnice obklopena tzv. rekrutkami. Rekrutky její taneček sledují, bzučí křídly a vrtí zadečkem, a po určité době vyrazí z úlu ve směru, o kterém byly informovány. I když je slunce za mraky, včely vnímají rozptýlené polarizované světlo a podle něho určí polohu slunce.

Potrava včel

Po přeletu do úlu předávají létavky nasbíraný nektar resp. medovici z volátka do volátka úlových včel. Úlové včely obdržený nektar zahušťují tak, že pomocí ústních orgánů vystavují kapku nektaru tepelnému a větrnému prostředí. Zahuštěnou sladinu ukládají do buněk plástů. Dalším odpařováním sladina dozrává postupně v med.

Glycidová složka potravy je podle potřeby čerpána z takto nashromážděných zásob medu.

Včely kálí jen mimo úl a čekají např. mnoho týdnů na teplé počasí a očistný prolet.

Med

Med je vydatnější než cukr, obsahuje řadu vitamínů, minerálů a enzymů. Kromě antibakteriálních a antiseptických účinků přispívá ke zlepšení imunity. Pomáhá s regulací krevního oběhu a hladiny cholesterolu. Hodí se při léčbě vředové choroby žaludku, dvanácterníku nebo sliznice tlustého střeva.



Cedník na med

Propolis

Lepkává pryskyřiční substance, kterou včely sbírají na pupenech stromů a keřů, se nazývá propolis. Obsahuje vysoký podíl látek bránících rozvoji mikroorganismů. Včely ji používají ke tmelení vnitřních stěn úlů, ucpávání nežádoucích štěrbin a mumifikaci mrtvých těl vetřelců.

Nektar

Donášený nektar je málo koncentrovaný, většinou kolem 30 % sušiny. Včelstvu by takový roztok záhy zkvasil. Proto mladušky začnou hned donesený nektar zahušťovat.

Přidávají do něho enzymy, přenášejí med v malých kapičkách, větrají a stále doplňují vodu. Je-li med zahuštěn na 80 % sušiny, včely buňky doplní po okraj buněk a zavíčkují. Zavíčkovaný med je velmi trvanlivý.



Včelařská kukla

Pyl

Sběračky pylu si pyl na květech pěchují do úhledných hrudek, rousků. K vytvoření pylových rousků musí včela navštívit asi 80 květů. Pyl zvlhčují obsahem svého medného váčku a rousek nabalují v košíčku na zadní noze, kde dobře drží i za letu.

O pyl se postarají mladušky, které pylové hrudky hlavou udusají do buňky tak, aby v ní zbylo jen minimum vzduchu. K pylu zároveň přidávají enzymické výměšky svých žláz. Za několik dní vznikne v buňkách tzv. plástový pyl, který je trvanlivý a dobře stravitelný.

Včelstvo spotřebuje za rok 24–36 kg zpracovaného pylu.

Přezimování včel

Včely si vytvoří před zimou zimní hrozen kulovitého tvaru, poblíž medových zásob. V hroznu je i matka, která na několik týdnů přeruší kladení vajíček. Včelstvo v zimě nevyhřívá celou dutinu, ale udržuje teplo jen uvnitř hroznu. Dělnice na povrchu hroznu

poroztáhnou svá křídla, čímž zlepší tepelnou izolaci hnízda. Vnější včely po několika desítkách minut zalezou dovnitř, aby se ohřály a najedly, a na povrchu je vystřídají jiné.

Před zimou a během zimy se včely dokrmují roztokem asi 4 díly vody a 6 dílů cukru.

Po zimním slunovratu se začne prodlužovat den, včely zvýší v hroznu teplotu z 20 °C na 35 °C a začnou plodovat. Sluneční jarní rozvoj nastává, když rozkvetou první květy a poskytnou včelám čerstvý nektar a pyl.

I když včely, které přezimovaly, na jaře uhynou, mladé líhnoucí se dělnice je nahrazují a brzy jich začne přibývat – včelstvo sílí. Na okraji hnízda začne stavba včelích plástů, které jsou brzy plné zásob a plodu, takže stavitelky mohou budovat i části plástů s většími buňkami pro trubčí plod.

Včelí vosk

Mladé úlové včely ho produkují jako výpotek na spodní straně zadečku. Vosk taje při teplotě 63 °C.

Nemoci včel

Mezi nejčastější onemocnění včel se řadí mor včelího plodu a varroáza, kterou přenášejí trubci.

Včelí zajímavosti

Včela létá rychlostí 21–24 km/hod. Při mávání křídly vykoná 180 mávnutí za vteřinu. Jedna včela nasbírání za život surovin asi 9 gramů medu.

K nasbírání 0,5 kg medu pracuje 556 včel po celý svůj život a k nasbírání tohoto množství nalétají 57 000 km a navštíví přibližně dva miliony květů.

Včela nikdy nespí.

Zdroj. Wikipedie

*Sestavil Karel Pavlíček,
foto Stanislav Bačák*

Příloha Budišovského zpravodaje č. 1/2022 www.mestysbudisov.cz/udalosti/budisovsky-zpravodaj

Samostatně neprodejné

Vydává: Úřad městyse Budišov, IČO 00289159, tel. 568 875 110, e-mail: obec@mestysbudisov

Redakce: Karel Pavlíček (e-mail pavlicek.budisov@seznam.cz, tel. 568 875 212)

Technická realizace: Ing. Ladislav Dokulil

Vyšlo v Budišově dne 31. 3. 2022

Tisk Tiskárna Jan Pospíšil, Velké Meziříčí