

JÜRGEN TAUTZ
DIEDRICH STEEN

ZÁZRAČNÝ

SVĚT

VČEL

TOVÁRNA NA MED
ANEB ŽIVOT V ÚLE

MLADÁ FRONTA

Zázračný svět včel

Vyšlo také v tištěné verzi

Objednat můžete na

www.mf.cz

www.e-reading.cz

www.palmknihy.cz



MLADÁ FRONTA

Jürgen Tautz, Diedrich Steen

Zázračný svět včel – e-kniha

Copyright © Mladá fronta, a. s., 2018

Všechna práva vyhrazena.

Žádná část této publikace nesmí být rozšiřována
bez písemného souhlasu majitelů práv.



Jürgen Tautz, Diedrich Steen

ZÁZRAČNÝ SVĚT VČEL

TOVÁRNA NA MED
ANEŽ ŽIVOT V ÚLE

MLADÁ FRŮNTA

OBSAH

Úvod	13
------	----

KAPITOLA I

FENG ŠUEJ V TEMNOTĚ - PROVOZNÍ BUDOVA A VÝROBNÍ PROSTŘEDKY VČELSTVA	18
--	----

1. Od stromu k nástavku	18
-------------------------	----

Vyloupené dutiny	18
------------------	----

První způsoby včelaření	20
-------------------------	----

Věc získává prostor a dostává rámeček	23
---------------------------------------	----

Moderní tovární budova pro výrobu medu	25
--	----

2. Nejen skladiště a dětský pokojík – síťová technologie zvaná plást	28
---	----

Vezme se konstrukční materiál	29
-------------------------------	----

Plást jako dětský pokojík	31
---------------------------	----

Poruchy na domácím telefonu	32
-----------------------------	----

KAPITOLA II

SEZÓNŇÍ PRÁCE V RYTMU ROČNÍCH OBDOBÍ – TÝMOVÁ PRÁCE V TOVÁRNĚ NA MED	38
---	----

1. Ženská síla ve včelstvu – o tlustých holkách, sesterské lásce a zuřivých amazonkách	38
---	----

Zimní včely	39
-------------	----

Muchlání v bedně	40
------------------	----

Konec s tulením a hurá do práce	44
---------------------------------	----

Domácnost a péče o děti	46
Klimatizace v dětském pokoji	50
Bionika ve vosku a stavbě plástů	60
V medové kuchyni – zpracovatelky medu	64
Neprojde každá – strážkyně	65
Speciální síly ve službě mimo úl – pátračky	68
Mnohostranné, prohnané a ostřílené – sběračky	69
Moc unavené na útok – o spánku včel medonosných	70
Bezva, to udělá nějaká jiná – Proč mohou být včely líné	72
2. Plánovač trasy v moři květů: Včelí tanec – nové úvahy o starých vědomostech	75
S jakou přesností jsou měřitelné taneční pohyby?	79
Vždycky po čichu!	84
Nejprve je pošlou, potom je to přitáhne	86
Změněný náhled a následky	88
3. Eskortní servis pro matku – trubci	93
Poloviční chlap místo celého muže	94
Útok spermatického bombardéru	96
Multikulti s mládenci bez otce	98
Epigenetika aneb: Proč včely pečou své sestry?	102
4. Královna s omezenou mocí – matka	105
Vůně vládkyně	106
Výměna v ředitelském patře:	
Jak se ve včelstvu mění CEO	107
5. Včelstvo – superorganizmus s hlavičkou	112
Jak včely zakoušejí svět –	
chytrost se sedmým smyslem	112
Pestře šedý svět zpomaleně – Jak včely vidí	113

Kosmos z parfému a napětí – Jak a co včely cítí	117
Učit, plánovat, rozlišovat – fenomény chytrosti u včel	119
Compañeras s tradicí	124

KAPITOLA III

MED NENÍ VŠECHNO, ALE BEZ MEDU NENÍ NIC - VÝROBNÍ ŠKÁLA TOVÁRNY NA MED

1. Vystříknout, vypotit a vyplivnout – Co všechno vychází z jedné včely	129
Bolestivé, ale dobré proti revmatu – včelí jed	129
Zázračný pudink pro matku – mateří kašička	132
Voňavá stavebnina se svítivostí – vosk	133
2. Odškrábnout a oprášit – propolis, pyl a včelí chléb	135
Pancéřová páska pupenů – propolis	136
Potrava z květinového moře – pyl	139

3. Crème de la Crème – med

Štáva z květů a čůráanky ze mšic – suroviny a jak se k nim včely dostanou	143
Tančit a pracovat – Jak včely sbírají nektar	144
Šuškáni v temnotě – Jak se včely scházejí k tanci	149
Jak včelaři určí, co přijde do sklenice – druhové medy	151
Trpělivost a sliny – Jak se z nektaru stane med	153
Včely pod parou – obsah vody v úlovém vzduchu	154
Včelí dílo a včelařův příspěvek	157
Dokolečka dokola – vytáčení medu	159
Pořád a pořád dokola – zpracování medu	160
Kdo chce brát, musí také dát – krmení na zimu	162

KAPITOLA IV

ZALOŽENÍ DCEŘINÉ FIRMY - ROJ

165

1. Je to jako vždycky: Jde o pudy	166
2. Intelligence roje – Jak se stěhují včely	166
Vysílání průzkumnic	170
Makléři se snaží	171
Pípání se silou exploze	172
Každý musí umět všechno – plasticita včel	175
Stručně a jasně – Jak včelaři pořádají nové bydlení	176
3. Kleštík nese smrt –	
Jak to pokračuje v rodném sídle	177
Vládnout může jen jedna – boj o trůn	177
Chudé a bez domova – poroje	179
4. Včelař zkazí každou legraci	180
Kdo pracuje, nenapadají ho hloupé myšlenky – tedy většinou	180
Záchrana v nouzi	183
Zkažená vajíčka v nedotčeném včelstvu	186
Mazlení s nejmenšími larvičkami –	
Jak se vychovává matka	187
KAPITOLA V	
ŠPIONÁŽ V PROVOZU, LOUPEŽNÁ PŘEPADENÍ A VETŘELCI Z ASIE – VČELY BOJUJÍCÍ	190
1. Nepřátelské převzetí – Jak se včely okrádají	191
2. Včela a netvor	193
Světlem kráčí zabiják	193
Upír na včelím plodu – Proč je kleštík tak nebezpečný	196
V jednotě je síla – včely a lidé v boji proti kleštíkovci	199
Když to funguje na ptačí peří, bude i ve včelstvu	201

KAPITOLA VI

SMRT MATEK? -

VČELY V BOJI O PŘEŽITÍ

	204
1. Mýtus o vymírání včel medonosných	205
Od vedlejšího zaměstnání ke koníčku – strukturní změna ve včelaření v Německu	207
Ohrožený život – Proč to přesto mají včely těžké	209
2. Poplach není odvolán – Velké umírání je možné	212
Průmyslově využívaná včelstva – opylovací včelaření v Americe	212
Včelí zdraví – člověk jako nebezpečí pro superorganizmus zvaný včelstvo	215
Včely medonosné – zabiják housenek budoucnosti?	221
3. Zpátky do budoucnosti – staré cesty, nové objevy	223
Včely a les – Naučit se něco nového z počátků	227
Nevidí včely stromy pro samý les?	232

Epilog

Včely – životní pocit	235
Jsou včely nezištné? – Rozhovor	235
Poděkování	243
Literatura	247
Rejstřík	257

Věnováno mým dětem Moně, Silke a Meiko
a vnukům Antonovi a Oskarovi
– *Jürgen Tautz* –

Dirku Steenovi k 80. narozeninám
– *Diedrich Steen* –

Přeložil Tomáš Dimter

Original title: „Die Honigfabrik. Die Wunderwelt der Bienen – eine Betriebsbesichtigung“ by Jürgen Tautz, Diedrich Steen

© 2017 Gütersloher Verlagshaus, Gütersloh,
a division of Verlagsgruppe Random House GmbH,
München, Germany.

Translation © Tomáš Dimter, 2018

ISBN 978-80-204-4691-6 (tištěná kniha)

ISBN 978-80-204-4968-9 (ePDF)

ISBN 978-80-204-4967-2 (ePUB)

ISBN 978-80-204-4969-6 (Mobi)

ÚVOD

Už mělo být krásně. Večer po práci ještě pár kroků za dům, pod duby, k úlům. Pozorovat poslední navrátilky, jak se pomalu snášejí a nektarem obtěžkány dosedají na leták. Krátké pozdravení strážkyni na česně, pak do temného úlu, kde už čekají sestry, aby převzaly drahocenný náklad.

A ta vůně! Na konci dubna ještě kvetou třešně, pampelišky, jabloně, švestky, hrušně – všechno teď rozvíjí nádheru slibující nektar nebo je krátce před rozkvětem. Po teplejších dnech to u včel voní jako na jarmarku u stánku s cukrovou vatou. Nadýchat se teplé, sladké, těžké vůně v den, kdy včely nanosily spoustu nektaru, k tomu slyšet bzучení z dřevěných nástavků. Všechno je, jak má být.

Jenže tentokrát je všechno jinak a já si dělám starosti. Nejdřív nechtěla být zima opravdovou zimou. Ještě okolo Vánoc panovaly teploty nad deset stupňů, mrazík se neobjevil ani v noci. Matky nepřestaly klást vajíčka. Larvičky, které se z nich vylíhly, musely být krmeny. Počet včel v úlech sice zůstal vysoký, ale zásoby potravy kvapem mizely. Vystačí až do doby, než v březnu začnou kvést vrby? Někteří včelaři vyprávěli o vyhladovělých včelstvech už v únoru. Nezakrmil

jsem je i já v podletí málo? Pro včelaře není větší ostuda než včelstvo uhynulé hladu.

Na začátku dubna konečně pár teplých dnů. Situace s potravou se mírně zlepšuje, rozkvetla vrba jíva, včely mohou sbírat nějaký nektar, matka teď klade až 1200 vajíček denně. Tento počet stoupne až na 2000. Teď musí počasí vydržet! Jenže přichází příliv polárního vzduchu. Už deset dnů. Vydrží to ta spousta larev, o které se včelstvo stará? Zvládnou je včely–kojičky všechny nakrmit a zahřívat plodové hnízdo?

Prvního května konečně nastává obrat. Přichází oblast vysokého tlaku, ohlašuje se změna počasí. Je neděle ráno 10 hodin, modré nebe, teploměr ukazuje 12 °C: Za dvě hodiny vystoupá teplota na 15 °C. Pak už létavky nic nezastaví. Mohou vyrazit!

Tak nějak, milé čtenářky a milí čtenáři, uvažovali a cítili se v předjaří roku 2016 mnozí včelaři na spoustě míst. Ano, cítili, neboť práce se včelami je vášnivá a emocionální. A to nejen v aktuálním zpravodajství v médiích, kde se referuje o vymírání včel, jehož důsledkem má být zánik lidstva. Kdo začal chovat včely a ještě po třech letech, co si prožil všechna začátečnická dramata, pořád včelstva chová, ten už nemá včely, ale naopak: Včely mají jeho! Jsou včelaři, kteří včelaří déle než 100 let (DBJ 1/2017) – přinejhorším s terénním invalidním vozíkem a s využitím synů (taktéž v letech) jako otroků pro zvedání těžkých nástavků.

Včelařit je fascinující proto, že včely dokáží i včelaře, kteří je chovají desetiletí, vždycky překvapit. „To ještě nikdy neudělaly!“ slyšíme často na znamení údivu, když včelař vypráví o svých zkušenostech. Každé včelstvo má svůj charakter, každý včelí rok neopakovatelný průběh. Se včelami se člověk nikdy nenudí! Komplexní organizmus včelstva je jako kniha, kterou můžeme číst každý rok znovu a při každém čtení vypráví jiné, napínavé příběhy.

Chtěli bychom vás vzít do světa těchto příběhů. My, tj. Diedrich Steen a Jürgen Tautz. Jeden je nakladatelským redaktorem a včelaří už dvacet let, druhý je doktor biologie, už 27 let profesor na Univerzitě Würzburg a jeden z mezinárodně nejuznávanějších badatelů o včelách. Jeden vám bude povídat o věcech, které sám vždycky vypráví, když má odpovědět na otázku jako: „Hele, slyšel jsem, že máš včely. Jak je to vlastně s...?“ Ten druhý se postará o to, aby to, co bude řečeno, bylo také správně. Především ale načrtne včelařskou praxi na napínavém pozadí vědy a výzkumu. Tyto oddíly budou označeny mikroskopem před nadpisy a vysazeny jiným typem písma.

Společně vás zveme k „exkurzi provozu“ v továrně na med. Seznámíme se s výrobní halou a výrobními prostředky, zaměstnanci, ředitelským patrem i s výrobky. Zjistíme, kdo a s kým spolupracuje (nebo taky ne), uslyšíme o lenoších a flákačích, ale také o specialistech, a ponoříme se do světa plného úžasných pravidel. Ale přestože to při letném pohledu do úlu vypadá tak, jako by život uvnitř byl

především anarchistickým hemžením – včely vědí, co dělají. Včely mají plán, který realizují s pozoruhodnou dovedností, fascinujícími schopnostmi a obdivující týmovou prací.

Zvolili jsme si obraz továrny na med, protože z perspektivy včelařů jsou včelstva právě tímto. Provozy s až 50 000 dělnicemi ve výrobě medu a několika málo sezónními mužskými silami. Včely to nepochybně vidí jinak. Pokud bychom se jedné z nich zeptali, zda pracuje v továrně na med, pravděpodobně by nechápavě zavrtěla tykadly. Výroba medu není pro včely smyslem a cílem života. Tím je zabezpečit přežití a rozmnožení. Med je jen prostředek, dodavatel energie a pohonná hmota. Teprve včelaři dělají z medu účel včelstva a ze včel dělnice v továrně na med.

Je to nefér? Odsouzeníhodný zásah do přirozených procesů živé bytosti, která se v současné době těší takovým sympatiím? Jsou lidé, kteří to tak vidí. Ale i pro včely platí co pro většinu zvířat v lidské péči: Udělali jsme z nich užitková zvířata. Včely se dají využívat, dají se ovšem také *používat*? Nebo jsou to spíše včelaři, kdo se včelám přizpůsobují a kdo musí velmi dobře poznat jejich potřeby, pokud má mít továrna na med úspěch? Uvidíme...

Pár slov k úmyslu a struktuře toho, co bude následovat. Tato kniha chce vyprávět, jak se vede včelstvu, a zprostředkovat dojem o napínavých celkových souvislostech. Proto to není učebnice včelaření, se

kterou by bylo možné naučit se včelařit. Pochopitelně doufáme, že začátečníci a začátečnice a možná dokonce i pár zkušených včelařů zde naleznou podnětné a důležité informace pro svého koníčka. Především ale tato kniha chce zprostředkovat porozumění všem, kdo se o tento báječný hmyz zajímají, i kdyby to bylo jenom proto, že jim tak moc chutná včelí produkt – med.

Pro pochopení celku je třeba číst kapitoly popořadě, jelikož na sebe navazují. A tak je kapitola o rojení včel napínavější, pokud se předtím čtenář dozvěděl, k čemu slouží plásty a jak spolu včely komunikují. Kdo by nicméně chtěl skákat sem a tam, najde na konci knihy rejstřík, který poskytne informace k jednotlivým pojmům nebo výrazům. Výraz „obrázek“ s číslem odkazuje na vyobrazení v obrazové příloze knihy. Tam se poněkud názorněji demonstuje, o čem je vlastně řeč.

**A teď: Vítejte v továrně na med
a zázračném světě včel!**

KAPITOLA I

FENG ŠUEJ V TEMNOTĚ - PROVOZNÍ BUDOVA A VÝROBNÍ PROSTŘEDKY VČELSTVA

1. Od stromu k nástavku

Vyloupené dutiny

Včely bydlí v dutinách, každopádně včely evropské rasy. My lidé jsme museli v průběhu evoluce vyjít z jeskyní, abychom jako *Homo sapiens*, jako údajně lidé rozumní, vytvořili víceméně dobře fungující společenství. Včelám se to podařilo ve výdutích skalních stěn, pod kameny nebo ve vykotlaných stromech dávno předtím, než naši předkové začali chodit vzpřímeně. Včela, která už před 45 miliony let poletovala z květu na květ, byla objevena na zkamenělině z eocénu. Vycházíme z toho, že praformy dnes známých včel pronásledovaly už dinosaury, kteří jim dupli na příbytek.

Když zhruba před 1,7 miliony let vstoupily do světových dějin první bytosti druhu *Homo*, pravděpodobně velmi rychle pochopily, že včely ve svých dutinách uchovávají lahodný poklad. Tak kalorická – ale především sladká – potravina jako med v tehdejší světě neexistovala.

Člověk zřejmě odkoukal od medvědů, jak se k ní dostat: Rozervat dutinu, vytáhnout plásty a hned pelášit pryč, než jej včely celého pobodají. Neboť i tehdejší včely byly připravené bodat a chránit svůj příbytek! Ale kdo chce med, musí taky něco vydržet – a být připraven podstoupit riziko. Existují kresby z doby kamenné v takzvaných Pavoučích jeskyních u obce Bicorp ve Španělsku, které ukazují, jak se sběračka medu spustí k dutině po čemsi, co připomíná provazový žebřík, aby se dostala k chutnému pokladu včelstva. O tom, jak to mohlo vypadat, si můžeme udělat představu například z biosférické rezervace Nilgiris v jižní Indii. Asijské včely zde staví, jinak než evropské, jediný plást pod skalním převisem. Tamní Katunayakové sklízají med tak, že sběrači medu slezou po lanech z bambusu a plást srazí tyčí opatřenou hákem (Tourneret 2017, Routes, 57nn.).

Tady nejde jen o krk, taková sklizeň medu navíc zničí plást včelstva a tím zpravidla i včelstvo samé. Přinejmenším v těch oblastech světa, kde je zimní vegetační pauza. Neboť včely tam potřebují med také jako zásobu potravy na zimu. Med je energetická rezerva, která včelám umožňuje vytvářet teplo, jež je v chladném ročním období drží při životě. Jestliže naši předkové z doby kamenné obrali včely o med, ve většině případů byl s celým včelstvem konec. Vykradené včelstvo se značně poškozenými plásty totiž nemohlo přežít.

První způsoby včelaření

Netrvalo příliš dlouho, než lidé pochopili: Kdo chce pravidelně jíst med, nesmí jenom krást, ale musí také něco nabídnout. Totiž dutinu. A tak se lidé naučili vlastníma rukama vyrábět výdutě a dutiny z hlíny, kůry stromů nebo jílem pomazané slaměné koše, kde se mohly usadit včelí roje. To ještě nebylo žádné včelaření, jak je známe dnes, ale přesto už to byl „včelařský způsob práce“. Lidé už nehledali místa, kde včely přebývají, a neobírali je o med. Teď je lákali na určitá místa tím, že například těsně vedle sebe zavěšovali na stromy trubky z hlíny. Včelí roje při hledání nového obytného prostoru nacházely prázdné hliněné trubky a zabydlely se v nich. A už měl včelař nové včelstvo. Když se do zavěšených trubek nastěhovalo dostatečné množství rojů, mohl se včelař u některých z nich dokonce zřící sklizně medu, čímž umožnil, aby taková včelstva přezimovala. V následujícím roce se pak tato včelstva brzy vyrojila a přispěla k tomu, že včelaři počet včelstev zase rychle narůstal. V podletí pak mohl včelař sklídit z části včelstev med, další zazimoval. A v následujícím roce začal celý cyklus od začátku.

Způsob včelaření, který následoval po právě zmíněném, bylo včelaření v košnicích. V Evropě bylo rozšířené od středověku do konce 19. století. Včelaři, kteří využívali košnice, se nezaměřovali pouze na med, ale také na včelí vosk. Ten byl mimořádně žádaný pro výrobu svíček především v kostelích a kláštorech. Dnes se košnicově včelaří ještě

v Lüneburském vřesovišti – ovšem jen zřídka. Včelař s košnicemi začíná v předjaří s několika včelstvy. Ta se od února velmi rychle rozvíjejí, tzn. že počet včel v košnicích roste. Brzy je jim v slaměném příbytku těsno a narůstá rojová nálada. Když roj vyletí z košnice, včelař jej chytí a usadí do prázdné košnice, kterou roj zpravidla rád přijme. A včelař tak získá nové včelstvo. Tak se to několikrát opakuje od konce května do zhruba poloviny června. V podletí, když rozkvetne vřesoviště, má včelař v porovnání s předjařím mnohonásobek včelstev. Těmito včelstvy se osadí „včelí ploty“, zastřešené police, které jsou umístěné na vřesovištích. Zde včely sbírají nektar. Když vřesoviště odkvete, může být sklizen med.

Tato sklizeň byla v minulosti pro většinu včel skutečně smrtící záležitost. Včelař vyhloubil malou jámu a spálil v ní papírové pásky namočené v síře. Nad jámu a stoupající sirné výpary postavil košnici. Zanedlouho se včely udusily a plásty mohly být vylámaný. Ovšem většinou včelaři postavili košnici plnou medu a včel nejdřív na obrácenou prázdnou košnici a silně s oběma košnicemi bouchli o zem. Většina včel spadla do prázdné košnice. Těmito včelami bez plástů mohla být posilněna včelstva, která měla přezimovat, zatímco ty, které nespady z plástů, byly sirnými výpary usmrceny.

Při tomto způsobu práce ovšem dochází ke zničení plástů a likvidaci včelstva. Pokud chce člověk sklízet také včelí vosk, pak to z pohledu včelaře nepředstavuje žádný problém. Ale od poloviny 19. století se

vosk coby surovina pro svíčky stával jako zboží stále méně zajímavým. Když se na začátku 19. století podařilo francouzskému chemikovi Eugènovi Chevreulovi získat mastné kyseliny z živočišných tuků, byl už jen krok k objevu stearinu, látky, z níž se dodnes dělá většina svíček. Pak došlo k objevu parafinu a na konci 19. století nakonec osvětlila první domy elektrická energie a žárovky. V 19. století současně ztrácel i med coby hospodářská komodita na významu. Roku 1801 založil Franz Carl Achard ve slezském Cunernu (dnes polské Konary) první továrnu na světě, která získávala cukr z řepy. Kdo si chtěl osladit pokrmy, mohl do té doby použít jen dovážený, a proto drahý surový cukr nebo med, kterého bylo omezené množství a byl velmi nákladný. Už zanedlouho ale bylo možné sáhnout po podstatně levnějším rafinovaném cukru z cukrové řepy. Pokud do té doby byly „sladkosti“ luxusem, který se pravidelně podával jen ve vybranějších domácnostech – nebo u včelařů –, nyní se stal obecně přístupným spotřebním zbožím.

Včelaři se museli této nové situaci přizpůsobit. Pokud nechtěli vosk vyhazovat, museli najít způsob, jak sklízet med bez ničení plástů. A kdo chtěl vyrovnat ztrátu z poklesu ceny medu, potřeboval větší sklizeň, aby ho mohl prodat víc.

Přesahovalo by to rámec této knihy, kdybychom měli jen načrtnout vývoj, ke kterému došlo, protože přinejmenším z dnešního pohledu to mělo poněkud chaotický průběh. Neboť 19. století bylo také stoletím, kdy vědecké zkoumání přírody nastoupilo

své vítězné tažení. Systematické pozorování dění ve včelstvu bylo součástí tohoto pohybu. Vznikly četné spolky a sdružení, které se zabývaly vědeckým výzkumem včel a vylepšováním včelařské praxe. Mnohé, co se tehdy tvrdilo jako vědecky doložené, se později ukázalo jako omyl. A mnohé objevy, které měly představovat revoluci ve včelaření, se vytratily jako pára nad hrncem. Dva objevy se však prosadily a vyústily v moderní včelaření, jak ho známe dnes: Vedly k chovu včel v bednách s pohyblivými rámkami, tzv. „rozběrným dílem“; těmto bednám včelaři říkají „nástavky“ (srov. obr. příl. 1).

Včel získává prostor a dostává rámeček

Už včelaři, kteří chovali včely v košnicích, si všimli, že včely přijímají pomoc při stavbě plástů. Když se prostrčila košnicí dřevěná tyčka tak, že vyčuhovala na obou stranách z košnice, takže uvnitř košnice vytvořila jakýsi trámeček, včely zavěsily plást právě na něm. Plást začaly stavět na trámku a protáhly jej dolů. Pokud včelař prostrčil do košnice několik tenkých tyček souběžně, pak včely vystavěly plásty paralelně a dolů bez můstků mezi jednotlivými plásty a s rovnoběžnými uličkami, kterým se říká „plástová mezera“. Z košnic s takovou stavbou plástů bylo dokonce možné odlomit plné medné plásty bez zničení ostatních plástů.

Navíc koumaví včelaři začali vyvíjet pravoúhlé a stohovatelné včelí koše. Včelí příbytek tak mohl dostat další patra. Každé patro bylo od dalšího odděleno

prknem. V každém prkně se nacházela díra, kterou mohly včely procházet mezi jednotlivými prostory. Jen úplně dole byl vletový otvor, česno, kterým včely vyletovaly ven a vracely se zpět do úlu.

Včely nyní potřebovaly plásty především ze dvou důvodů: Do buněk na plástu klade matka vajíčka, z nichž se vylíhnou mladé včely. A zadruhé se do buněk ukládají zásoby potravy – med a pyl. Později o tom bude ještě řeč. Obsah plástu včely „organizují“ následovně: Uprostřed se nachází plocha s plodem. Nad tím je úzký, jak říkají včelaři „pylový věnec“, tedy buňky, ve kterých je uložen pyl. Nad ním se nachází „medný věnec“, buňky s medem. Takhle mají včely potravu tam, kde ji potřebují nejvíc: u plodu, který musí být krmen (srov. obr. příl. 2). Pokud včely nosí v průběhu roku stále více medu, putuje plodové hnízdo – tedy plocha plodu – směrem dolů, zatímco nad ním se medný věnec stále rozšiřuje. Pro naše včelaře s poschodovými koši to znamenalo: Pokud se včelstvo rozvíjí dobře, může se – zatímco se plodové hnízdo rozšiřuje dolů – začít s jedním prostorem a další bednu podsunout dolů. Po určité době včely přinesou tolik medu, že plásty horní bedny byly zaplněné jenom medem. Tento tzv. „medník“ pak včelař odebere, aniž by musel vystavit panice celé včelstvo.

Netrvalo dlouho a podařilo se kreativně spojit techniku dřevěných tyček a způsob budování pa-ter v úlu. Včelaři vytvořili hladké dřevěné bedny, na které se nahoře umístil rošt z tyček. Tyto bedny

bylo možné stavět na sebe. Úplně dole dostal úl dno s česnem. Vždycky když byla horní bedna naplněna medem, mohl být med sklizen. Prázdňá bedna se včelstvu vrátila tak, že se posadila na dno, na ni se položilo plodiště.

Tak vznikl dřevěný úl s několika nástavky, nebo jak se ve včelařském žargonu říká „vícenástavkový úl“ s řízenou stavbou plástů. V něm bylo možné včelařit šetrněji než v jedné košnici, protože při sklizni medu nebylo třeba likvidovat celé včelstvo. Jeden problém ovšem zůstal: Když chtěl včelař sklízet med, musel i zde plásty odřezávat od tyček a stěn úlu.

Řešení tohoto problému objevil v polovině 19. století slezský farář Johann Dzierzon a z Durynska pocházející baron August von Berlepsch. Dzierzon už na vícenástavková včelstva nedával lačkový rošt, nýbrž volné dřevěné lačky. Tak mohl odříznout plásty od stěn a vyjmout je tak, že je vytahoval na jednotlivých lačkách. Berlepsch se chtěl úplně vyhnout vyřezávání. Doplnil lačky o dvě boční a jednu spodní lačku, takzvané loučky. Dřevěné rámký zavěsil do bedny a v nich začaly včely stavět plásty, které pak – většinou – nespojovaly se stěnami úlu. A tak byl vynalezen „rámek“ a spolu s ním i tzv. „rozběrné dílo“.

Moderní tovární budova pro výrobu medu

S víceprostorovým úlem a vyjímatelnými rámečky byly položeny základní kameny na cestě ke včelařství, jak je provozováno dodnes. Teď šlo o to objevy vylepšit. Jak velké mají nebo musí být včelí příbytky,

aby se v nich včelstvo vyvíjelo optimálně? Jakou plochu by měly mít rámy v ideálním případě? Jaké rozměry a jak mají být zkonstruovány nástavky a rámy, aby včelám poskytly vhodný životní prostor a zároveň v nich bylo možné snadno a hospodárně včelařit?

Začalo divoké experimentování, které v podstatě dodnes neskončilo, nezřídka ale bylo doprovázeno zuřivým spíláním všem, kteří to dělali jinak. V současné době je na světě kolem 80 různých rámkových měr. A ke každé z nich existuje nejen vhodný úlový systém, ale také včelaři a včelařky, kteří „ten svůj“ typ úlu a s ním související způsob obhospodařování považují za spásný způsob včelaření. Spory trvají dodnes.

Celosvětově se prosadilo včelaření v takzvaných „nástavcích“. Úl je tvořen dnem s česnem. Na dno se posadí nástavek a na něj se dá víko. Nástavek je bedna, která je nahoře a dole otevřená a mohou do ní být zavěšeny rámečky. Úly se většinou vyrábějí ze dřeva nebo z umělé hmoty. V Německu se prosadily dvě rámkové míry: Takzvaná „Německá normální míra“ o rozměrech 37,0 × 23,3 cm (u nás Adamcova míra: 39 × 24 cm) a „Zanderova míra“ o rozměrech 42,0 × 22,0 cm. Kdo včelaří v první z uvedených, má obvykle jedenáct rámků v nástavku, kdo pracuje s „Zanderem“, ten zpravidla devět. V „Německé normální míře“ mají včely v každém nástavku k dispozici více prostoru, zato musí včelaři připravit více rámečků.

S nástavky se dají vytvářet továrny na med, a o to teď jde. Vtip nástavkového včelaření spočívá totiž v tom, že se včelí příbytky dají snadno rozšiřovat. Pokud například včelstvo prezimovalo v jednom nástavku, může být na jaře, když se rozroste, rozšířeno o další nástavek s rámečky. Když rozkvetou stromy a včely začnou nosit med, postaví se na druhý nástavek další, a když všechno probíhá dobře a včelař je dost vysoký, může na třetí postavit ještě čtvrtý nástavek. Ve čtyřech nástavcích se pak v červnu může zaměstnat až 40 000 včel.

Přestože jsou ale včelstva obrovská a plástová plocha enormní, nezůstane včelaři nic utajeno. Neboť druhá výhoda včelaření v nástavkových úlech spočívá v tom, že je možné nástavky zase odebírat. Tak si včelaři mohou kdykoli prohlédnout jakýkoliv rámeček ve včelstvu: Víko dolů a rámečky nejhornějšího nástavku jsou přístupné; nejhornější nástavek dolů, a je možné vytáhnout rámečky dalšího nástavku atd.

A tak se lidem díky zájmu a důvtipu podařilo přenést prohlubeň ve skalní stěně do úlového nástavku. Pokud na počátku vztahu mezi včelami a lidmi stálo likvidační plundrování včelstev, umožňuje nástavkové včelaření setrvalou péčí o včelstvo – a jeho využívání. Možné to bylo proto, že se podařilo zpřístupnit nejdůležitější provozní prostředek továrny na med, aniž by došlo k jeho zničení: plást.



2. Nejen skladiště a dětský pokojík – síťová technologie zvaná plást

Včely budují svůj provozní prostředek s opravdovou pílí. Od přibližně desátého dne věku je mladá včelí dělnice schopná vylučovat z osmi žláz na spodní straně zadečku drobné voskové destičky. Když včela zestárne, zduřené žlázy se zatáhnou a včela se věnuje jiným úkolům v úle. Ovšem i zapráhlé voskové žlázy mohou být znovu reaktivovány. Například v roji, když jde o vytvoření zcela nového voskového díla, mohou se i starší včely opět připojit ke stavebním četám. O tom bude podrobněji pojednáno později.

Surovinu plástu, drobné voskové destičky, tvoří více než 300 chemických látek. Téměř u každé se jedná o takzvané uhlovodíkové vazby (Hepburn 1986, Fröhlich et al. 2000). Některé z těchto molekul jsou malé a těkavé. Díky nim vosk tak příjemně voní. Převážná část molekul vosku je tvořena delšími uhlovodíkovými řetězci. Mnohé z nich mohou obsahovat až 54 atomů uhlíku! Tyto dlouze zřetěžené velké molekuly svým uspořádáním a spojením zásadně ovlivňují fyzikální vlastnosti vosku. Když jsou molekuly uspořádány souběžně, je vosk téměř krystalický a zaujímá energeticky vhodný stav.

Jenže včelami vypocený vosk je zprvu „beztvarý“, tzn. že molekuly leží neuspořádaně jedna přes druhou. S takovým voskem se těžko pracuje, a proto jej musí včely nejprve zpracovat. To dělají tak, že

do vosku přidávají enzymy, hnětou jej a zahřívají. Včely odebírají voskové šupinky ústním ústrojím, důkladně je rozzvýchají a přidají k nim enzymy, které rozštěpí dlouhé molekulární řetězce. Tím se stane materiál poddajnějším. Současně se starají o to, aby na „staveništi“ byla teplota mezi 30 a 40 °C. Neboť i teplo působí na to, že je vosk měkčí a snáze zpracovatelný. Ovšem právě tady spočívá pro včely jistý problém.

Vezme se konstrukční materiál

Vosk je velmi „živý“ stavební materiál. Stárne nejen tím, že se odpařují těkavé součásti. Svou konzistenci proměňuje i vlivem teplotní změny: V chladu křehne a stává se lámavým a při velké teplotě kapalní. Právě příliš měkké pláсты ale nemohou plnit ústřední funkci pro včelstvo: Takové pláсты nejsou s to sloužit jako úložiště zásob, protože neunesou váhu medu. Včely proto vyvinuly speciální trik, jak mohou zvýšit mechanické zatížení plástu: Z vosku a propolisu vytvoří cosi jako „včelí předpjatý beton“. Propolis, takzvaná „tmelící pryskyřice“, o němž se budeme zmiňovat ve třetí kapitole, je materiál, který včely vyrábějí z pryskyřice sbírané na stromech. Včely tuto cizorodou látku míchají s voskem a získávají tak opravdové pojivo. Množství použitého propolisu a jeho přesné rozložení ve vosku včely přizpůsobují konkrétním potřebám. V horkém klimatu používají více propolisu než v chladnějších podnebných pásech.

Včely jemnou vrstvičkou z propolisu zesilují horní okraje buněk na plástu. Tak vytvoří okraje buněk

stabilizující samonosnou síť. Nakolik ovlivňují včely svým zpracováním vlastnosti těchto látek, je možné ukázat tak, že porovnáme pevnost schodů, které vytvořily včely, se schody vyrobenými z tekutého materiálu vylitého do forem. Včelami vytvořené schody jsou citelně pevnější než materiál „napodobený“ vědci. Stabilita schodů nezáleží jenom na materiálu, nýbrž také na způsobu, jak je zpracován. Včely mu dají vnitřní strukturu, kterou v experimentu nemůžeme napodobit. Včely mají nějaký trik, který ještě neznáme.

Velmi dobře je ale známý jiný trik, kterým včely dávají plástu jeho stabilitu. Propolis není nanášen jenom na okraje buněk plástu, ale ukládá se i do stěn buněk, a to podle vzoru, který lidé používají jako inženýrský trik při výrobě předpjatého betonu. Nebezpečí, že se v důsledku silných teplotních výkyvů roztrhne, je v případě předpjatého betonu významně sníženo tak, že se do tekutého betonu zavedou krátké kusy železného drátu, který pak leží v betonu neuspořádaně a propůjčuje mu stabilitu proti trhání v důsledku napětí. Stejně tak postupují i včely. Vosk odpovídá betonu a kouskům ocelového drátu zase drobné propolisové „párečky“. Prostorové rozmístění těchto minipárečků ve velejemných voskových stěnách buňky na plástu je možné ukázat pomocí nákladné Ramanovy spektroskopie (Strehle et al. 2003). Přitom je také patrné, že se vosk a propolis nesmíchávají, nýbrž zůstávají jako substance oddělené.

Použitím propolisu a vosku jako spojovacího materiálu dosahuje včelí plást mechanické zatížitelnosti,

kteří přibližně odpovídá zatížitelnost kelímku od jogurtu: Ve 30 gramech vosku, který se používá ke stavbě plástu, najdou bezpečný skladovací prostor 2 kila medu.

Plást jako dětský pokojík

V plástech není dobře uskladněn jenom med. V buňkách vyrůstá také včelí potomstvo. Plást je dětským pokojíkem včelstva. Matka naklade vajíčko na dno buňky. O vajíčko se starají včely-kojičky a zásobují je potravou. Po třech dnech se z vajíčka vylíhne larva, která je po dalších šesti dnech péče v buňce zavíčkovaná a zakuklí se. Dvacet jedna dní od položení vajíčka se z dělničích buněk vylíhne dělnice. Na plástu ovšem nejsou jenom buňky pro plod budoucích dělnic, ale také pro trubce, včelí samce, o kterých bude ještě podrobněji řeč. Trubci jsou o něco větší než dělnice, a proto je průměr buněk, v nichž rostou, větší než průměr dělničí buňky. Na včelích plástech, když je včely staví volně (tzv. „divočina“), vždycky objevíme dva druhy buněk: velmi mnoho menších buněk pro dělničí plod (tzv. „dělničina“) a několik menších ploch s většími buňkami pro trubčí plod (tzv. „trubčina“).

Včelaři a včelařky nemají příliš rádi – z důvodů, o kterých bude později ještě řeč –, když se na jednom plástu objeví dělničina a trubčina současně. Proto pomocí rámečků nekontrolují pouze stavbu plástu, ale také mají vliv na to, jaké buňky včely postaví. Když včelař chce, aby včely stavěly „trubčinu“, vloží do nástavku prázdný rámeček. Když chce, aby stavěly „dělničinu“, pak do nástavku vloží rámeček s tzv. „mezistěnou“. Mezistěna je

voskový plát o velikosti používané rámkové míry. Mezi-
stěna se položí na drátky, které jsou napjaté v rámeč-
ku, a krátkým zahřátím pomocí traťky se drátek do mezi-
stěny zataví a spojí se s ní. Vtip spočívá v tom, že na mezi-
stěně už je „předtěstěna“ struktura buněk pro dělničinu
v podobě malých zvýšených voskových vzorců. Včely
se tímto „stavebním plánem“ vždycky řídí a na celé me-
zistěně vystaví pouze dělničinu. Tak ale nevzniká pouze
pravidelná struktura buněk. Protože včely na celé ploše
jednoho rámu mohou začít budovat buňky současně,
probíhá stavba plástu velmi rychle. A díky drátům, které
procházejí vystavěným plástem, je plást navíc stabilnější
(srov. obr. příl. 4).

Poruchy na domácím telefonu

Zdá se ovšem, že právě tato stabilita se včelám vždycky nelíbí. Neboť plást není jen skladiště a dětský pokojík, plní ještě třetí funkci: Slouží ke komunikaci v úlu (Tautz & Lindauer 1999). V továrně na med je přece
tma jako v pytli! Kromě dna úlu, odkud česnem pro-
niká trochu světla, panuje v úlu čilý shon a tlačence
v temnotě. Jak by tedy bylo možné vyměňovat si na-
vzájem informace a předávat je dál, když se obyvatelé
úlu nemohou vidět a navíc nic neslyší?

Jedna možnost komunikace spočívá ve výměně
chemických signálů, nebo jednodušeji řečeno: Tím,
že se objevují nebo neobjevují chemické látky, které
mají signalizační účinek. Včely opravdu komunikují
prostřednictvím pachů a my o tom ještě uslyšíme víc.
Kromě toho platí: Kdo nic neslyší, musí cítit!

Včely mají velmi citlivé hmatové orgány na tykadlech a v nohách, kterými mohou vnímat rozdílné vibrace na plástu (Sandeman et al. 1996). Také to, co my slyšíme jako zvuk, vnímají včely jako mechanické chvění. Například čerstvě vylíhnutá matka může o sobě dát vědět týtáním, které slyší i včelař, ovšem včely tento zvuk pouze cítí na plástu. Pomocí vibrace „říká“ nová matka svému včelstvu: Jsem tady!

Plást je také komunikační platforma v úle a síťová struktura propolisem zesílených okrajů buněk, o níž byla právě řeč, je „pevnou telefonní sítí“ v domácím telefonu včelstva (Tautz 2003). Jak funguje, bude zřejmější, když se podrobněji podíváme na „včelí taneček“.

Včely tančí, aby předaly dál nějakou informaci. Každá tančící včela se přitom snaží rekrutovat další včely, které budou její tanec napodobovat. Čím více včel určitou informaci „zatančí“, tím rychleji se rozšíří ve včelstvu.

Způsob, jak na sebe tanečnice upozorňují, je mimořádně rafinovaný. Později to probereme detailněji, teď jen stručně. Natřásavý taneček se skládá z fáze běžecké a natřásací, kterou bychom také mohli nazvat fází klidovou. Neboť v této části tance stojí včely na plástu téměř tiše, zvedají tu jednu, tu další ze svých šesti nožiček a hledají nový postoj. Přitom se pomalu posouvají dopředu a třesou zadečkem do stran až patnáctkrát za sekundu (Tautz et al. 1996).

Tak udržují intenzivní kontakt s plástem a střídavě tahají na pravé a levé straně za okraje buněk. Ty se při tomto pohybu napínají, přibližně tak, jak se natahuje

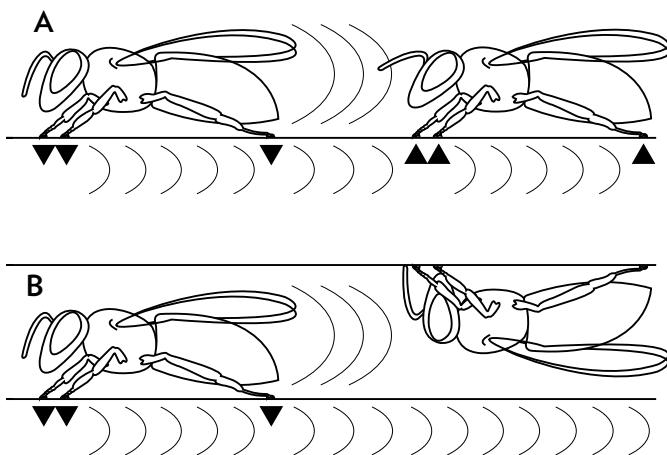
gumička: Lehounké včely dokáží silou 4 mN tahat za okraje buněk a přitom je vychýlit o 0,002 milimetru (Storm 1998, Rohseitz 1998). Vlastní signál, kterým vábí tanečnice zaujaté rekrutky, tvoří jen krátké vibrační pulzy, jež vytvářejí létacími svaly. Tyto pulzy mají základní frekvenci přibližně 250 Hz (Esch 1961). Tanečnice je vyše přesně v těch momentech, kdy tahá za okraj buňky nejsilněji, tedy ve chvíli, kdy je přenos síly maximální a vibrační impuls může být domácím telefonem předán nejjasněji.

To všechno je možné si ve stručnosti představit následovně: Když na kytarě naladíme strunu na tón „C“, a někdo zazpívá „C“, pak se kytarová struna – podnícena tělem kytary – zanedlouho rozkmitá v tomto tónu. Podobně to dělá i tanečnice: Ve fázi chvění napíná okraje buněk jako kytarovou strunu a zpívá svůj vibrační pulz s optimální frekvencí 250 Hz prostřednictvím síťového telefonu.

Při vytváření vibračních pulzů kmitáním křídel ovšem nevyhnutelně vznikají i pohyby vzduchu, které se dají změřit jako vibrace vzduchu. Ale tanečnice lákají v temnotě úlu další včely jen vibracemi podložky, na které tančí, nikoli vibracemi vzduchu nebo jinými fyzikálními fenomény. To bude jasnější, když se podíváme na chování tančící včely a jejich napodobovatele, které stojí na stejném „tanečním parketu“, a pak na tančící včelu, ke které jsou blízko jiné včely, ale stojí na jiném plástu. Jen v prvním případě láká tanečnice jinou včelu, která pak začne napodobovat taneček (obr. 1). Včely, které se nacházejí na jiném plástu, a jsou

tedy k tanečnici otočené zády, se o ni zajímají pouze tehdy, když se jí náhodou dotknou tykadly. Potřebují tedy přímý kontakt, jinak se domácím telefonem nedozvědí nic.

Obr. 1



A. Pokud sedí tanečnice (vlevo) a napodobovatelka (vpravo) na stejném podkladu, tedy na stejném plástu, zasáhnou rekrutovanou včelu jak zvukové podněty šířené vzduchem, tak vibrace podkladu.

B. Pokud tanečnice a rekrutovaná včela nesedí na stejném podkladu, zasáhne rekrutku z těchto podnětů pouze zvuk, který ale rekrutovanou včelu k tančící včele neláká.

Plástový telefon funguje nejlépe, když se tanečky konají na nezavíčkovaných buňkách. U jiných tanečních ploch je telefonní síť rušena, protože nemůže volně

kmitat. Tanečky na zavíčkovaných buňkách, na dřevě louček nebo také – jak se dočtete později – na včelích tělech v rojovém hroznu mají citelně menší publikum.

Tajemství souladu mezi zprávou tanečnice a využívaného komunikačního média leží v impedanci sítě okrajů buněk. Impedance znamená odpor: Čím slabší může být síla, která v nějaké struktuře vyvolává určitý pohyb, tím menší je impedance této struktury. Impedance – zde tedy schopnost přenášet – sítě okrajů buněk závisí na teplotě vosku, velikosti buněk a frekvenci kmitání, které se šíří sítí. Nejsilnější je závislost na frekvenci signálů. Impedance je nejmenší kolem frekvence 250 Hz. Při této frekvenci jsou síla vibrace a schopnost „buněčné sítě“ přenášet signály v optimálním vzta-
hu. Je pozoruhodné, že na schopnost plástů přenášet signály má malý vliv to, zda se v případě buněk, na kterých se tančí, jedná o menší dělničí buňky nebo větší trubčí buňky. Zřetelně větší vliv má teplota: Čím chladnější je vosk, tím větší je impedance sítě okrajů buněk, a tím hůře se tedy kmitání přenáší. V zimě, když může továrna na med i pěkně vymrznout, je tedy přenos signálů v podstatě nulový. Ale platí to i opačně: Čím je vosk teplejší, tím je měkčí, a tudíž je slabší napětí okrajů buněk, které může tančící včela vyvolat svými miniaturními silami. Právě proto je pro včely tak důležité zesilovat okraje buněk propolisem.

Překvapivé je, že naplněnost buněk medem nemá žádný vliv na šíření vibračních signálů. Čistě fyzikálně se síť okrajů buněk chová tak, jako by byla nezávislá na stěnách buněk. Pokud včelař použije tuhé, plastové

mezistěny, na kterých včely vystaví voskové plásty, nemá to negativní vliv na vibrační komunikaci plástů.

Jsou jenom dvě okolnosti, za kterých je šíření vibračního signálu znemožněno: Když jsou buňky zavíčkované, je síť okrajů buněk ztuhlá a nemůže přenášet další vibrace. Včelí telefon je pak hluchý. Totéž platí, když jsou okraje plástu úplně spojené s rámečkem. Včelaři vědí, že právě tomu se včely vyhýbají. Velmi rády dělají do plástu díry a vyhloubeniny na okraji rámečku. Tady zapracovaly „včely, které spravují telefonní síť“, jež se postaraly o to, aby taneční plocha mohla hezky vibrovat a telefon fungoval dokonale.

KAPITOLA II

SEZÓNŇÍ PRÁCE V RYTMU ROČNÍCH OBDOBÍ - TÝMOVÁ PRÁCE V TOVÁRNĚ NA MED

Továrna na med je sezónní podnik. V zimě je většina aktivit utlumena a zaměstnanci se v první řadě zabývají vzájemným zahříváním. Když se dny zase začnou prodlužovat, pozvolna dochází v úlu k novému životu. Matka začne po zimní přestávce opět klást vajíčka a zanedlouho se vylíhnou první mladé včely. Počet včel přibývá, včelstvo roste. Zhruba v červenci, když v přírodě končí čas kvetení, dosahuje včelstvo maximální síly. Ve vrcholném létě a v podletí síla včelstva opět klesá, až nakonec zůstanou jenom zimní včely. A o ty jde v první části této kapitoly, která nejprve pojednává o dělnicích v továrně na med.

1. Ženská síla ve včelstvu – o tlustých holkách, sesterské lásce a zuřivých amazonkách

Jednoho dne na konci září nebo na začátku října nastal čas: Jedna dělnice se začíná doslova prokousávat do života. Za tři týdny od chvíle, kdy matka nakladla vajíčko, ze kterého se má vylíhnout mladá včela, natukne voskové víčko, kterým starší sestry chránily její pokojík. Když je díra dostatečně velká, protlačí se

vykousaným otvorem a vytáhne se z buňky, která je jí najednou těsná. Trochu nemotorná a s pomuchlanými křídly stojí na plástu, kolem ní čile pobíhají její sestry, které tu novou zaregistrují jen zběžně. Vždyť je nakonec jen jednou z mnoha, které se tento den, stejně jako každý den předchozího půlroku, vylíhla.

Zimní včely

A přesto je naše včelka a všechny ostatní, které v těchto dnech opouštějí plodiště, zvláštní: Jsou to zimní včely. Nebudou žít jen šest až osm týdnů jako jejich sestry, které se vylíhly na jaře nebo v létě. Očekává se, že jejich délka života bude mnohonásobně delší, tedy šest až osm měsíců. Teprve v březnu nebo dubnu následujícího roku se jedna po druhé nevrátí z proletu do úlu.

Předtím ale mají zvláštní úkoly v mimořádné době. Je podzim. Venku ještě tu a tam něco kvete. Matka klade podstatně méně vajíček než na jaře a v létě. Počet včel v úlu ubývá a včelstvo se chystá na zimu. Včely nosí tolik nektaru a pylu, aby mohly být nakrmeny úlové včely a dospívající plod. Na zimní zásoby – 20 kg cukerného roztoku, kterým byly včely zakrmeny, když jim včelař odebral med – ještě zřejmě nemusely sáhnout. Ale to se brzy změní.

V postupujícím roku, nejpozději od začátku prosince, už v našich zeměpisných šířkách neroste venku nic, co by včely mohly sbírat. Nic nekvete a je tak chladno, že na poletování po venku není ani pomyšlení. Všechno, co včelstvo potřebuje, aby přestálo zimu

a na jaře zase mohlo růst, musí být uloženo v plástech. Neboť ještě než venku začnou kvést první rostliny, které znamenají příslib potravy, začíná pro včelstvo nový včelí rok. Po zimním slunovratu, nejpozději s prvními teplými dny na konci února a na začátku března, se matka opět rozklade. Z vajíček se vylíhnou po třech dnech larvičky a ty pro svůj vývoj potřebují nejen energii, která je k dispozici v podobě sacharidů v uloženém cukru, ale potřebují také bílkoviny a tuky.

A zde do hry vstupují zimní včely. První důležitý úkol, který po vylíhnutí mají, je, že si nacpou bříško. To pro ně není nic těžkého, protože u včel je to jako u lidí: Kdo vydává málo energie, a přesto jí „normálně“, naroste mu panděro. Zimní včely už se téměř nemusí starat o plod, a protože už venku není nic, co by mohly nosit, nemusí ani podnikat namáhavé lety za potravou. Co tedy pozřou, to se z valné části uloží jako bílkovinná a tuková zásoba do tukové tkáně. Tato tkáň obklopuje orgány včel v zadečku. Zimní včely jsou tlusté holky.



Muchlání v bedně

Pro klidové období zimy to není nic špatného. Neboť s poněkud kulatějším tělíčkem je, jak známo, příjemnější muchlání než s vyzáblým. Přesně to dělají včely v zimě: Tisknou se k sobě. Včely totiž, na rozdíl od jiného společenského hmyzu, jako jsou například čmeláci nebo vosy, přezimují s celým včelstvem. U čmeláků a vos se na podzim vylíhne mnoho matek, které jsou ještě oplodněny

samečky a hynoucí společenství opustí. Mladé matky tohoto hmyzu jsou vybaveny biologickou ochranou proti mrazu. V zemi nebo ukryté pod odlupující se kůrou na kmeni stromu prospí zimu, aby na jaře založily novou kolonii.

U včel medonosných není na zimní spánek pomyslen. Namísto toho se holky – a v této době jsou ve včelstvu opravdu jenom ženy – přitisknou k sobě. Včely vytvoří takzvaný „zimní chomáč“ či „zimní hrozen“. Konkrétně to znamená, že když klesne venkovní teplota, včely opustí většinu plástů a stáhnou se do několika „plástových uliček“. Včelstvo se semkne. Pokud venkovní teplota klesne na 6 stupňů, vytvoří se pevná jednotka, kterou – poněkud idealizovaně, jelikož včely neberou geometrii příliš vážně – můžeme označit za kouli. Podle velikosti včelstva se k sobě včely natěsnají do pěti až osmi uliček mezi plásty, přičemž většina z nich se nachází uprostřed a v uličkách napravo a nalevo od středu je včel méně. Přitom ale nepanuje klidový stav, jednotlivé včely nesedí na jednom místě, kde se při vytváření zimního chomáče náhodou ocitly. Včely se v zimním chomáči pohybují: Kdo se ocitl na okraji chomáče, postupně se prodere do jeho středu. Jiné včely jsou tak vytlačovány směrem ke kraji chomáče a tak to jde, dokud se venku neoteplí a chomáč se postupně nerozvolní. Proč ale dochází k ustavičným přesunům dovnitř a ven?

Zimní včely, které jsou natěsnané jedna vedle druhé, zahřívají sebe navzájem i matku tak, že odpojí křídla od létacích svalů a – takříkajíc na volnoběh – pracují pouze létacími svaly. Tím vzniká teplo. Ale s tímto

teplem nevyhřívají včely celé své obydlí, nýbrž jen sebe navzájem. A proto se musí ustavičně pohybovat: Uvnitř zimního hroznu je prostě tepleji než na jeho okraji. Kdo ustavičně sedí na okraji, jednou ztuhne a od chomáče odpadne. To pro včelu znamená konec. Pokud ale všechny včely neustále putují na okraj a pak opět do centra hroznu, zůstanou všechny dost teplé, aby přežily.

V projektu HOBOS ve Smart HOBOS AUDI v Münchsmünsteru (www.hobos.de) je možné tyto procesy pozorovat online i ze záznamu – díky infrakameře a videokameře (srov. obr. příl. 5).

Jak účinné je toto chování v zimním hroznu, ukazuje následující experiment: Včely jsou hmyz velmi náchylný na chlad. Včela ztrácí při teplotě kolem 10 °C schopnost se pohybovat a při teplotě 4 °C umírá. Pokud ovšem pověsíme celou včelí kolonii do mrazáku, vede se včelstvu do teploty -40 °C a níže velmi dobře. Ovšem za předpokladu, že jsou splněny dvě podmínky: Zaprvé nesmí být zimní hrozen roztržen a zadruhé nesmí včely ztratit kontakt od medných zásob. Neboť pro aktivitu létacích svalů vyžadují sacharidy, které získávají z medu. Pokud je tento topný materiál spotřebován, nemohou včely vytvářet teplo a umrznou.

Proto je také pro včelstvo důležité, aby se zásobami energie zacházelo opatrně. Na zahřívání zimního chomáče se dá studovat, jak optimálně včelstvo využívá zásoby. Neboť v zimním hroznu není po celou dobu topení puštěné na maximum. Pokud do uličky zasuneme teploměr, ukazuje se, že teplota zimního chomáče prudce klesá nejen na jeho okrajích. I uvnitř se většinou