

Wolfgang Ritter

# Zdravé včely

Prevencia, diagnostika a liečba chorôb

37 farebných fotografií, 10 čiernobielych fotografií, 50 kresieb



Wolfgang Ritter  
**Zdravé včely**

## Obrazové zdroje

Fotografia na titulnej strane: Dr. Jürgen Schwenkel

Henrik Hansen: Príloha 2 obrázok 3 a 4; Príloha 6 obrázok 2 a 4

LAVES-Celle: Príloha 6 obrázok 3; Príloha 8 obrázok 3 a 4

Institut Oberursel: Príloha 5 obrázok 4

NOD/BASF: obrázok na strane 4

Všetky ostatné obrázky pochádzajú od autora, resp. od CVUA Freiburg.

Autorom kresieb je Helmuth Flubacher, Waiblingen, podľa predlôh autora.

Wolfgang Ritter

**Zdravé včely**

**Prevenencia, diagnostika a liečba chorôb**

Preložené z nemeckého originálu Bienen gesund erhalten

Krankheiten vorbeugen, erkennen und behandeln

© 2012 Eugen Ulmer KG

Lektorovali: Dr. Eva-Maria Götz, Antje Springorum

Všetky práva vyhradené na reprodukovanie celku alebo časti v akejkoľvek forme.

Slovak edition © Citadella 2018

Translation © Linda Magáthová, 2018

Odborná spolupráca: Doc. MVDr. Juraj Toporčák, PhD

Redakčné spracovanie: Adora Lingua s.r.o.

Redigovanie a jazyková redakcia: Dáša Zvončeková

Návrh obálky a grafická úprava: Citadella

Vydalo vydavateľstvo Citadella v roku 2018

ISBN 978-80-8182-104-2

Wolfgang Ritter

# Zdravé včely

Prevenencia, diagnostika a liečba chorôb

37 farebných fotografií, 10 čiernobielych fotografií,  
50 kresieb

## Obsah

### 6 Predslov

### 7 Anatómia a fyziológia včely medonosnej

#### 7 Stavba tela včely

### 15 Včelstvo

#### 15 Hniezdo

#### 15 Vývin plodu

#### 17 Robotnice

#### 19 Kráľovná

#### 19 Trúdy

#### 19 Rozmnožovanie rojením

#### 20 Bezmatkové včelstvá

#### 20 Regulácia teploty

### 22 Prevencia chorôb

#### 22 Výber stanovišťa

#### 25 Rozostavenie včelstiev

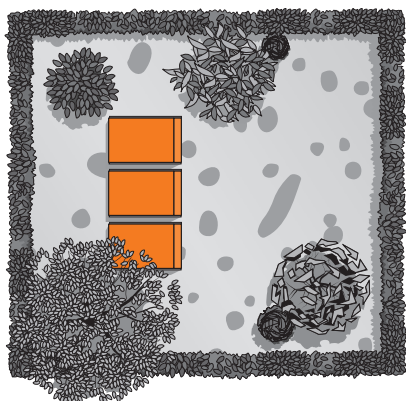
#### 27 Kočovanie

#### 29 Chov včelstiev

#### 31 Plemená včiel

#### 31 Chov včiel v priebehu roka

24



62



### 38 Pôvodcovia chorôb

#### 38 Baktérie

#### 38 Huby

#### 38 Protozoá

#### 38 Vírusy

#### 39 Parazitické roztoče

#### 40 Hmyz

### 41 Stanovenie diagnózy

#### 41 Odber vzoriek

#### 41 Zasielanie vzoriek

#### 43 Veterinárna správa a zdravotná služba

#### 43 Otrava prostriedkami na ochranu rastlín

#### 44 Kriminálne otravy

### 45 Boj proti chorobám

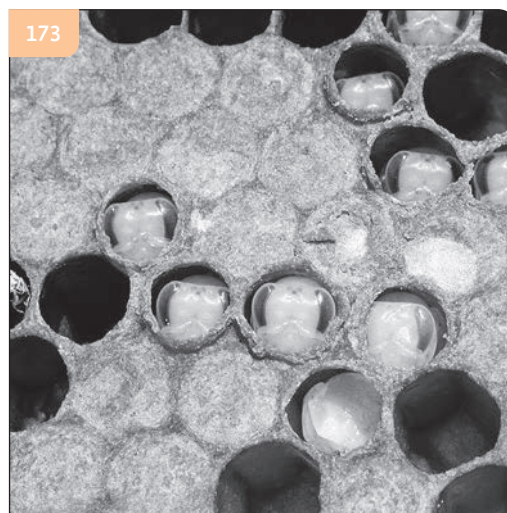
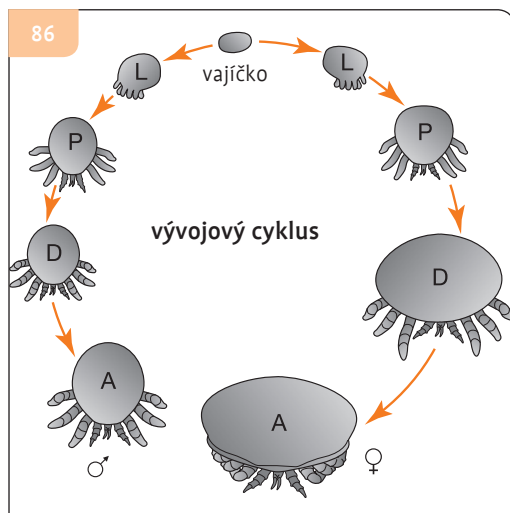
#### 45 Medikamentózna liečba

#### 45 Dezinfekcia

#### 48 Usmrtenie včelstiev

### 50 Choroby včelieho plodu

#### 50 Mor včelieho plodu



- 64 Hniloba včelieho plodu
- 70 Zvápenatenie včelieho plodu
- 76 Skamenenie včelieho plodu
- 79 Roztoče *Tropilaelaps*
- 83 Klieštik *Varroa destructor*

### 125 Vírusy

- 125 Vírus deformovaných krídiel
- 127 Vírus akútnej paralýzy včiel
- 128 Syndróm černenia materských buniek
- 129 Vreckovitost' včelieho plodu

### 133 Choroby dospelých včiel

- 133 Akarapidóza
- 137 Malý úľový chrobák
- 144 Nozematóza
- 154 Meňavková nákaza včiel
- 156 Chronická paralýza včiel
- 158 Ostatné virózy dospelých včiel
- 159 Nenákazlivá čierna choroba včiel
- 161 Úplavica
- 163 Májovka

### 165 Otravy

- 165 Otravy znáškou
- 167 Otravy prostriedkami na ochranu rastlín
- 172 Deformácie a anomálie

### 173 Škodcovia včiel

- 173 Vijačky
- 177 Včeliarka obyčajná
- 178 Ostatný hmyz a živočíchy

### 179 Užitočné informácie

- 179 Legislatívne podmienky
- 181 Glosár pre nevčelárov a začiatocníkov
- 184 Prehľad chorôb včelieho plodu
- 184 Prehľad chrôb dospelých včiel
- 186 Register

## Predslov

Od prvej knihy v edícii o včelách *Patient Tier: Bienenkrankheiten* (Zvierací pacient: Choroby včiel) a novým vydáním prešlo takmer 17 rokov. Odvtedy vzrástol aj význam včely medonosnej v poľnohospodárstve a veterinárnej medicíne. Síce produkuje med, ktorý je dôležitou potravinou, ale jej hlavný význam spočíva v opelení úžitkových a voľne rastúcich rastlín.

Zdravotné problémy včiel v tomto čase skôr pribúdajú než by ubúdali. Nové choroby či škodcovia, ako sú malý úľový chrobák, fenomény ako syndróm kolapsu včelstiev (Colony Collapse Disorder, CCD), noví pôvodcovia chorôb ako *Nosema ceranae*, ale aj doposiaľ málo preskúmané vírusy predstavujú pre chov včiel nové výzvy. Medzi vážne choroby včiel patrí i naďalej klieštik *Varroa destructor*, ktorý sa síce skúmal intenzívnejšie, ale ešte stále proti nemu nevieme uspokojivo bojovať.

O iných ochoreniach včiel zase pribudlo len málo nových poznatkov. V neposlednom rade sa ukázalo, že okrem dobrej medicínskej praxe je na udržanie zdravia včelstiev nevyhnutná aj včelárska prax.

Kniha o chorobách včiel sa bude v zásade zaoberať takými chorobami, ktoré sú dôležité pre celé včelstvo, pretože včela medonosná vie prežiť len v tomto sociálnom spoločenstve.

Vždy by sme si mali ujasniť, akú koncepciu prevencie a boja s chorobami si zvolíme. Pričom najlepšou obranou je prevencia. Mimoriadne dôležité sú pritom podmienky životného prostredia a chovu, keďže včely postihujú najmä takzvané faktorové choroby, teda také, ktorých prepuknutie a priebeh výrazne závisia od týchto podmienok. Na druhej strane existujú proti týmto chorobám rozličné biologické metódy boja. Predovšetkým preto, lebo väčšinu včelích produktov tvoria potraviny, môžu sa používať iba povolené (registrované) lieky. Ak je to možné, vždy je lepšie lieky vôbec nepoužívať a radšej zvoliť biologickú alebo biotechnickú liečbu, hoci je časovo náročnejšia.

Táto kniha je určená skúseným, ale aj začínajúcim včelárom. Aby bola zrozumiteľná aj pre nezasvätených, snažil som sa, pokiaľ to bolo možné, vyhnúť sa včelárskym a vedeckým odborným termínom. Mojou ďalšou snahou bolo napísať ju zrozumiteľne napríklad aj pre veterinárnych lekárov, aby nemuseli siahať po žiadnej ďalšej knihe.

Dr. Wolfgang Ritter  
Freiburg i. Br.

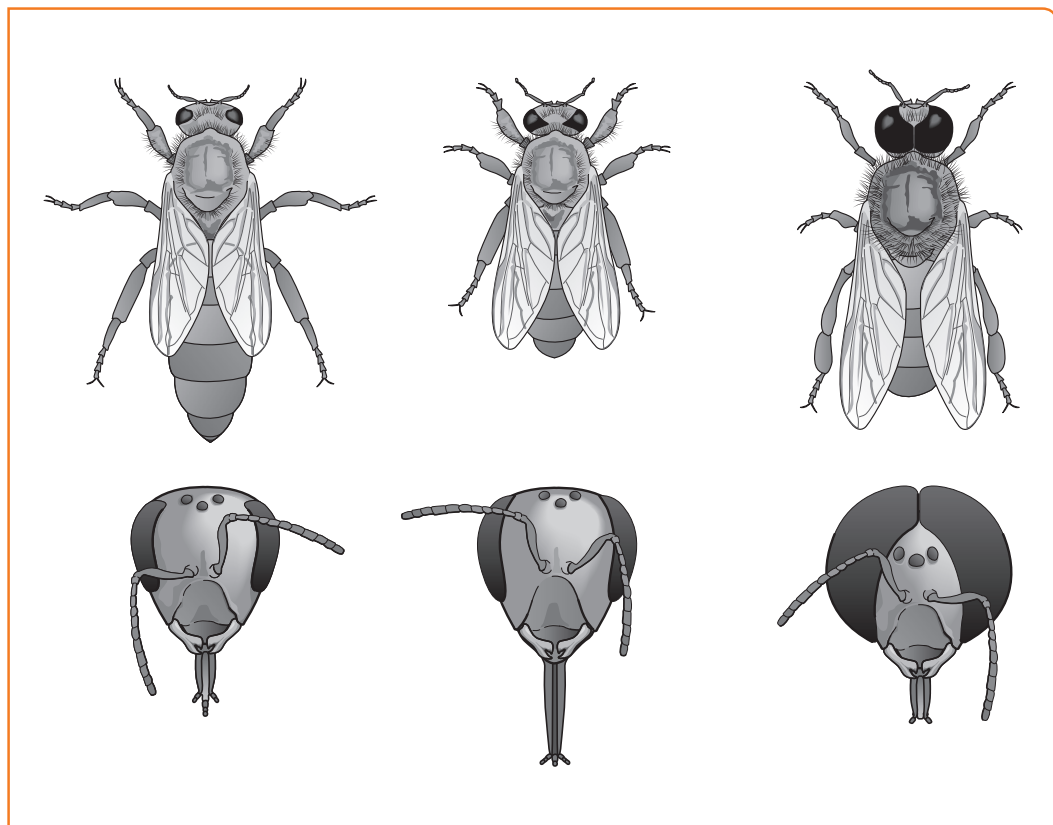
# Anatómia a fyziológia včely medonosnej

Vonkajšia a vnútorná stavba (anatómia) včely medonosnej v podstate zodpovedá stavbe tela iných druhov hmyzu, s výnimkou niekoľkých zvláštnych znakov, typických iba pre včely. To isté platí pre jednotlivé životné procesy (fyziológia). V nasledujúcej časti sa budeme zaoberať nielen jednotlivými zvláštnymi znakmi, ale priblížime si aj všeobecné vzťahy pri týchto procesoch.

## Stavba tela včely

Telo včely medonosnej sa delí na hlavu, hrud' a bruško. Tieto časti sú navzájom pohyblivo spojené. Vonkajší plášť tela je z chitínu a ako vonkajší skelet poskytuje potrebnú stabilitu a ochranu pred infekciami.

Kráľovná (vľavo), robotnica (v strede) a trúd (vpravo) sa navonok odlišujú aj veľkosťou, telesnými rozmermi, stavbou ústnych ústrojov a usporiadaním a veľkosťou zmyslových orgánov.



**Dobre vedieť**

V mozgu včiel sa môžu zhromažďovať vírusy, ktoré môžu meniť ich správanie.

**Hlava**

Na trojuholníkovej hlave sú ako pri všetkých druhoch hmyzu oči, tykadlá a ústne ústrojenstvo. Obe tykadlá alebo antény vyrastajú zo stredu tváre a skladajú sa z viacerých článkov. Obsahujú početné zmyslové orgány, ktoré slúžia predovšetkým ako orgány čuchu, chuti a hmatu.

Na boku hlavy sa nachádzajú obe veľmi veľké zložené oči a každé z nich sa skladá z tisícok jednotlivých očí. Hore medzi zloženými očami sa nachádzajú tri jednoduché oči (ocelli). Vo vnútri hlavy sa nachádza nervové centrum a rozličné systémy žliaz (pozri kresby na stranách 9 a 11).

Ústami a pažerákom sa začína tráviaca sústava. Ústne ústrojenstvo je u včiel prispôbené na hryzenie a cicanie. Pomocou horných čeľustí spracovávajú vosk, peľ, propolis a iné materiály. Cuciak slúži na zber nektáru a medu. Ústne ústrojenstvo robotníč, trúdov a kráľovnej má odlišnú stavbu (pozri kresbu na strane 7).

**Hrud'**

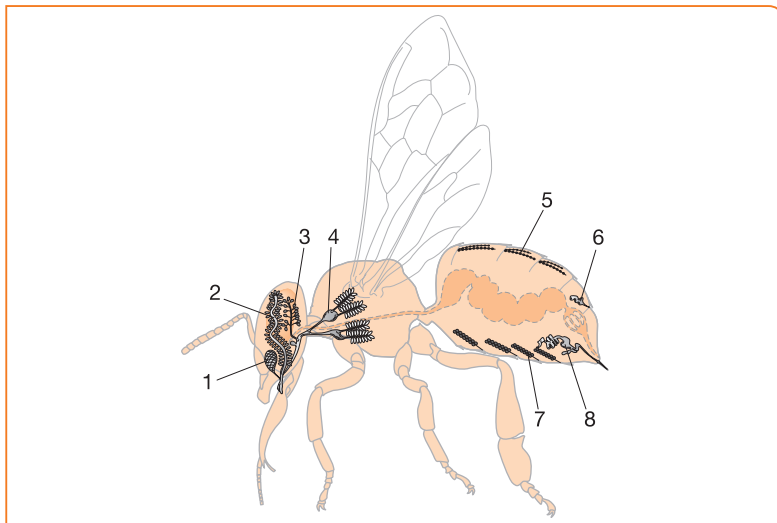
Na hrudi sa nachádzajú všetky pohybové orgány včely, to znamená tri páry nôh a dva páry krídiel. Tie sú pripevnené pomocou kĺbov medzi brušnou a chrbtovou stranou článku. Pohyby krídiel riadia viaceré svalové povrazce, ktoré vyplňajú takmer celú oblasť brušnej strany hrude. Časti zadných nôh majú osobitný tvar a sú pokryté chlpkami tak, že na nich vzniká uzavretý priestor – košík na peľ. V ňom robotníce zhromažďujú peľ alebo propolis.

**Bruško**

Desať článkov bruška sa skladá vždy z väčšej chrbtovej a menšej brušnej šupinky. Šupinky, ktoré sú naskladané na sebe, sa prekrývajú ako škridly, a navzájom ich spája intersegmentálna membrána. Pomocou rozličných svalov sa môže zadoček rozťahovať alebo sťahovať, napríklad pri dýchaní. V brušku sa nachádzajú najdôležitejšie časti tráviacej sústavy, rôzne žľazy a rozmnožovacie orgány.

**Žľazová sústava**

Včely majú rôzne početné žľazové sústavy, ktoré slúžia buď samotnej včele, alebo sociálnemu spoločenstvu. Na schematickom nákrese je znázornená poloha jednotlivých žliaz v tele včely (pozri stranu 9). Na nasledujúcich stranách sa budeme zaoberať iba žľazami, ktoré sú dôležité pre zdravie samotnej včely.



Najdôležitejšie žľazy včely medonosnej: na hlave sú hornočelústové žľazy (1), hltnaná žľaza (2) a slinná žľaza (3), v hrudi je uložená slinná žľaza hrude (4), v brušku tergiové žľazy (5), Nasonova žľaza (6), rektálne žľazy, jedová žľaza a žihadlo (8) a voskotvorné žľazy (7).

### Hornáčelústové žľazy

Hornáčelústové žľazy kráľovnej produkujú takzvanú materskú látku, ktorá je veľmi dôležitá pre súdržnosť včelstva (pozri stranu 20). Robotnica používa sekret tejto žľazy s podobným zložením ako rozpúšťadlo na propolis, vosk a peľ.

### Hltnané žľazy

Hltnané žľazy sú na hlave usporiadané párovo. Najsilnejšie sa prejavujú u mladých robotníc v období starostlivosti o vyliahnuté potomstvo. Žľazy vylučujú bielkovinové, tukové a minerálne látky, enzýmy a vitamíny. Tieto vzácne zložky sa primiešavajú do krmiva bohatého na uhľovodíky a potom sa v rozličnej koncentrácii podávajú larvám v nezaviečkovanom mladom plode, ale aj kráľovnej a trúdom. Neskôr tieto žľazy ustupujú a produkujú už len enzýmy. U starších robotníc sa môžu regenerovať, ak je napríklad vo včelstve málo včiel, ktoré sa starajú o potomstvo, ale už nedosahujú pôvodný výkon.

### Dýchanie

Na metabolické procesy prebiehajúce v živom tkanive je potrebný kyslík a ako plyný odpadový produkt sa vylučuje oxid uhličitý. U stavovcov zabezpečuje krv dodávky a odvod plynov cez dobre rozvetvený žilový systém. U hmyzu sa vzduchom prenáša kyslík, ktorý je v ňom obsiahnutý, rozvádza sa priamo cez jemne rozvetvené dýchacie trubice – vzdušnice (trachea) k tkanivu a vznikajúci oxid uhličitý sa spätne odvádza von.

### Dobre vedieť

Hltnané žľazy sa správne vyvíjajú len vtedy, keď včelia potrava obsahuje dostatok bielkovín. Ich vývin spomaľujú okrem nedostatku peľu aj rôzne choroby, ako je nozematóza a varoáza.

Tracheálny systém včiel má veľmi zložitú stavbu. Ústi do dýchacích otvorov (prieduchov). Okolo dýchacích otvorov sa nachádzajú početné chlípky, ktoré sú usporiadané tak, aby bránili preniknutiu cudzích telies do dýchacej sústavy.

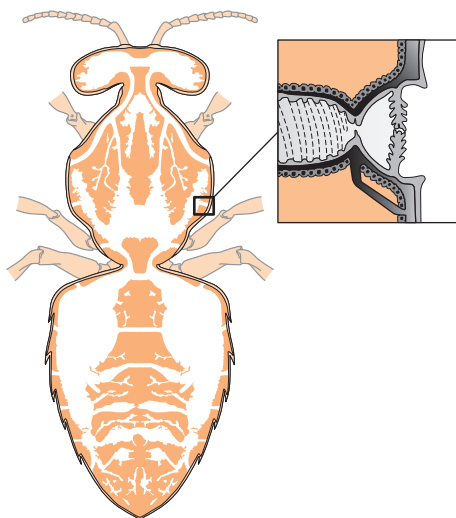
Prvý dýchací otvor ústi do veľkého kmeňa hlavovo-hrudných vzdušníc. Na zvyšné dýchacie otvory sa napájajú veľké vzdušné vaky (tracheálne vaky) s tenkými stenami. Pri nádychu sa zadoček rozťahne, pričom sa od seba odtiahnu vzdušné vaky. Pri výdychu sa stiahne a pritom sa vytlačí vzduch. Z vzdušných vakov vedú ďalej sa rozvetvujúce vzdušné trubice. Stabilitu získavajú vďaka špirálovito uloženým chitínovým krúžkom, a preto sa rozťahujú len málo.

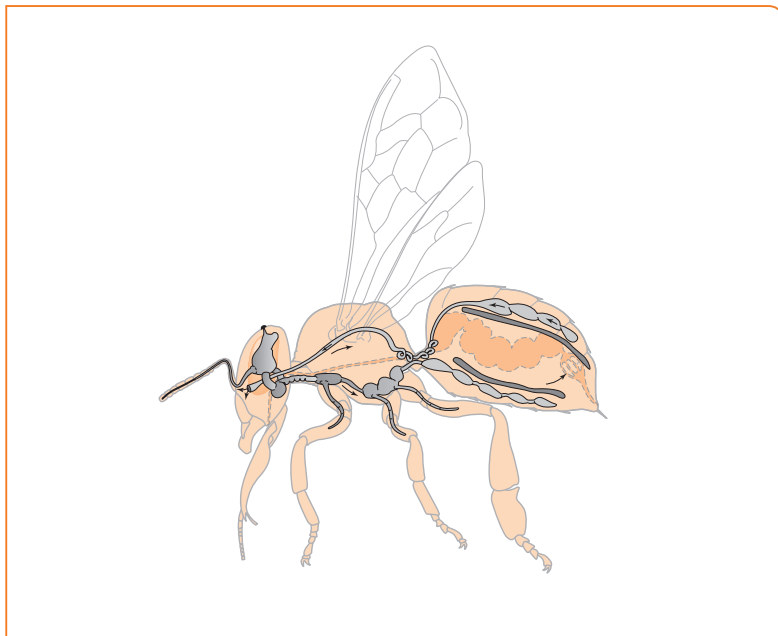
Trachey sa končia jemnými vetvičkami, tracheolami, cez ktoré prúdi kyslík do tkanív a orgánov. Oxid uhličitý, ktorý pritom vzniká, sa cez hemolymfu dostáva do trachey a pri vydychovaní sa uvoľňuje.

### Dobre vedieť

K poruchám výmeny plynov dochádza predovšetkým vtedy, keď je dýchacia sústava napadnutá parazitmi ako napríklad roztočom parazitujúcim v prvom páre hrudných vzdušníc, *Acarapis woodi*.

Dýchacia sústava včely medonosnej sa skladá zo vzdušných vakov a vzdušných trubíc, ktoré ústia von na každej strane tela desiatimi dýchacími otvormi. Zväčšený nákres: druhý dýchací otvor. Cesta v stigme zabraňuje tomu, aby sa do trachey dostali cudzie telesá. Vzdušné trubice sú posilnené špirálovými vláknami.





Nervová sústava prechádza nohami od mozgu v hlave až po bruško. Jednotlivé nervové uzliny (gangliá) sú spojené nervovými povrazcami. Krv sa pumpuje cez srdcovú trubicu na chrbtovej strane bruška cez aortu do hlavy. Odtiaľ voľne tečie cez hrud' naspäť do bruška.

### Nervová sústava a zmyslové orgány

U včiel je centrálna nervová sústava, rovnako ako u iných druhov hmyzu, usporiadaná do tvaru povrazového rebríka. V hlavovej dutine je uložený mozog, ktorý zodpovedá predovšetkým za zmyslové vnímanie.

Takzvaný nervový pás, ktorý sa pripája na mozog, prechádza celým telom na brušnej strane. Okrem iného riadi aj pohyby v behu. Včela, ktorá prišla o hlavu, preto môže dokonca ešte utekať a bodnúť.

### Info

Väčšina ochranných prostriedkov na rastliny, ktoré sú pre hmyz smrteľné, čiže insekticídy, pôsobia prostredníctvom nervovej sústavy tak, že ovplyvňujú prenos nervových impulzov na miestach spojenia, v synapsách.

### Krvný obeh

Na rozdiel od vyšších organizmov má hmyz, a aj včely, otvorenú obehovú sústavu. Krvná tekutina vyplňa celé telo živočícha a obmýva všetky orgány a tkanivá. Krv včiel, hemolymfa, je bezfarebná číra tekutina. Plávajú v nej početné krvinky, ktoré však neprenášajú

kyslík ako u stavovcov. Ich hlavnou úlohou je v podstate prenášanie živín z tráviaceho traktu do jednotlivých tkanív, odkiaľ prijímajú metabolizované látky, aby ich ďalej odviekli do Malpighiho trubíc. Pritom sa prenáša aj oxid uhličitý, ktorý sa odovzdáva cez dýchacie orgány a vonkajší plášť. Hemolymfa nakoniec obsahuje dôležité zložky potrebné pri celulárnej a humorálnej obrane v imunitnom systéme.

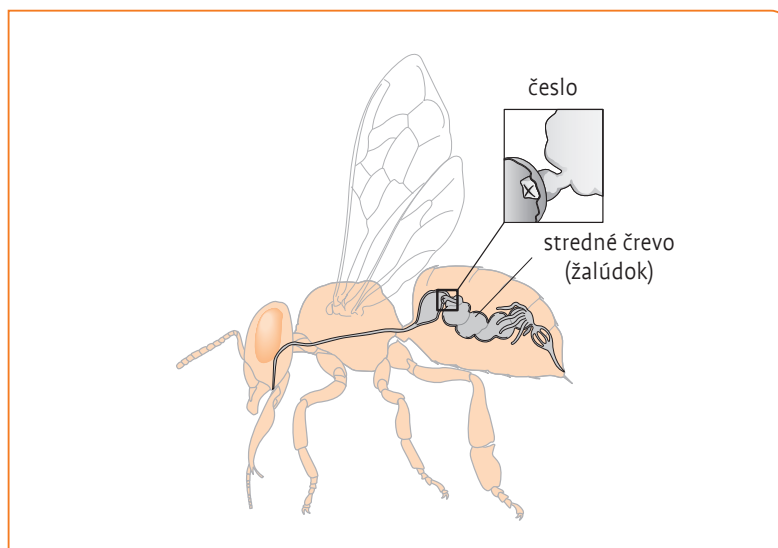
### Tráviaca sústava

Tráviaca sústava sa začína na hlave ústnym otvorom, na ktorý sa pripája podlhovastá dutina, sacie čerpadlo. Pomocou nej sa cez cuciak nasáva nektár a voda, a ďalej sa odvádza do pažeráka. Ten sa v podobe dlhého, tenkého kanálíka tiahne celou časťou hrude.

V prednej časti bruška ústi do medového vaku, ktorý má schopnosť mimoriadne sa rozťahovať a dokáže prijať až  $60 \text{ mm}^3$  tekutiny. Počas letov, pri ktorých včela zháňa potravu, slúži vačok na prenášanie nektáru a vody. Do medového vaku prečnieva česlo. Predstavuje spojenie s vlastným žalúdkom a riadi príjem potravy pre celý organizmus. Takto včela poskytne svojmu telu len toľko potravy, koľko potrebuje, a zvyšok prenechá ostatným včelám.

Česlo tak spája sociálny a individuálny metabolický obeh. Skladá sa zo štyroch klapiek so svalmi, ktoré okrem iného zachytávajú peľ z medového vaku a môžu ho transportovať do žalúdka.

Zažívací trakt včely medonosnej: predné črevo sa tiahne cez hlavu a hrud' ako pažerák od ústneho otvoru až k medovému vaku. Česlo (na obrázku zväčšené), ktoré prečnieva do medového vaku, riadi prechod potravy do stredného čreva (žalúdka). Na prechode od stredného čreva do tenkého čreva ústia tenké obličkové kanálíky (Malpighiho trubice). Zadné črevo sa skladá z tenkého čreva a výkalového vaku, do ktorého ústia rektálne žľazy včely. Výkalový vačok sa vyprázdňuje cez ritný otvor.



### Dobre vedieť

Okrem peľu sa môžu cez česlo odstraňovať z obsahu medového vačku aj spóry plesne *Nosema* spp. a spóry

moru a hniloby včelieho plodu. Včela ich vylúči, a tak sa nemôžu dostať do sociálnej potravy včelstva.

V pripájajúcom sa žalúdku – ktorý sa často nazýva aj stredné črevo – sa živiny drvia. Táto funkcia je obmedzená, ak stenu žalúdku ničí parazit *Nosema* spp. Cez tenké črevo sa potrava nakoniec dostáva do výkalového vačku. Keďže sa včely za normálnych okolností v úli nevyprázdňujú, môže sa v zimnom období dostaviť taká veľká zápcha, že výkalový vaček vyplní takmer celý zadoček.

Dôležitý orgán, Malpighiho trubice, ústi do zažívacieho traktu medzi žalúdkom a tenkým črevom. Jemné, dlhé rúrky so slepým koncom sa tiahnu celým zadočkom. Prijímajú degradačné produkty ako soli a bielkoviny priamo z hemolymfy a vyprázdňujú sa do čreva. Ich funkcia je porovnateľná s funkciou obličiek vyšších živočíchov.

### Tukové teliesko

Včely si ukladajú zásoby energie predovšetkým do tukového telieska. Ich biele bunky sa vyskytujú v celej dutine tela, ale koncentrujú sa najmä v zadočku. Tu sa živiny premieňajú na látky vlastné telu a ukladajú sa čiastočne ako škrob, bielkoviny a tuk. Včela spotrebúva tieto zásobné látky počas obdobia zimného pokoja, v lete počas rastu alebo v prípade nedostatku potravy.

### Pohlavné orgány

Pohlavné orgány **trúdiv** sa skladajú hlavne z párových semenníkov a kopulačného orgánu, ktorý sa pri párení vyklápa. Pritom zadoček trúda praskne. Trúd hynie ešte počas párenia.

### Dobre vedieť

Ak sa Malpighiho trubice zapchajú pod vplyvom parazitov, ako sú meňavky, dochádza k ťažkému hnačkovému ochoreniu.

### Dobre vedieť

Toxické látky, ktoré sa dostávajú do tela včely, sa odbúrávajú v tukovom teliesku. To, či rozličné pesticídy včelám neuškodí, závisí najmä od jeho

funkcie. Tvar a funkciu tukového telieska môžu totiž ovplyvňovať rôzne choroby, napríklad nozematóza, a aj chyby pri včelárení.

Najväčšiu časť zadočka **kráľovnej** zaberajú vaječníky. Zrelé vajíčka sa cez vajcovody dostávajú do pošvy, kam ústi aj vývod guľovitého semenného vaku. Po párení často s vyše 20 trúdmi je v ňom uložených až sedem miliónov spermií. Uvoľňujú sa, keď sa má vajíčko oplodniť.

Vaječníky **robotníc** sú málo rozvinuté. Hneď, ako prestanú pôsobiť inhibítory neustále vylučované kráľovnou, napríklad v prípade smrti, vyvinú sa vaječníky aj u robotníc. Robotnice nemajú žiadnu zásobáreň spermií a kladú iba neoplodnené vajíčka, z ktorých sa vyvíjajú len trúdy.

### Imunitný systém

Základ na zachovanie zdravia ľudí aj živočíchov spočíva v úspešnej obrane proti mikrobiálnym pôvodcom chorôb (prvky, huby, baktérie, vírusy a iné). U hmyzu sú tieto procesy zatiaľ málo preskúmané.

Ako pasívna ochrana pred infekciami zvonka slúži u hmyzu chitínový pancier a zvnútra črevná stena (pozri stranu 7, 13). Krmivo lariev obsahuje antimikrobiálne látky, ktoré prostredníctvom potravy pôsobia proti baktériám. Takéto látky sa našli napríklad v krmive včelstiev, ktoré sú odolné proti zväpenateniu včelieho plodu (pozri stranu 70).

Aj včely majú v tele imunologickú obranu. Fagocyty obsiahnuté v hemolymfe nie sú síce účinné proti vírusom, no aspoň chránia včely proti baktériám. Okrem toho bola u včiel dokázaná aj nebunková imunitná obrana. Spočíva v určitých látkach (apidaecínoch), ktoré majú v krvi dospelých včiel antibakteriálny účinok.

Okrem toho môže včelstvo reagovať na infekciu ako sociálne spoločenstvo. Táto imunitná obrana v prvom rade spočíva v tom, že infikované včely pri vyletúvaní hynú alebo že tie, ktoré včelstvo rozpozná ako choré, sú z včelstva vyhnané. Rovnako odstraňujú včely z úľa aj choré mladé včely.

### Dobre vedieť

Vonkajšiu ochranu včiel proti pôvodcom chorôb vedia prelomiť ektoparazity ako klieštiky *Varroa destructor*, *Tropilaelaps* a roztočiky včelie, kým vnútornú ochranu zasa nozematóza.

## Včelstvo

Včely medonosné patria k tým zriedkavým druhom hmyzu, ktoré prezimujú ako sociálne spoločenstvo. To im okrem iného umožňuje kontrolovať teplotu v chránenom hniezde a ukladať si dostatočné zásoby potravy.

### Hniezdo

Včely medonosné si v prírode stavajú hniezda v dutých stromoch. Paralelne zoradené pláсты sú pripevnené na strope dutiny. Vďaka tomu dokážu včely udržiavať v jednotlivých častiach hniezda konštantnú teplotu.

V jednotlivých pri sebe ležiacich plástoch sa opakuje určité usporiadanie plodov, zásob peľu a medu. Vďaka zásobnému vencu, ktorý sa nachádza nad plodom a vedľa neho, majú včely starajúce sa o plod preň nablízku vždy dosť potravy. V ideálnom prípade má hniezdo s plodom tvar gule.

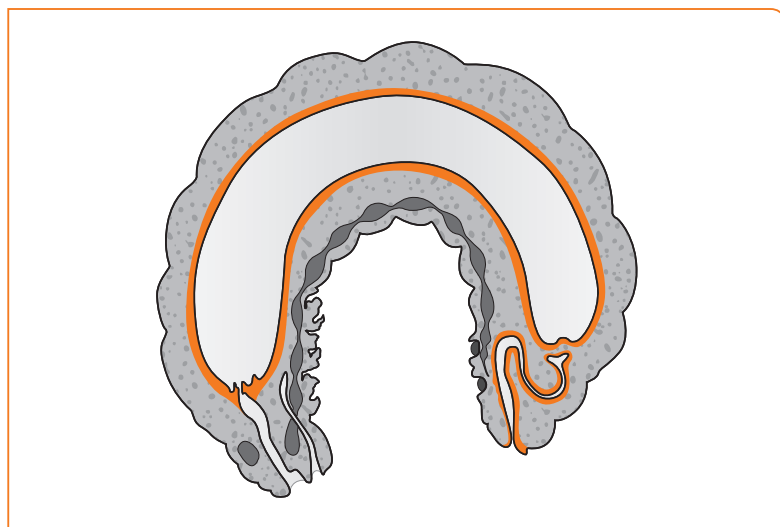
Včelár môže zmeniť usporiadanie plástov, aby napríklad podporil vývoj včelstva alebo obmedzil ukladanie zásob do určitých oblastí.

### Vývin plodu

Robotnica vzniká z oplodneného vajíčka, ktoré kráľovná nakládla do pripravenej bunky pláсты so zásobami, ktorý predtým prichystala

#### Dobre vedieť

Zničenie prirodzeného usporiadania hniezda znamená vždy pre včelstvo ďalší stres.



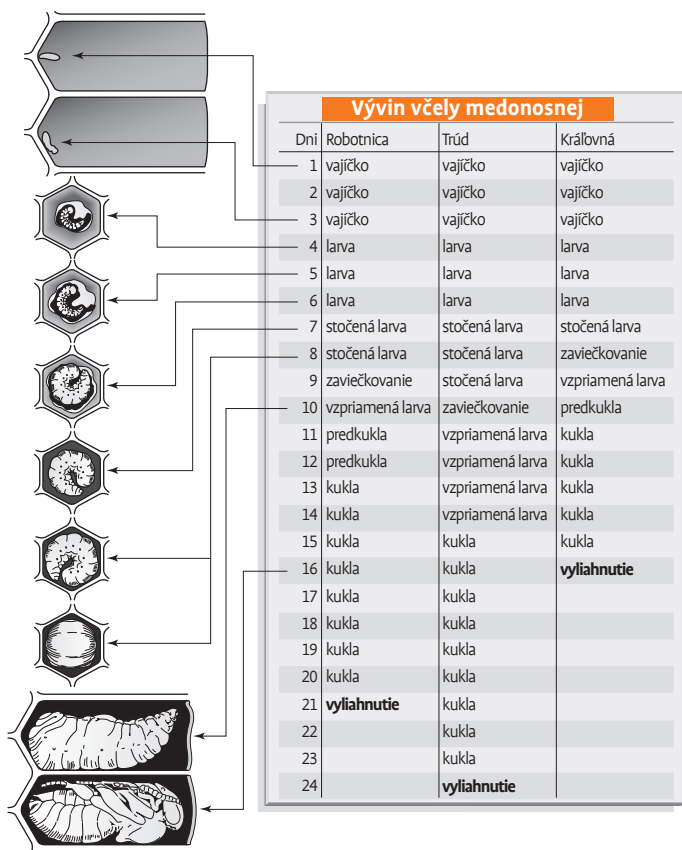
Telo stočenej larvy bez končatín (prierez) takmer kompletne vyplňa stredné črevo. Prechod k zadnej časti čreva sa otvorí až v štádiu vzpriamenej larvy.

jedna z robotníc. Vývin prebieha cez štádium stočenej larvy, ktorú včely počas prvých štyroch dní krmia obzvlášť intenzívne. Po ôsmich až deviatich dňoch sa bunka zaviečkuje. Porózne viečko, ktoré prepúšťa vzduch, zhotovia robotnice z vosku.

Ďalšie štádium, vzpriamená larva, si následne utká kokón z vlastného žľazového sekrétu. V tomto čase sa utvorí spojenie medzi stredným črevom a konečníkom a larva môže po prvý raz vylúčiť výkaly na dno bunky. Tento proces má mimoriadny význam na priebeh niektorých chorôb (pozri stranu 66).

Potom sa vzpriamená larva zmení na predkuklu a nakoniec na kuklu. Dvanásť až trinásť dní po zaviečkovaní sa vyliahne hotová včela. Celkový vývin od vajíčka po dospelú včelu trvá približne 21 dní.

Rozdiely vo vývine včelích plodov pri robotnici, kráľovnej a trúdovi. Uvedené časy vývinu sú priemerné hodnoty. Môžu sa líšiť o deň. Rozdiel je podmienený geneticky alebo je vyvolaný zmenou teploty v hniezde.



Kráľovná, ktorú včelári nazývajú aj matkou, sa tiež vyvinie z oplodneného vajíčka v materskej bunke. Deje sa to napríklad vtedy, keď sa včelstvo pripravuje na rojenie. Larvy kráľovnej budú na rozdiel od lariev robotníc neustále kŕmené kvalitnou materskou kašičkou. Po ôsmich dňoch sa bunka zaviečkuje. Vývin od vzpriamenej larvy cez predkuklu a kuklu až po dospelú kráľovnú pripravenú na vyliahnutie trvá len osem dní. Celkovo trvá vývin 16 dní, teda o šesť dní menej ako pri robotnici.

### Info

Približne až na tretí deň sa kŕmením odlišnou skladbou potravy môžu niektoré larvy robotníc premeniť na

larvy kráľovnej. Včely potom prestávajú bunky robotníc na bunky kráľovnej tak, že ich predĺžia smerom von.

Vývin trúda trvá najdlhšie – až 24 dní. Trúdy vznikajú z neoplodnených vajíčok, ktoré kráľovná nakladie do väčších buniek vystavaných pre trúdí plod.

### Robotnice

Robotnice sú zďaleka najpočetnejšou skupinou včiel vo včelstve. Pri maximálnom stave včelstva v lete môže ich počet dosiahnuť až 50 000. Včely v závislosti od veku vykonávajú v úli tie najrozličnejšie práce.

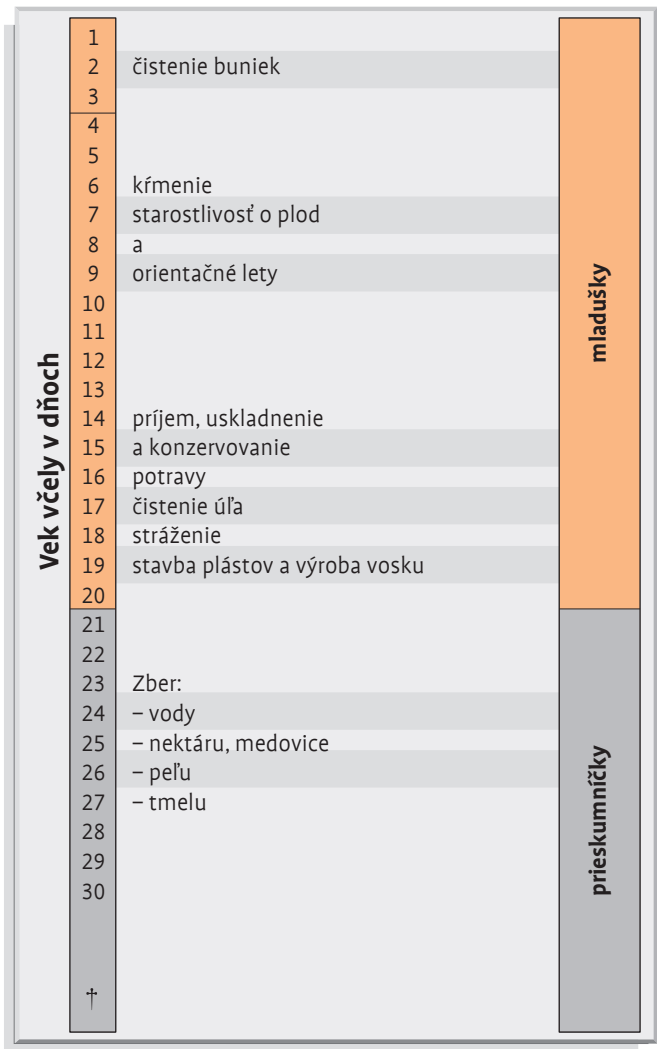
- Vo fáze mladušky čistí bunky, stará sa o plod a stavia plásty.
- Ku koncu tohto obdobia preberá úlohy v bezprostrednej blízkosti úľa, ako je odstraňovanie meliva a stráženie.
- Až v treťom období života vyletujú včely von, odkiaľ nosia peľ, nektár alebo vodu.

### Info

Ak je včelstvo trúdokladné, robotnice (trúdice) znášajú do buniek robotníc neoplodnené vajíčka. Keďže budú po-

tomstvo tvoriť len trúdy, včelstvo musí po čase zahynúť.

Včela vyliahnutá neskoro na jar alebo v lete žije často iba štyri až päť týždňov, lebo v tomto období podáva najvyšší pracovný výkon (stará sa o plod, venuje sa zberu). Zimná generácia včiel vychovaná v auguste a septembri sa v strednej Európe dožíva šesť až osem mesiacov. Ich dĺžka života závisí predovšetkým od množstva potravy, kým sa starajú o plod a po vyliahnutí, pretože dostatočné zásoby sa môžu ukladať iba vtedy, keď majú správne vyvinuté tukové teľieska.



Obdobia určitých činností v živote robotníc. Aké úlohy prevezmú, závisí od potrieb a vekového zloženia včelstva, ale aj od ich fyzických predpokladov. Staršie včely sú schopné opätovne prevziať rôzne činnosti aj neskôr.

## Kráľovná

Za normálnych okolností má jedno včelstvo iba jednu kráľovnú (alebo matku). Jej úlohou je celý život klásť vajíčka. Za deň nakladie až 2 000 vajíčok. Tento mimoriadny výkon môže podávať iba vtedy, keď ju robotnice dostatočne zásobujú kvalitnou kašičkou. Kráľovná je preto takmer neustále obklopená včelami, ktoré sa o ňu starajú. Tie si od nej zasa berú látky dôležité pre súdržnosť a organizáciu včelstva, zároveň však zabráňujú vývoju vaječníkov u robotníc.

Jedna kráľovná sa môže dožiť štyroch až piatich rokov. Žije najdlhšie z celého spoločenstva, oveľa dlhšie ako robotnice a trúdy. S vekom sa u nej výrazne znižuje výkon pri kladení vajíčok a schopnosť ich oplodňovať. Navonok sa to prejaví medzerovitou plodou.

## Trúdy

Úlohou trúdov je iba produkovať spermie a oplodňovať kráľovnú. Dožívajú sa asi 30 dní a vo včelstve ich trpia a vychovávajú len dovtedy, kým vychovávajú kráľovné. V strednej Európe môže toto obdobie trvať od mája do augusta. Trúdy lietajú s cieľom oplodniť kráľovnú často na miesta vzdialené niekoľko kilometrov. Nie vždy sa vrátia do rovnakého úľa.

## Rozmnožovanie rojením

Včely sa na zachovanie druhu rozmnožujú rojením. Spravidla majú k tomu sklon len silné včelstvá. Slabšie včelstvá sa roja len vtedy, keď majú v hniezde – v dutine alebo úli – príliš málo miesta.

Rojenie prebieha podľa určitého vzoru. Po tom, ako kráľovná nakladie do rojovej bunky po jednom vajíčku, dostane už len trochu potravy, čím sa obmedzí jej výkonnosť klásť vajíčka. Čistiaci inštinkt včiel výrazne poklesne, takže v tejto fáze sa často môžu nekontrolovane šíriť rôzne choroby plodu ako vreckovitost' včelieho plodu, zväpenatenie včelieho plodu, mor a hniloba včelieho plodu (pozri na miestach, kde sa spomínajú). Približne polovica mladušíek prijme zo zásob väčšie množstvá krmiva a vytvoria s kráľovnou prvoroj.

### Dobre vedieť

Ak chceme, aby bolo včelstvo stále vitálne, treba kráľovnú vymeniť po druhom, najneskôr po treťom roku.

### Dobre vedieť

Trúdy nájdeme často vo včelniciach ďaleko od ich pôvodného včelstva. Takto sa na veľké vzdialenosti prenášajú rôzne choroby a parazity.

### Dobre vedieť

V krmive, ktoré si berie roj so sebou, sa môžu na dlhé vzdialenosti šíriť zárodky chorôb ako *Paenibacillus larvae*.