

# PČELARSKI zurnal

[www.umeljic.com](http://www.umeljic.com)

ILUSTROVANI  
ČASOPIS ZA  
PČELARSKU  
KULTURU

broj 1  
oktobar 2008.  
godina I  
ISSN 1820-9319



Ričard Fel |  
OCENITE SVOJE MATICE

Zoran Stanimirović |  
MOGUĆI UZROCI CCD-a

Stefan Bogdanov |  
KVALITET VOSKA

PČELARSTVO U KINI



Broj 1, godina I  
oktobar 2008.

Adresa redakcije

**PČELARSKI ŽURNAL**

Ignjata Joba 57/7

11050 Beograd, Srbija

Tel: 011/393 09 58, 064/242 44 55

pcelarskizurnal@yahoo.com

www.umeljic.com

Izdavač

**Izdavačka agencija Umeljic**

Ulica Čede Dulejanovića 33

34203 Kragujevac

Glavni i odgovorni urednik

**Ivan Umeljic**

Stručni saradnik

**Prof. dr Zoran Stanimirović**

Urednik fotografije

**Veroljub Umeljic**

Prevodioci

**Ivan Umeljic**

**Aleksandar Milanković**

Lektorka

**Bojana Kovačević**

Dizajn i priprema

**Denis Vikić**

Štampa

**Kolor Pres, Lapovo**

Nijedan deo ove publikacije (tekst ili fotografije)  
nije dozvoljeno reprodukovati bez prethodne  
pismene saglasnosti glavnog urednika.

Copyright © 2008 – Pčelarski žurnal

## SADRŽAJ

### Autorski članci

Prof. dr sc. Zoran Stanimirović

Dr sc. Jevrosima Stevanović

Mr sc. Dragan Ćirković

**2 Mogoći uzroci kolapsa  
pčelinjih zajednica (CCD) / deo**

Dr Stefan Bogdanov

**8 Kvalitet voska**

Prof. dr Bendžamin Oldrojđ

**14 Šta ubija američke pčele?**

Prof. dr Ričard Fel

**20 Ocenite svoje matice**

### Reportaža

**25** Janko Pislak (Slovenija)

### Medonosno bilje

**28** Glavoč

**30** Češljuga

### Pčelarstvo u svetu

**32** Kina

### Naučna istraživanja

**38** Tople pčele iz hladnih ćelija

**40** Neobična toplotna odbrana  
pčela od stršljenova

**42** Gen vitelogenin koordinira  
socijalni život pčela

### Dešavanja

**44** APIMONDIA 2009

### Zanimljivosti

**46** U Izraelu pronađene košnice  
stare 3000 godina

**46** 600 društava na jednom stablu

### Iz starih knjiga

**47** Lorenc Langstrot

*Košnica i medonosna pčela*

### Uradi sam

**50** Skupljač cvetnog praha

### In memoriam

**52** Eva Krejtn



CIP - Katalogizacija u publikaciji  
Narodna biblioteka Srbije, Beograd  
638.1

**PČELARSKI žurnal** : ilustrovani časopis za  
pčelarsku kulturu / glavni i odgovorni  
urednik Ivan Umeljic. - God. 1, br. 1 (2008) -  
- Kragujevac (Ulica Čede Dulejanovića  
33) : Izdavačka agencija „Umeljic“, 2008 -  
(Lapovo : Kolor Pres). - 24 cm

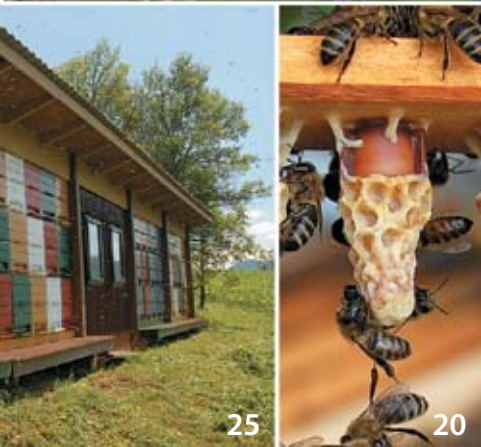
Tromesečno  
ISSN 1820-9319 = Pčelarski žurnal  
COBISS.SR-ID 151515660



8



28



25

20

Poštovani pčelari,

pred Vama se nalazi prvi broj ilustrovanog časopisa za pčelarsku kulturu *Pčelarski žurnal*.

Nama, koji radimo na pokretanju i pripremi časopisa, cilj je da *Pčelarski žurnal* doprinese što boljem informisanju pčelara i podizanju kulture pčelarenja. Trudićemo se da Vas pravovremeno informišemo o novostima i dostignućima iz pčelarske nauke i prakse objavljivanjem originalnih autorskih radova najuglednijih domaćih i stranih stručnjaka. Posebno ćemo afirmisati pčelarsku praksu kroz prikazivanje načina pčelarenja poznatih i uspešnih pčelara praktičara.

*Pčelarski žurnal* će Vas zanimljivim prilozima i kroz stalne i periodične rubrike, obavestavati o naučnim istraživanjima, zbivanjima kod nas i u svetu, pčelarskoj literaturi, kao i o značajnim događajima i ličnostima iz istorije pčelarstva. Pored toga, redovno ćemo objavljivati rubrike: Medonosno bilje, Uradi sam, Reportaža, Zanimljivosti i sl.

Informisaćemo vas o najznačajnijim aktivnostima SPOS-a i razvijati saradnju sa časopisom *Pčelar*, a sve u cilju unapređenja i razvoja pčelarstva.

U 2009. godini *Pčelarski žurnal* će izlaziti tromesečno. Pozivamo Vas da se pretplatite na časopis, čime ćete nama olakšati njegovo izdavanje, a Vama obezbediti redovno dobijanje *Pčelarskog žurnala*. Takođe, pozivamo Vas na punu saradnju, očekujemo Vaša mišljenja, predloge i sugestije u cilju stvaranja što korisnijeg časopisa. Šaljite nam tekstove o Vašim pčelarskim iskustvima, kao i fotografije koje ih ilustruju. Sve interesantne priloge sa zadovoljstvom ćemo objaviti!

Zahvaljujemo se domaćim i stranim saradnicima na ustupljenim radovima za objavljivanje u prvom broju *Pčelarskog žurnala*.

Urednik  
Ivan Umeljčić

Pretplata na *Pčelarski žurnal* za 2009. godinu (4 broja + prvi broj) iznosi 700 dinara, za inostranstvo 18 €. Pretplatu vršiti na žiro račun Izdavačke agencije „Umeljić“:  
ž.r. broj 205-134375-95

uz obavezno prethodno javljanje redakciji telefonom ili elektronskom poštom.

Prof. dr sc. Zoran Stanimirović\* Dr sc. Jevrosima Stevanović\* Mr sc. Dragan Ćirković\*\*

\*Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu

\*\*Ministarstvo poljoprivrede i vodoprivrede Republike Srbije, Okrug Novi Pazar

# MOGUĆI UZROCI KOLAPSA PČELINJIH ZAJEDNICA (CCD)

## I deo

**Kratak sadržaj:** U radu je dat prikaz najverovatnijih uzroka nestajanja pčela tj. fenomena poznatog kao Colony Collapse Disorder (CCD), kao i biologija, klinička slika, dijagnostika i mere preveniranja i zaštite pčelinjih zajednica od uzročnika američke truleži pčelinjeg legla, nozemoze, varoze i nekih virusnih infekcija. Posebno je istaknut značaj održavanja dobre „kondicije“ pčelinjih zajednica, snabdevenih adekvatnom hranom, uz forsiranje njihovog higijenskog i negovateljskog ponašanja kao primarnog faktora postizanja veće otpornosti na izazivače navedenih bolesti. Takođe, istaknute su biološke mere borbe protiv bolesti pčela i pčelinjeg legla koje doprinose razvoju ekološkog pčelarenja i proizvodnji pčelinjih proizvoda oslobođenih rezidua farmaka koji se primenjuju u klasičnom pčelarenju.

**Ključne reči:** CCD, američka trulež pčelinjeg legla, nozemoza, varoza, virusi pčela, biološke mere borbe, higijensko i negovateljsko ponašanje.

### Colony Collapse Disorder (CCD)

Colony Collapse Disorder (CCD) je naziv za fenomen koji se nedavno pojavio kao najozbiljnija bolest uginuća pčelinjih društava, pri kome dolazi do iznenadne smrti društva, uz nestanak odraslih pčela u košnici i ispred nje. Med i perga su obično prisutni u napuštenim košnicama, a često su prisutni i znaci nedavnog odgajanja legla. U nekim slučajevima u gnezdu se mogu naći matica i mali broj preživelih pčela. Takođe je karakteristično da se u košnicama iz kojih su nestale pčele grabež javlja sa zakašnjenjem, a uobičajene štetočine (voštani moljci i male košničke bube) sporije invadiraju te košnice. Zbog čega

dolazi do kolapsa pčelinjih zajednica (CCD)?

CCD je multifaktorijalno oboljenje pčelinjih zajednica, tj. ne može se sa sigurnošću tvrditi da je uzrokovano samo jednim uzročnikom. To je i razlog zašto je jako teško preporučiti lek koji bi pokazao najbolju efikasnost.

Najčešći uzroci CCD-a:

- Nedostatak kvalitetne hrane (polena i meda),
- Bakterijske infekcije (Američka kuga pčelinjeg legla)
- Gljivične infekcije (Nosemosis i Ascospaerosis)
- Infestacija pčelinjih zajednica parazitima, a pre svih krpeljom *Varroa destructor*
- Mešovite virusne infekcije pčelinjih zajednica
- Ukupni menadžment na pčelinjaku



## NEDOSTATAK KVALITETNE HRANE (MEDA I POLENA)

**G**lobalni klimatski poremećaji, zagađenost životne sredine, „hemizacija“ svih oblasti ljudske delatnosti, a naročito poljoprivredne proizvodnje, imaju za posledicu poremećaje u ekosistemima, smanjenu ili mnogim problemima opterećenu biljnu produkciju, a samim tim i poremećaje u produkciji dovoljne količine kvalitetne prirodne hrane za pčelinje zajednice. Naime, s jedne strane, intezivna primena pesticida utiče na produkciju nedovoljne količine kvalitetnog polena, koji je osnova za dobijanje kvalitetne perge, a perga je izvor proteina za pčele. S druge strane, smanjenje stočnog fonda (pre svega ovaca i koza), a samim tim i smanjena produkcija prirodnog đubriva, dovodi do značajno manje produkcije kvalitetnog nektara i polena, jer su mnoge biljne vrste zbog slabije prihrane ili smanjile produkciju ili su nestale sa livada i pašnjaka.

Samo na Pešteru i Homolju stočni fond je smanjen 10 puta u odnosu na 1989. godinu, a samim tim i produkcija organskog đubriva po jedinici povr-

šine je isto toliko manja. Ova računica je jasnija ako se ima na umu da jedno grlo, npr. ovca, dnevno produkuje do 500 g fecesa i mokraće zajedno, te ako je bilo 150 000 slobodno ispašnih grla na Pešteru i nešto manje na Homolju (oko 100 000 grla), a sada je 10 puta manje na oba područja, potpuno je jasno koliko je manja i produkcija organskog đubriva. Osim toga, u istom periodu je došlo do povećanja broja pčelinjih zajednica, jer su mnogi na ovim prostorima u pčelarstvu videli dobru dopunu kućnog budžeta, tim pre ako se imaju na umu svi događaji na području bivše SFRJ. Pčelari u pokušajima da što više zarade, zaboravljaju na biološke potrebe pčela. Naime, pčelari oduzimaju pčelama ne samo „višak meda“, već i med iz plodišta. Med iz plodišta pripada samo pčelama i taj med nije samo izvor energije, već i izvor esencijalnih aminokiselina, mikro i makroelemenata, vitamina i drugih aktivnih supstanci, jer med u plodištu nije nektar. To je biološki aktivna supstanca nastala preradom nektara i mešanjem istog sa sekretima žlezda medonosne pčele, i ne samo to, med u plodištu sadrži znatne količine polena, koji stajanjem u medu, pod dejstvom kiselina iz meda, kao i pod dejstvom enzima egzokrinih žlezda pčela, puca (pucaju celulozni omotači, egzina i intina,

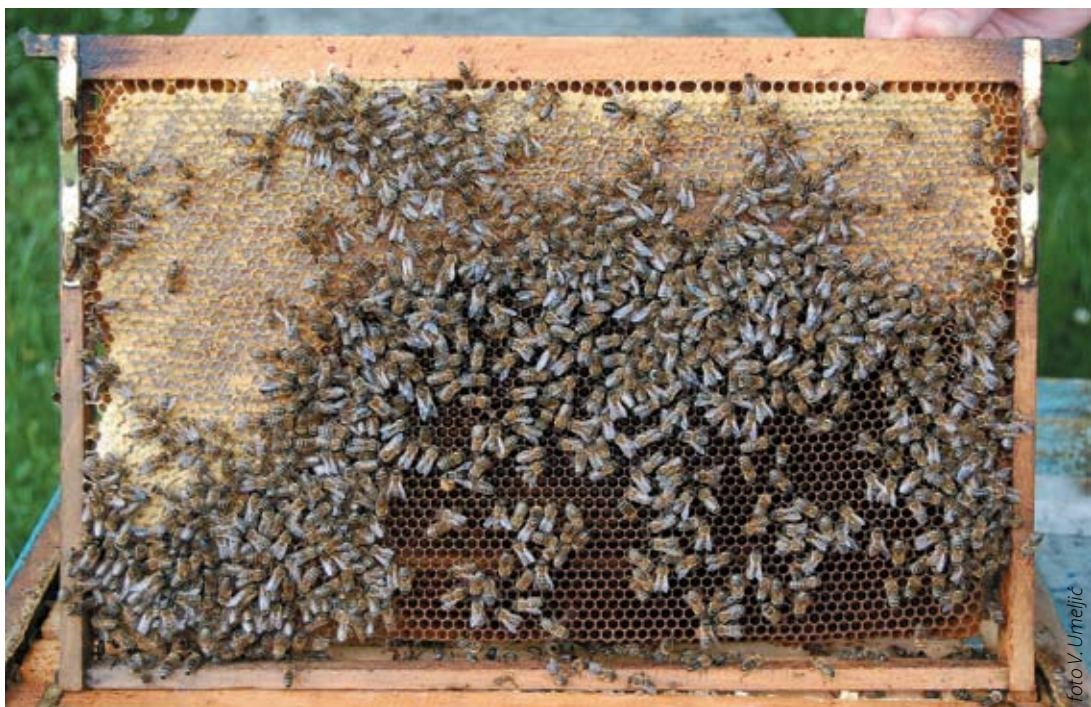


foto: V. Umeljic

*Med iz plodišta zajedno sa propolisom utiče na mikroklimu košnice, jer reguliše vlagu, temperaturu i razmenu gasova u košnici. Kada je povećana vlaga u košnici, što može štetno uticati na temperaturni režim košnice, prisutni med u plodištu, zbog svojih higroskopskih sposobnosti, upija vlagu i tako potpomaže pčelama u regulisanju režima vlage i toplote u leglu.*

koji su i za pčele nesvariva prepreka kao i za ostale životinje), pa se sadržaj polenovih zrna meša sa medom. Tako med u plodištu predstavlja izuzetno kvalitetnu energetsku i proteinsku hranu za pčele.

Ova hrana je najznačajniji faktor za prezimljavanje i brzi prolećni pčelinjeg društva, a pčelari ga uzimaju pčelama. Na taj način pčelari prave višestruke štete i sebi i pčelinjim zajednicama. Uzeti med iz plodišta znači uzeti i med sa reziduama raznih preparata (amitrazo-Mitaka, kumafosa-Perizina, cimidazolhidrohlorida-Apitola, flumetrina-Varoastop, flupalinata, dicikloheksilamina-Fumagilina) kojima je pčelar tretirao pčele u plodištu, pa je i med u njemu kontaminiran pesticidima dospelih direktno (tokom jesenjeg i zimsko-prolećnog tretmana) ili posredno iz već ranije kontaminiranog voska. Taj med nije za ljudsku upotrebu.

S druge strane, oduzimanjem meda pčelama se oduzima najkvalitetnija hrana, sto utiče na razvojne mogućnosti i preživljavanje zajednice, ali i na imuni sistem kako svake pojedinačne pčele, tako i zajednice kao organizma u celini.

Zbog oduzimanja ovog meda umanjuje se razvojni potencijal pčelinjeg društva, narušava se uzrasna struktura pčela, a dodatkom šećera – „šećerizacijom“, kao „zamenom“ za med (jer šećer nikako ne može biti adekvatna zamena za med, nego je samo nužno zlo) pčele se dodatno iscrpljuju, pa društvo neće biti spremno za glavni medoher.

Zbog narušavanja uzrasne strukture, smanjen je i broj sanitarnih pčela (kućne pčele starosti od 12 do 18 dana), a samim tim i odbrambeni potencijal pčelinje zajednice na sve poznate i u košnici uvek prisutne uzročnike bolesti (*Paenibacillus larvae*, *Nosema apis*, *Nosema ceranae*, *Ascospaera apis*, *Varroa destructor* i razni virusi).

Med iz plodišta zajedno sa propolisom utiče na mikroklimu košnice, jer reguliše vlagu, temperaturu i razmenu gasova u košnici. Kada je povećana vlaga u košnici, što može štetno uticati na temperaturni režim košnice, prisutni med u plodištu, zbog svojih higroskopskih sposobnosti, upija vlagu i tako potpomaže pčelama u regulisanju režima vlage i toplote u leglu. Kada je smanjena vlaga u

košnici (leti pri visokim dnevnim temperaturama), med iz plodišta ispušta vodu i potpomaže održavanje optimalne vlage i temperature u košnici. Tada su pčele pošteđene lepezanja, donošenja i raspršivanja vode u košnici radi rashlađivanja i mogu se usmeriti na medoher, pa je tako i prinos po društvu veći. Poznato je da je povećana vlaga uslov za pojavu gljivica (izazivači krećnog legla – *Ascospaera apis*, *Nozematoze-Nosema apis* i *Nosema ceranae*). Kasnije, dolaskom proleća, spoljne temperature su sve više, a raste i temperatura u košnici, te postaje suvlje, a ako je društvo slabije i nema meda dolazi do drastičnog pada vlage u leglu. Leglo se isušuje, pati zbog nedostatka vlage i uginjava, stvarajući uslove za pojavu bakterijskih

infekcija. Svakako, svoj danak uzima i krpelj *Varroa destructor*, ne samo kao ektoparazit legla i odraslih pčela, već i kao vektor mešovitih virusnih infekcija. Uz svenavedeno, med sa propolisom ima još i antimikotični i bakteriostatski efekat.

Uz propolis i med, imunološkim sposobnostima pčelinje zajednice doprinosi i polen, a njega je ili manje ili je slabijeg kvaliteta. Nije polen istog kvaliteta tokom cele pašne sezone. Najbolji je polen ranih polinarica (efemernih cvetnica), zatim polen leske, vrbe, voćnih vrsta, livadskih trava, kukuruza, sofore itd. Globalni klimatski poremećaji uticali su i na dinamiku cvetanja, ali i korišćenja polena pojedinih polinarica. Na primer, ove godine slabo je bilo polena efemernih

cvetnica, leske i džendarike, ili ako ga je bilo, teško ga je bilo iskoristiti zbog lošeg vremena.

Na kvalitet polena i nektara utiču i razni pesticidi. Pored silnih drugih pesticida, koji se koriste u povrtarstvu, ratarstvu i voćarstvu, u poslednje vreme sve se više koriste i pesticidi na bazi imidakloprida, (GAUCHO 600-FS, Bayer i IMIDOR, 70 WS, Stockton za suncokret i kukuruz; PRESTIGE 290-FS, Bayer; CONFIDOR 200-SL, Bayer za krompir; MONTUR FS 190, Bayer za šećernu repu) ili preparati na bazi fipronila (COSMOS 500 FE, BASF i REGENT 800-WG, BASF). Ovi insekticidi su otrovni za pčele (neonikotinoidi-imidakloprid i fipronili), deluju kontaktno i digestivno, a usvajaju se korenom biljke i prenose provodnim sistemom u više biljne organe: cvet (akumuliraju se u nektaru i polenu), plod, listove i seme, gde se veoma dugo zadržavaju.

ne: cvet (akumuliraju se u nektaru i polenu), plod, listove i seme, gde se veoma dugo zadržavaju (Šovljanski, 2008 a,b). Neonikotinoidi (imidakloprid) deluju na receptore acetilholina (lažno se predstavljaajući kao primaoci impulsa), dok fipronil deluje na „sporedni kanal“ hlornih jona, podižući propustljivost membrane nervne ćelije. Pčele u potrazi za hranom sakupljajući nektar pamte miris cve-tajućih biljaka, tako formirajući neku vrstu mirisne mape koja će im koristiti za buduće letove. Međutim, navedeni insekticidi oštećuju centre u mozgu odgovorne za memoriju i orijentaciju, izazivajući dezorijentaciju pčela. Pčele ne znaju da se vrate u košnicu, lutaju i uginu od gladi. Pčele su uznemirene sa nekoordiniranim ponašanjem pri sakupljanju polena i nektara. Vidaju se na glavicama suncokreta kako vise, najpre su vrlo aktivne, a zatim postaju apatične sa grčevima i klonulošću, što se na kraju završava uginućem.

## AMERIČKA TRULEŽ PČELINJEG LEGLA

Značajan problem koji utiče na razvoj pčelarstva kako kod nas, tako i u svetu jesu zarazne bolesti pčela od kojih prvenstveno treba spomenuti opaku trulež legla (američka kuga pčelinjeg legla), zatim varozu, nozemozu, virusne bolesti, gljivične infekcije i dr. Gledajući sa zdravstvenog i ekonomskog aspekta, svakako veliki problem predstavlja američka kuga legla, bolest za koju se smatra da je već odavno dostigla razmere panzootije (Đuričić i Radojčić, 2000). U našoj zemlji prisutna je već više desetina godina sa manjim ili većim intenzitetom i smatra se da je trenutno ima skoro u svim opštinama i regionima Srbije i Crne Gore (Đuričić i sar., 2001; Laušević i sar., 2001).

Američka kuga je veoma kontagiozna bolest pčelinjeg legla, enzootskog karaktera u početku, koja kasnije svojom upornošću u održavanju i laganim širenjem u pčelinjaku i okolini, dostiže razmere panzootije (Đuričić i sar., 2001). Razlikujemo dve forme mikroorganizma koji izazivaju ovu bolest pčelinjeg legla: vegetativna, pokretna forma-bacil i spore, nepokretna forma. Spore bakterije, *Pae-nibacillus larvae*, su izuzetno otporne kako na faktore spoljašnje sredine, tako i na hemijska sredstva. Spore mogu da provedu u starom saću i košnicama i do 35 godina, sačuvavši infektivnost. Na 110°C u autoklavu izdrže 30 minuta, u ključalom vosku na 125°C izdrže 20 minuta, a u suvom tlu očuvaju infektivnost 228 dana. Infekcija je isključivo vezana za pčelinje leglo (larve) i nastaje



*Ropiness-ov test: Ubadijanjem čačkalice ili palidrvca u obolelu larvu izvlače se niti čokoladne boje, duge i po 4 do 5 centimetara, što je siguran znak da materijal treba odneti u laboratoriju i tamo potvrditi dijagnozu.*

unošenjem spora uzročnika, pri čemu spore *P. larvae* u leglo deponuju pčele negovateljice. Vegetativni oblici-bacili razvijaju se iz unetih spora posle poklapanja legla. Infekcija obolelog legla je veoma jaka, tako da jedna obolela larva može da sadrži i preko bilion spora *P. larvae*, što je sa epizootiološkog i zdravstvenog aspekta veoma značajno (OIE-Manual of standards Diagnostic Test and Vaccines, 2000). Primarni izvori zaraze su bolesne i uginule larve, karni, med, polen i unutrašnjost košnice obolelog društva. Takođe, spore ovog mikroorganizma mogu mehanički prenositi i krpelj *Varroa destructor*, kao i leptiri voskovog moljca. Sekundarni izvor zaraze je med iz medišta zaražene košnice, koji daje recidive. Disperziju (širenje) spora unutar košnica obavljaju mlade pčele negovateljice legla, a zarazu prenosi sam pčelar apitehničkim postupcima, seobom pčela na pašu slabih i zaraženih zajednica, kupoprodajom rojeva, putem grabeži, pozajmljivanjem pribora, samostalnom izradom satnih osnova od nesterilisanog voska itd. Način infekcije je per-os, uvek sporama, a nikada vegetativnim oblicima.

Kliničku sliku uočavamo na poklopljenom leglu i to u vidu promena boje, konfiguracije i inegriteta poklopaca (slika na sledećoj strani). Vide se promene i u izgledu samog legla koje je nekompaktno, tj. raštrkano. Po skidanju poklopaca uočavaju se promene na larvama, čija se boja menja od belo sedefaste, sivožute, tamnosmeđe do boje





*Promene na poklopčićima zatvorenog radiličkog legla (promena boje-svetliji poklopčići, ulegnuće satnih poklopaca i njihova perforacija sa nepravilnim nareckanim ivicama) – foto V. Umeljčić*

čokolade. Larva, takođe, gubi jasni srpoliki oblik, te se pretvara u bezobličnu gnjecavu masu. Ubodanjem čačkalice ili palidrvcu u takvu larvu izvlače se niti čokoladne boje, duge i po četiri do pet centimetara, što je siguran znak da materijal treba odneti u laboratoriju i tamo potvrditi dijagnozu. Sa napredovanjem bolesti na dnu ćelije se formira krsta veličine glave čiode koja se teško pomera sa dna ćelije.

Proces hidrolize (raspadanje uz gubitak vode) larve i njeno razlaganje do formiranja kraste traje oko 2 meseca. Obolela zajednica sve više slabi i na kraju postaje plen najezde voskovog moljca i grabeži pčela. Sigurna dijagnoza se postavlja u laboratoriji izolovanjem specifičnih spora uzročnika. Materijal za dijagnostiku je ram obolelog legla upakovan u hartiju. Diferencijalno dijagnostički

može se otkloniti sumnja na mešinasto leglo, kompleks blage truleži i delimično varozu, obzirom na sličnosti u kliničkoj slici. Nažalost, poslednjih godina svedoci smo sve glasnijeg zagovaranja primene alternativnih profilaktičnih mera pa i „profilaktične“ primene antibiotika („masne pogače“) kod američke kuge pčelinjeg legla, kako od strane samih pčelara koji samoinicijativno, na slobodnoj prodaji, kupuju različite antibiotike, tako i od strane poznatih stručnjaka koji se već duži niz godina bave „zdravstvenom problematikom i ekonomijom“ u pčelarstvu (Đuričić i sar., 2001). Primenu antibiotika u „preventivne svrhe“ aplikovanjem putem mednih pogača i sl. preporučuju ne samo pojedinci (Radovi publikovani u Zbornicima radova sa „Savetovanja o lekovima za uporebu u veterini“, Mlađan, Bandžov, Kolarić i dr.) već

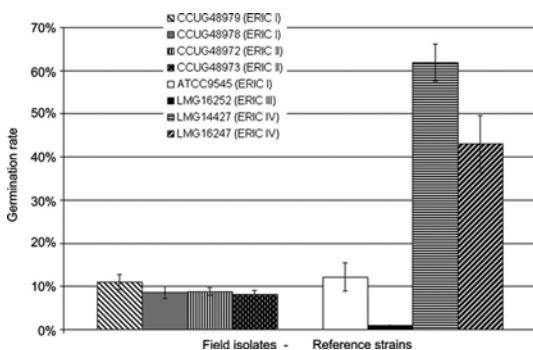
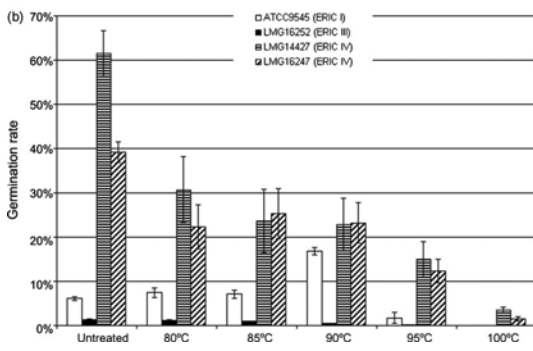
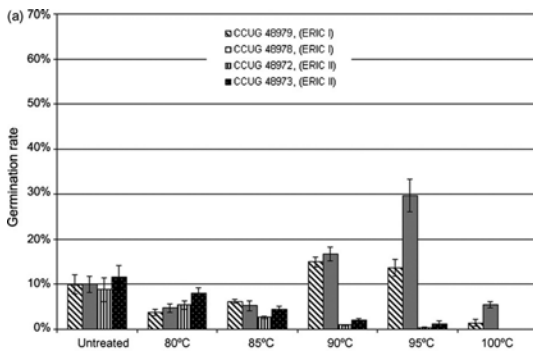


i poznate proizvodne kuće kao što su „Zdravlje“ Leskovac, „Hemovet“ Vršac, Veterinarski zavod Zemun i dr. Takođe, i privatni proizvođači preparata za pčele već uveliko reklamiraju i preporučuju primenu oksitetraciklina u svojim proizvodima u „preventivne“ svrhe. Kao stručno obrazloženje za primenu oksitetraciklina u pogačama uzeti su rezultati koje su dobili Vilson i saradnici, kao i Kulinčević i saradnici, a koji pokazuju da „šećerno-ljne pogače sa oksitetraciklinom uspešno mogu da se koriste u preveniranju američke kuge pčelinjeg legla i evropske truleži ukoliko se zaraza nalazi u svom početnom stadijumu“ (Mlađan i Živa-

nov, 1996). Međutim, danak koji ova bolest pčelinjeg legla i dalje uzima govori o zabludi ovakvog mišljenja i protivzakonite primene navedenih antibiotika. U prilog činjenici o neosnovanosti primene antibiotika u borbi protiv uzročnika američke truleži pčelinjeg legla idu i nalazi istraživanja grupe istraživača u Švedskoj (u timu je bila i dr Jevrosima Stevanović, koautor ovog rada). Navedena istraživanja govore o postojanju četiri soja bakterije *Paenibacillus larvae* (ERIC I, ERIC II, ERIC III i ERIC IV), koji se međusobno ne razlikuju samo u pogledu otpornosti na temperaturu, na primenjivane antibiotike, već i u stepenu patogenosti i kliničkoj slici. Treba istaći da klijavost, infektivnost (slika) i posledice infekcije, različitim kombinacijama navedena 4 genotipa, u pčelinjim zajednicama su različite (Forsgren i sar. 2008).

Kontrolna ispitivanja pčelinjih zajednica na prisustvo uzročnika američke kuge legla obavljaju se u septembru i oktobru. Tamo gde se utvrdi postojanje zaraze, specifično lečenje obolelih larvi ne postoji, već se preduzimaju mere propisane pravilnikom o načinu suzbijanja ove bolesti, a to su: zatvaranje zaraženog pčelinjaka; uništavanje svih zaraženih košnica sa saćem i pčelama; uništavanje svih dotrajalih košnica zajedno sa pčelama i saćem; uništavanje zaraženog saća i pčela iz zaraženih košnica spaljivanjem i zakopavanjem, dok se pribor i košnice dezinfikuju i uvodi zabrana držanja pčelinjih zajednica bez matica i sprečavanje rojenja u zaraženom pčelinjaku; dezinfekcija pčelinjaka i pčelarskog pribora koji se koristi pri izvršavanju mera naređenih u pčelinjaku odgovarajućim dezinfekcionim sredstvom (20% formaldehid 30 min. ili 6% NaOH); preventivno se dijagnostičko ispitivanje obavlja u svim pčelinjacima u poluprečniku od 3 km od zaraženog pčelinjaka; nakon 2 meseca u zaraženom pčelinjaku se ponovo radi kontrolno dijagnostičko ispitivanje, pa ako nema zaraze smatra se da je ona nestala.

Najbolja mera preveniranja ove bolesti je uzgoj jakih pčelinjih zajednica autohtonih ekogenotipova medonosne pčele, sa izraženim higijenskim i negovateljskim ponašanjem, kao i poštovanje bioloških potreba medonosne pčele kao živog bića (Stanimirović i sar., 2002, 2003). Takođe, orijentacija na biološke mere borbe (zamena starih matica, zamena starog saća) i poštovanje higijensko sanitarnih uslova pčelarenja doprinose proizvodnji pčelinjih proizvoda bez rezidua i sa svim autohtonim biološkim svojstvima.



**Razlike u klijavosti** četiri genotipa bakterije *Penibacillus larvae* (izazivač američke kuge pčelinjeg legla) pri temperaturnom tretmanu i tretmanu antibioticima.

(Nastavak u sledećem broju)



*Medonosna pčela Apis mellifera luči vosak iz svojih specijalnih voštanih žlezda, koje se nalaze na ventralnoj strani abdomena. Jedna pčela ima četiri para žlezda. Tečan vosak se ispušta iz ovih žlezda i hladeći se odmah formira fine bele ljuspice*

foto V. Umeljčić

## **Dr Stefan Bogdanov**

Švajcarski istraživački centar za pčelarstvo, Bern, Švajcarska

# KVALITET VOSKA

Stefan Bogdanov, Beeswax: quality issues today, Bee World, 2004

Ovaj članak koncentriše se na glavna pitanja o kvalitetu pčelinjeg voska: proizvodnju od strane pčela i preradu od strane pčelara i proizvođača satnih osnova, njegov celokupni hemijski sastav, kao i senzorne i fizičko-hemijske karakteristike. Glavni problemi koji se tiču kvaliteta voska danas jesu falsifikovanje i kontaminacija. Kontaminacija iz okoline je relativno mala, glavni zagađivači su sintetički i perzistentni akaricidi koji se koriste u pčelarenju. Raspravlja se o merama prevencije. Pružene su informacije o ekonomskoj važnosti voska kao i o njegovoj upotrebi.

**Grčki filozof Aristotel verovao je da vosak potiče od cveća, i ova teorija je bila prevladavajuća sve do renesanse. Godine 1744. nemački naučnik Hornobstel saopštio je da pčele same proizvode vosak. Ovaj izveštaj bio je ignorisan od strane naučne zajednice sve dok Hanter (1792) i Iber (1814) nisu objavili svoja dela. Drejling je 1903. godine detaljno opisao proces sinteze voska.**

## Proizvodnja voska u pčelarstvu

Pčelama je vosak neophodan kao materijal za izgradnju saća. Proizvode ga pomoću svojih voštanih žlezda koje se u potpunosti razvijaju kod radilica starosti između 12 i 18 dana. Kod starijih pčela se smanjuje aktivnost voštanih žlezda, međutim, u vanrednim okolnostima sinteza voska može biti ponovo pokrenuta. Najveće količine voska proizvedu se tokom razvojne faze jedne pčelinje zajednice. U umerenim klimatskim uslovima to je obično period od aprila do juna. Glavna sirovina za obrazovanje voska jesu ugljeni hidrati, odnosno šećeri koji se nalaze u medu: fruktoza, glukoza i sukroza. Odnos šećera prema vosku može varirati od 3 do 30:1, odnos koji se kreće oko 20:1 tipičan je za centralnu Evropu. U snažnijim zajednicama odnos je manji, a proizvodnja voska je ekonomičnija. Jedan Langstrotove ram, koji sadrži samo 100 g voska, može prihvatiti između 2 i 4 kg meda.

Lučenje voska i aktivnost izgradnje saća u jednoj pčelinjoj zajednici određeni su sledećim faktorima:

**Unosom meda:** što je unos meda veći, više saća je potrebno za prihvatanje.

**Polaganjem jaja:** što se više jaja položi, više satnih ćelija je potrebno.

**Prisustvom matice:** samo pčelinje zajednice sa maticom izgrađuju saće.

**Temperaturom:** temperature iznad 15 °C pospešuju izgradnju saća.

Čini se da izgradnja saća funkcioniše po principu ponude i potražnje; nema nepotrebne izgradnje saća.

Medonosna pčela *Apis mellifera* luči vosak iz svojih specijalnih voštanih žlezda, koje se nalaze na ventralnoj strani abdomena. Jedna pčela ima četiri para žlezda. Tečan vosak se ispušta iz ovih žlezda i hladeći se, odmah formira fine bele ljuspice, koje pčele prihvataju nogicama i prenose

do usta pomoću kojih grade sat. Jedna ljuspica je teška oko 1 mg, tako da je potrebno oko milion ljuspica za 1 kg voska. Boja sveže izlučenog voska je bela, kasnije prelazi u žutu. Ova žuta boja potiče od propolisa i polena. Pčelinji vosak ima karakterističan miris koji potiče od pčela, meda, propolisa i polena. Pčelar treba svake godine da odstrani staro saće, kako bi stimulisao pčele da grade novo saće. S jedne strane to je higijenska mera, dok s druge strane služi pčelaru da poveća proizvodnju voska. Tamna boja starog saća potiče od izmeta larvi, košuljica lutki i propolisa. Staro saće treba redovno menjati u intervalu od dve do tri godine, i pretopiti ga da bi se dobio čist vosak. Mali topionici voska su dostupni, ali većina pčelara daje svoje saće prerađivačima voska, koji proizvode i satne osnovne. Dobit čistog voska zavisi od metoda prizvodnje i od udela starog voska. Obično se dobije od 30 do 50% pretopljene mase, ali može se dobiti i blizu 100% ako se pretapa sveže izgrađeno saće.

Kvalitet dobijenog čistog voska u velikoj meri zavisi od metoda proizvodnje koji se koristi. Postoje dve metode za dobijanje voska: topljenjem – najčešće korišćen metod – i hemijskim putem. Vosak se može topiti ključalom vodom, parom i električnom ili solarnom energijom. Hemijski metod pomoću rastvarača izvodljiv je jedino u laboratoriji, kada je potrebna manja količina proizvedenog voska.

Nakon pretapanja i čišćenja, vosak obično ima prelepu žutu boju. Ako je taman iz bilo kog razloga (npr. zbog pregrevanja ili prisustva metala) može se posvetliti prostim izlaganjem suncu ili hemijskim sredstvima (v. odeljak *Važni faktori za dobijanje visokokvalitetnog voska*). Predlagana je i upotreba složenih sredstava koja vezuju metale, ali ove hemikalije su problematične sa toksikološke i ekološke tačke gledišta.

Pretopljeni vosak se suši i čuva na tamnim i hladnim mestima. Da bi se na najbolji način očuvala boja i aroma, može se čuvati uvijen u papir, na policama ili u kontejnerima napravljenim od nerđajućeg čelika, stakla ili plastike.

## Sastav voska

Pčelinji vosak je krajnje složen materijal koji sadrži preko 300 različitih supstanci. Većinom se sastoji od estera masnih kiselina i alkohola. Pored estera, vosak sadrži male količine ugljovodonika, kiselina i ostalih supstanci (v. tabelu 1). Dodatno, približno 50 aromatskih komponenti je identifikovano. Vo-



## VAŽNI ČINIOCI ZA DOBIJANJE VISOKOKVALITETNOG VOSKA

- Predugo i prejako zagrevanje može potamneti i narušiti kvalitet voska.
- Vosak ne treba zagrevati u posudama napravljenim od čelika, aluminijuma, cinka ili bakra jer ovi metali mogu dovesti do njegovog tamnjenja. Ne koristiti olovno posuđe zbog kontaminacije. Nerđajući čelik je najprikladniji.
- Pročistiti vosak pretapanjem u vodenom kupatilu na 70-80 °C, najmanje 8 sati. Koristiti samo gornji sloj voska.
- Saće koje sadrži fermentisani med ne bi trebalo koristiti jer ono kvari miris voska.
- Spore američke kuge (*Paenibacillus larvae larvae*) otporne na toplotu ne mogu se uništiti kuvanjem voska u vodi. Samo polučasovno zagrevanje pod pritiskom (1.400 kPa) na 120 °C ubija sve spore.
- Emulzija vode i voska može se javiti ukoliko se koristi tvrda voda. Trebalo bi koristiti meku vodu sa nižim mineralnim sadržajem ukoliko se to dogodi. Međutim, u nekim slučajevima, emulzija vode i voska može se javiti i sa mekom vodom. Veoma je važno da temperatura rastopljenog sirovog voska koji je u kontaktu sa vodom bude ispod 90 °C.
- Upotrebite 2-3 g oksalne kiseline po kilogramu voska u jedan litar vode kako bi vezali kalcijum, sprečili emulziju i posvetleli vosak u isto vreme.
- Vosak postaje svetliji dodavanjem kiseline: 2 g limunske ili oksalne kiseline, ili 1 ml koncentrovane sumporne kiseline po kilogramu voska i 1 l vode.
- Vosak se može izbeleti dodavanjem hidrogena. Jedno od bitnih svojstava svih peroksida jeste da se koriste za izbeljivanje. Suviše peroksida može prouzrokovati probleme prilikom pravljenja krema i masti.
- Nakon ključanja, vosak još uvek nije dovoljno čist. Za dodatno čišćenje koriste se sudovi od visokokvalitetnog čelika. Vosak treba neko vreme (najbolje čitavu noć) da ostane u vodenom kupatilu na temperaturi od 75 do 80 °C. Čim postane svetliji od vode, on će isplivati na površinu. Prljavština koja se skupila ispod površine mora se izgubiti nakon hlađenja voska. U industrijskoj preradi tečan vosak se čisti filtracijom. Vosak se takođe može pročistiti vrelom filtracijom.
- Ostaviti vosak da se hladi što je duže moguće i izbegavati pomeranje posude tokom hlađenja.
- Upotreba rastvarača za pročišćenje voska imaće za posledicu delimični gubitak mirisa.

sak proizveden od različitih podvrsta *Apis mellifera* ima isti sastav, ali neke komponente stoje u različitim odnosima.

Sastav voska patuljaste pčele *Apis florea* razlikuje se od voska *Apis cerana*-e i *Apis mellifera*-e.

## Kontrola kvaliteta

### Kriterijum kvaliteta

Pčelinji vosak je prirodni proizvod i nikakvi aditivi nisu dozvoljeni. Ispitivanje senzornih karakteristika (npr. mirisa i boje) voska omogućava jednostavnu i brzu proveru kvaliteta. Falsifikovanje voska se može utvrditi putem različitih metoda. Određivanje senzornih i fizičko-hemijskih karakteristika prema Farmakopeji (Pharmacopoeia – zvanični spisak uputstava za apotekare o spravljanju, ispitivanju i održavanju lekova koji objavljuje sanitetska vlast neke države, tabela 2) ne garantuje da vosak nije bio falsifikovan, mada u nekim slučajevima može dati naznake mogućeg falsifikovanja. Danas se falsifikovanje najčešće detektuje putem gasne hromatografije ili tečne hromatografije kako bi se odredile određene komponente voska. U posebnom slučaju falsifikovanja sa *carnuba* voskom, može se takođe upotrebiti i jednostavan biološki test.

Glavni zagađivači voska su hemikalije koje se koriste u pčelarenju, dok se zagađenje koje dolazi iz okoline čini manje bitnim. Tragovi organskih zagađivača mogu se naći u vosku. Tragovi nekoliko pesticida detektovani su u jednom nedavnom ispitivanju voska u Švajcarskoj, gde je ispitano 69 najčešće korišćenih pesticida. Vosak je uglavnom zagađen liposolubilnim (rastvorljivim u mastima) akaricidima u rasponu od 0,5 do 10 mg/kg.

Dugotrajnim kontrolnim istraživanjem švajcarskog pčelinjeg voska, sprovedenim od 1999 do 2002. godine, ispitani su svi glavni organski zagađivači koji potiču iz pčelarske prakse. Kroz ovo istraživanje ispitivano je ponašanje sintetičkih supstanci koje se koriste u pčelarstvu. Period u kome se akaricidi zadržavaju u vosku iznosi oko pet godina. Uzmimo na primer bromopropilat; ovaj akaricid nije u upotrebi u Švajcarskoj još od 1991. godine, kada su novi i mnogo efikasniji akaricidi kao što su perizin i tau-fluvalinat stavljeni u promet. Nivo bromopropilata polako opada i verovatno će ispod trenutnog limita koji iznosi 0,1 mg/kg pasti tek nakon 2006. godine.

Ukoliko se vosak koristi u kozmetici i farmaciji onda treba da sadrži minimalne količine zagađivača.

Nažalost, ne postoji maksimalno ograničenje prisustva rezidua za zagađivače. Za vosak koji se koristi u organskom pčelarenju u zemljama kao što su Italija, Nemačka i Švajcarska, maksimalno ograničenje iznosi 0,1-1 mg/kg za svaki akaricid. Ova ograničenja garantuju da se znatne količine akaricida ne mogu proširiti sa voska na med.

Neke supstance koje se koriste protiv voskovog moljca, kao što je *p*-dihlorobenzen, takođe mogu kontaminirati pčelinji vosak.

Sledeći potencijalni problem za kvalitet pčelinjeg voska koji se koristi za pčelarenje predstavlja prisustvo spora američke truleži *Penibacillus larvae larvae*. U suštini, samo se polučasovnim zagrevanjem voska na 120 °C mogu uništiti spore. S druge strane, eksperimenti su pokazali da samo ve-

oma visoko prisustvo spora može biti uzrok pojave američke truleži legla.

### **Preventivne mere protiv kontaminacije**

Akaricidi se ne mogu odstraniti iz voska zbog njihove različite hemijske strukture. Najbolja strategija za poboljšanje kvaliteta voska uključuje korišćenje netoksičnih prirodnih organskih kiselina za suzbijanje varoe. Smatra se da se količina rezidua sintetičkih akaricida može značajno redukovati određivanjem gornje granice kontaminacije voska prilikom zamene starog saća za satne osnove. Korišćenje hemijskih zagađivača za suzbijanje voskovog moljca (*p*-dihlorobenzen i naftalin) može se izbeći alternativnim merama suzbijanja:

- Skladištenjem saća na hladnim osvetljenim mestima, sa dobrom ventilacijom, na temperaturi 5-15 °C.



foto I. Umeljic

*Pčelinji vosak* je prirodni proizvod i nikakvi aditivi nisu dozvoljeni. Nakon pretapanja i čišćenja obično ima prelepu žutu boju. Pretopljeni vosak se suši i čuva na tamnim i hladnim mestima.

## VOJSTVA I KRITERIJUMI KVALITETA PČELINJEG VOSKA

PARAMETRI	ZAHTEVI
SENZORNE I FIZIČKE KARAKTERISTIKE	
Boja	žuta do žuta-braon
Nakon lomljenja	fino zrnast, tup, ne-kristalan
Miris	sličan medu
Konzistentnost	ne treba da se lepi tokom sečenja
Tačka ključanja	61-65 °C
Gustina	0.950-0.965
Refraktivni indeks (na 75 °C)	1.440-1.445
FIZIČKO-HEMIJSKA SVOJSTVA	
Broj kiselosti	18-23
Broj esterifikacije	70-80
Broj peroksida	najmanje 8
Autentičnost	nefalsifikovan
Kontaminacija	u skladu sa propisima

- Povremenim odlaganjem u zamrzivač, svaki put u trajanju od najmanje 10 sati.
- Upotrebom netoksičnih hemikalija kao što su sumpor, sirćetna kiselina ili mravlja kiselina ili primenom *Bacillus thuringiensis*-a za uspešno suzbijanje voskovog moljca.

### Ekonomija

Skoro celokupan vosak u komercijalnoj upotrebi potiče od zapadne medonosne pčele *Apis mellifera*, od toga najviše od italijanske medonosne pčele *Apis mellifera ligustica*. Teško je pribaviti pouzdane podatke o proizvodnji voska, pošto se najveće količine upotrebljavaju u pčelarstvu za pravljenje satnih osnova. Od svih pčelinjih proizvoda vosak je na drugom mestu po ekonomskoj važnosti, odmah posle meda. Procenjuje se da količina proizvedenog voska predstavlja 1,5-2,5% količine proizvedenog meda. Na osnovu podataka FAO Comtrade, tokom 1991. godine proizvedeno je 1,19 miliona tona meda, dok je u istom periodu proizvedeno između 17.850 i 29.750 tona voska. Isti izvor navodi sledeće podatke o trgovini pčelinjim voskom:

*U statistici svetske trgovine pčelinji vosak je grupisan sa ostalim voskovima koji potiču od drugih insekata. Pa ipak, pčelinji vosak predstavlja glavni deo voskova insekata, tako da se ti podaci mogu slobodno prihvatiti kao relevantni. Prema informacijama izvedenim iz COMTRADE baze podataka, ukupna vrednost voskova od insekata u međunarodnoj tr-*

*govini tokom 1988, 1989, 1990 i 1991. godine iznosila je 23,63, 23,27, 26,08 i 23,35 miliona dolara. Tokom 1992. godine glavne zemlje izvoznice bile su: Kina (14,9%), Tanzanija (11,4%), Nemačka (11,1%), Kanada (7%), Holandija (6,3%), Brazil (6,1%), Japan (5,7%), SAD (4,8%), i Etiopija (3,7%); što ukupno predstavlja 71% svetske trgovine voskovima od insekata. Australija, Francuska, Čile, Velika Britanija, Dominikanska Republika i Novi Zeland jesu neki od manjih izvora pčelinjeg voska.*



Ljuspica voska

Pčelinji vosak je krajnje složen materijal koji sadrži preko 300 različitih supstanci. Većinom se sastoji od estera masnih kiselina i alkohola. Pored estera, vosak sadrži male količine ugljenih hidrata, kiselina i os-

talih supstanci (v. tabelu desno). Uz to je identifikovano približno 50 aromatskih komponenti. Vosak proizveden od različitih podvrsta *Apis mellifera* ima isti sastav, ali neke komponente stoje u različitim odnosima.

Sastav voska patuljaste pčele *Apis florea* razlikuje se od voska *Apis cerana*-e i *Apis mellifera*-e.



COMETRADE statistika pomešala je podatke o proizvodnji prečišćenog/izbeljenog voska sa podacima o sirovom vosku. U svakom slučaju, ne postoje drugi statistički podaci koji uzimaju u obzir ovu poddelu. Glavni izvoznici sirovog voska su sledeće zemlje: Kina, Tanzanija, Kanada, Brazil, Etiopija, Australija, Francuska, Čile, Novi Zeland i Centralnoafrička republika. Najveći deo voska koji se izvozi iz Nemačke, Holandije, Velike Britanije i SAD-a je prečišćen/izbeljen, i proizveden je od sirovog voska koji potiče iz gore pomenutih zemalja. SAD je glavni uvoznik sirovog voska, koji najvećim delom koristi za sopstvenu proizvodnju, a takođe je i veliki uvoznik prerađenog voska.

Prema podacima COMETRADE-a cena jedne tone voska, 1991. godine, kretala se između 3.300 i 3.600 dolara. Nema novijih podataka o trgovini voskom. Kako je trenutno veći deo voska koji je u komercijalnoj upotrebi kontaminiran akaricidima, na tržištu je povećana potražnja za voskom bez zidua.

### Upotreba voska

Pored toga što se koristi za izradu satnih osnova, što je i njegova glavna upotreba, vosak se takođe koristi u sledeće svrhe: kozmetiku (25-30%), farmaceutske proizvode (25-30%), sveće (20%) i ostalo (10-20%).

Vosak se često pronalazi u arheološkim naslagama što svedoči o tome da je upotrebljavan u davnim

vremenima. Ljudi su od davnina koristili sveće od pčelinjeg voska u religijskim ceremonijama. Voštane figure koje datiraju iz perioda oko 3.400. godine pre nove ere pronađene su u egipatskim kraljevskim grobnicama. Tokom istorije pčelinji vosak je upotrebljavan u trgovini i biznisu za žigove na dokumentima. Jedna od najvažnijih upotreba voska jeste u *cire-perdue*, ili *lost-wax* livenju. Ova tehnika je veoma stara i bila je poznata nekim visokim kulturama kao što su bile one u Sumeriji, Indiji, Kini i Egiptu. Mnoge od najpoznatijih svet-skih statua izrađene su tehnikom *lost-wax* livenja. Pčelinji vosak se koristio u tzv. *batik* umetnosti. Reč *batik* je indonežanskog porekla, gde je *batik* umetnost i nastala. Vosak se u manjoj meri koristi za sledeće svrhe: kao sastojak za restauraciju slika, u materijalima za poliranje, žvakaćim gumama, za održavanje muzičkih instrumenata i za bojenje hrane i tableta.

U kozmetici vosak se upotrebljava kao sastojak u kremama, mastima i losionima. On ima antibakterijska svojstva i kada se primenjuje na koži poboljšava njenu elastičnost i čini da izgleda sveže i mekano. Topao vosak ima izuzetno prijatno dejstvo kada se primenjuje protiv upale mišića, nerava i zglobova. Postoji opširna literatura u kojoj je detaljno opisana upotreba pčelinjeg voska u apiterapiji.

Preveo Ivan Umeljic

## GLAVNE I SPOREDNE KOMPONENTE PČELINJEG VOSKA

SASTOJCI	KOLIČINA g/100 g	BROJ SASTOJAKA	
		glavnih	sporednih
Monoesteri	35	10	10
Diesteri	14	6	24
Triesteri	3	5	20
OH-monoesteri	4	6	20
OH-poliesteri	8	5	20
Kiseli esteri	1	7	20
Kiseli poliesteri	2	5	20
Ukupno estera	67	44	134
Ugljeni hidrati	14	10	66
Slobodne kiseline	12	8	10
Alkoholi	1	5	?
Ostalo	6	7	?
<b>Ukupno</b>	<b>100</b>	<b>74</b>	<b>najmanje 210</b>

**Prof. dr Bendžamin Oldrojđ**

Univerzitet u Sidneju, Australija

# ŠTA UBIJA AMERIČKE PČELE?

Oldroyd BP (2007) What's killing American honey bees? PLoS Biol 5(6):

Mnogi Amerikanci su 22. februara 2007. godine slušali kako mediji izveštavaju o tome da je nešto krenulo naopako sa njihovim pčelama. Veliki broj američkih pčelara žalilo se na neobično velike gubitke pošto su pčele, nakon zime, napustile svoje košnice. Gubitak nekih društava (recimo oko 10%) u rano proleće je normalna pojava svake godine. Međutim, tokom 2007. godine, gubici su bili posebno teški i rašireni – pčelari iz 22 savezne države (uključujući i Havaje) izvestili su da imaju problem. Neki pčelari su izgubili skoro sva svoja društva. Problem se nije pojavio samo u SAD. Mnogi evropski pčelari žalili su se na sličan problem. Povrh svega, ni pčelari ni stručnjaci nisu znali šta je uzrok ovim gubicima.

## Da li postoji realan problem?

Da li gubici u 2007. potpadaju pod normalne okvire, ili predstavljaju novost za pčelarsku industriju? Da li se dešava nešto novo, i šta? Da li je indikativna preopterećenost poljoprivrednih ekosistema otrovima, ili se problem tiče samo pčelara? Da li pčelari treba da se zabrinu? Poljoprivredni komitet SAD se dovoljno zabrinuo i uzeo u razmatranje glasine, u okvirima svojih mogućnosti. Medonosne pčele su glavni opravišači; u 2000. godini vrednost useva koje su pčele opravišale procenjena je na 14,6 milijardi dolara.

Pokušaću ovde da dođem do suštine nerešene misterije CCD-a – kako je zvanično nazvan (opisan sindrom uginuća pčelinjih zajednica u zimu i proleće 2006/2007.

## Šta je CCD?

Sindrom je misteriozan po tome što je njegov glavni simptom mali broj odraslih pčela u košnici. (kao da odete u prethodno prepun kokošarnik i zateknete tek po neku kokošku.) Nema uginulih pčela, i mada su ovde često prisutni organizmi koji izazivaju bolesti, nema nikakvih spoljašnjih znakova njihovog prisustva, štetočina ili parazita. Često se u košnicama mogu pronaći hrana i nezrelo leglo. Izgleda kao da je uzrok ovih gubitaka ne očekivano rana smrt velikog broja pčela u polju.

Čudno je takođe da uginula društva ne napadaju dva kleptoparazita koji obično preplave pčelinja društva nakon uginuća: voštani moljac (*Galleria mellonella*) i mala košničina buba (*Aethina tumida*). Da li sve to možda ima veze sa prisustvom toksič-



foto Keith Delaplane

**Društvo pogođeno CCD-om.** Primetno je veliko odsustvo odraslih pčela radilica iz društva u kojem su ramovi puni legla.

nih rezidua u uginulim društvima? Moguće da je to slučaj, ali je verovatnije da doba godine objašnjava odsustvo kleptoparazita – njihova masovna pojava je sezonska.

## Da li su ovi gubici nešto neobično?

Izvesni gubici tokom zime su normalna stvar, i pošto broj uginulih pčelinjih društava u velikoj meri varira od godine do godine, teško je reći kada je nastupila kriza, a kada su gubici deo normalnog toka stvari. Ono što je poznato jeste da pčelari, jednom u deset godina pretrpe neobično velike gubitke. To je poznato još od davnina. U Irskoj se 950. godine dogodio veliki pomor pčela, zatim 992., i 1443. godine. Jedan od najpoznatijih događaja zbio se u proleće 1906. godine, kada je većina pčelara sa ostrva Vajt (Velika Britanija) izgubila sva svoja pčelinja društva. Američki pčelari su, takođe, povremeno trpeli teške gubitke. U dolini Kače (Cache) u Juti 1903. godine uginulo je 2.000 društava usled misteriozne „bolesti nestajanja“ praćene ledenom zimom i hladnim prolećem. Znatno skorije, 1995. godine dogodilo se da su u Pensilvaniji tamošnji pčelari izgubili 53% svojih društava.

Obično se termini kao što su „bolest nestajanja“ ili „prolećno nestajanje“ koriste da opišu sindrom

usled kojeg društva odumiru u proleće zbog nedostaka odraslih pčela. Međutim, 2007. godine neki pčelari su se suočili sa 80-100% gubitaka. Ovo je u svakom slučaju ekstreman kraj niza nepovoljnih događaja, koji se po svojoj prilici tiče nekih novih faktora.

## Šta su mogući uzroci CCD-a?

**Bolesti i paraziti.** Medonosne pčele su izložene velikom broju parazita i patogena. Mnogi od njih imaju dobro definisane simptome koji nisu povezani sa CCD-om. Na primer, postoje dva bakterijska oboljenja koja pogađaju leglo pčela: evropska trulež legla (uzrokovana bakterijom *Mellisococcus pluton*) i američka trulež legla (uzrokovana bakterijom *Paenibacillus larvae*). Postoji pored toga i gljivično oboljenje legla *Ascosphaera apis*. Ovi organizmi nemaju efekta na odrasle pčele ali pokazuju različite simptome kod larvi i lutki.

Parazitski krpelj *Varroa destructor* napada leglo i odrasle pčele. Ali velika zaraženost varoom je jasno uočljiva pojava za profesionalne pčelare, posebno u stadijumu odumiranja pčelinjeg društva. S obzirom na to, mala je verovatnoća da je varoa uzročnik CCD-a.

Krpelj *Acarapis woodi* može zaraziti traheje odraslih pčela, i trenutno je veoma raširen u Severnoj Americi. Neki misle da je krpelj *Acarapis* uzročnik



Virus	Veličina (nm)	Poznati uzroci simptoma
Hronična paraliza	20 × 30 to 60	Da
Oblačasta krila	17	Da
Akutna paraliza	30	Da ( <i>Varroa destructor</i> )
Crne matične ćelije	30	Da ( <i>Nosema apis</i> )
Deformisana krila	30	Da ( <i>Varroa destructor</i> )
Kašmirski pčelinji virus	30	Da
Mešinasto leglo	30	Ne
Spori virus	30	Da ( <i>Varroa destructor</i> )
Pčelinji virus X	35	Da
Pčelinji virus Y	35	Da ( <i>Nosema apis</i> )
Filamentus	150 × 450	Verovatno <i>Nosema apis</i>

*Virusi izolovani na odraslim pčelama*

čuvane bolesti Ostrva Vajt, koja je imala slične simptome kao CCD. Međutim, eminentni patolog za medonosne pčele L. Bejli (Bailey) je vrlo sumnjičav prema mišljenju da bolest Ostrva Vajt ima bilo šta sa ovim uzročnikom. To ne znači da je bolest Ostrva Vajt isto što i CCD, niti se isključuje mogućnost da *Acarapis* ima udela u CCD-u.

**Sindrom je misteriozan po tome što je njegov glavni simptom mali broj odraslih pčela u košnici. Nema nijednog tela, i mada su ovde često prisutni organizmi koji izazivaju bolesti, nema nikakvih spoljašnjih znakova prisustva bolesti, štetočina ili parazita. Često se u košnicama mogu pronaći hrana i nezrelo leglo. Izgleda kao da je uzrok ovih gubitaka neočekivana rana smrt velikog broja pčela u polju.**

Protozoa *Nosema apis*, napada utrobu odraslih pčela, i kada je prisutna u velikom broju, uzrokuje dizenteriju i dezorijentisanost odraslih pčela. Takođe je malo verovatno da je ona direktan uzrok CCD-a, zato što je dizenterija uočljiva, kao i zbog toga što je većina pčelinjih društava hronično zaražena svakog proleća ovim parazitom, čak i kada nema gubitaka društava. Međutim, interesantan slučaj predstavlja nova vrsta *Nosema cerana* koja je nedavno identifikovana na azijskoj medonosnoj pčeli *Apis cerana*, a skoro je nađena i kod medonosne pčele *Apis mellifera* u Evropi.

Veća je verovatnoća da, kada je u pitanju CCD, veliku ulogu imaju brojni virusi koji napadaju od-

rasle pčele (v. tabelu). Većina odraslih pčela nosi u sebi virusne infekcije koje ne pokazuju nikakve simptome. U uslovima stresa i loše ishrane, surovih vremenskih prilika ili parazitizma *Varroa destructor* i *Nosema apis*, populacija virusa može se povećati i prouzrokovati simptome kod odraslih pčela. Virus paralize uzrokuje kod pčela drhtanje, usporeno kretanje i nesposobnost za letenje. Paraliza dramatično skraćuje životni vek radilica, i može biti uzrok prolećnog nestajanja pčela. Ali u vreme pojave CCD sindroma 2007. godine, nisu primećene pčele koje pate od drhtanja. Stoga, virus paralize nije snažan kandidat za uzročnika CCD-a.

**Hemijske supstance u košnici.** Kao i ostali poljoprivrednici, mnogi komercijalni pčelari su zbog ekonomskih razloga prinuđeni da tretiraju svoja pčelinja društva sa koktelom lekova i pesticida kako bi ih očuvali zdravim. Kada je u pitanju CCD, od posebnog značaja su pesticidi koji se upotrebljavaju za suzbijanje gorepomenutog parazita legla *Varroa destructor*, kleptoparazita male košničine bube *Aethina tumida* i parazita saća, voštanog moljca *Gallaria mellonella*. *Varroa destructor* je introdukovana u SAD kasnih 1980-ih. Ona je danas praktično prisutna u svakom pčelinjem društvu u zemlji i bila je odgovorna za uništenje pčelinjih društava u divljini (ova pčelinja društva se sada vraćaju, jer su afrikanizovane pčele rezistentne na varou). Međutim, u okolnostima komercijalnog pčelarenja, krpelj se najčešće mora suzbijati hemijskim sredstvima.



Foto B. P. Oldroyd

*Odsustvo divljih pčelinjih zajednica kao što je ova može smanjiti nivo genetske raznovrsnosti u zajednicama na komercijalnim pčelinjacima.*

### **Oskudna genetska baza?**

Neki istraživači se pitaju da li komercijalna pčelinja društva imaju suviše oskudnu genetsku bazu – i da li ih to čini ranjivim. Pčelinje zajednice obuhvataju veliki broj povezanih jedinki koje žive na gusto naseljenim mestima i razmenjuju hranu preko usta; ovo je idealna situacija za razvitak zaraza. Pčele imaju razne odbrambene mehanizme protiv bolesti, uključujući tu urođeni imuni sistem i higijensko ponašanje nekih radilica koje pronalaze obolelo leglo i izbacuju ga iz kolonije. Preduslov efikasnog odbrambenog ponašanja jeste visok nivo genetske raznolikosti unutar pčelinjih zajednica. To im omogućava da odgovore na razne patogene i ostale izazove sa kojima se suočavaju. Ako su sve radilice iste, mogu rešiti jedan problem briljantno, ali će biti veoma ranjive za neki drugi problem.

Matice se sparuju u letu sa 10-30 trutova, i odatle se generiše genetska raznovrsnost radilica. Neki naučnici su posebno naglašavali da su komercijalne pčele, zbog toga što je *Varoa* desetkovala broj divljih pčelinjih zajednica, mnogo više sklonije parenju u bliskom srodstvu nego ranije, što potencijalno vodi smanjenju genetske raznovrsnosti unutar pčelinjih zajednica. Štaviše, vrlo je verovatno da pčele, koje se iz drugih delova sveta uvoze u SAD, ne mogu dobro da se prilagode na lokalne patogene i uslove.

Apistan sadrži sintetički piretroid fluvalinat, koji više nije efikasan u suzbijanju varoe, pošto je ona postala rezistentna na njega. On je zamenjen plastičnim trakama koje sadrže perizin. Međutim, varoa je razvila rezistentnost i na njega, pa je pokušano i sa Amitraz-om. Pčelari lako mogu predozirati ove smeše i koktele. Neke hemikalije, naročito fluvalinat, mogu se dugo zadržati u vosku, čime se pčele izložene visokom nivou rezidua, a

što utiče na dužinu njihovog života. Neki pčelari su pokušali sa „organskim“ pristupom pčelarenju, koristeći mravlju i oksalnu kiselinu, kao i eterična ulja. Mada na taj način insekticidi ne ostaju u košnici, efekat ovih supstanci na suzbijanje parazita može biti manji, ali i direktno toksičan za pčele.

**Poljoprivredni insekticidi.** Američki poljoprivredni sistem počiva na korišćenju pesticida. Međutim

ako se misli samo na zaštitu biljaka, gubici pčela su neminovni. Ali pošto su pčele neophodne za oprašivanje, zahteva se pažljiviji pristup ovom problemu kako bi gubici pčela minimalizovali.

Da bi se poboljšala njihova efikasnost insekticida, radi se na njihovom usavršavanju. Povremeno se razvijaju potpuno nove formulacije. Pre upotrebe, one prolaze kroz rigorozan proces registracije koji uključuje i procenu rizika za organizme koji nisu ciljna grupa koju treba suzbiti, uključujući i medonosne pčele. Insekticidi moraju biti primenjeni na način koji je bezopasan za pčele i ostale korisne organizme. Ipak, i pored svih procena rizika, teško je predvideti sve moguće posledice šire upotrebe određenog sredstva za zaštitu bilja. Možda su neki novi insekticidi povezani sa fenomenom koji se sada manifestuje kao CCD.

Mala je verovatnoća trovanja pčela rano u proleće u severnim delovima SAD, gde je CCD najviše prisutan. Štaviše, simptom akutnog trovanja insekticidima – veliki broj mrtvih i ošamućenih pčela ispred ulaza u košnicu – lako je uočiti. Bez obzira na to, pčelari i neki stručnjaci i dalje sumnjaju da su neka sredstva bezopasna za pčele. Na primer, kao uzročnik velikih gubitaka pčelinjih društava u Francuskoj zadnjih godina označen je nikotoidni insekticid Imidakloprid. Imidakloprid utiče na određene receptore mnogih beskičmenjaka. Zbog niske toksičnosti po sisare, velike efikasnosti, kao i visoke pokretljivosti u tkivima biljaka i sisara, često se upotrebljava kao sistemski insekticid za suzbijanje insekata koji sisaju sokove iz biljaka i krv iz domaćih životinja. Tu leži mogući problem za medonosne pčele: kada se primeni na biljke, ovaj insekticid može završiti u nektaru ili polenu. Razvila se značajna debata o tome u kojoj meri on može ugroziti pčele. Neka istraživanja (uglavnom iz Francuske) izveštavaju o reziduima Imidakloprida u nektaru i polenu u stepenu koji je potencijalno opasan po pčele, dok druga (pretežno iz Severne Amerike) nisu detektovala rezidue. Štaviše, kada se društva prihrane šećernim sirupom pomešanim sa Imidaklopridom u količini koja se može pronaći u usevima, razvoj i opstanak takve pčelinje zajednice podjednako je uspešan kao u onim društvima koja nisu tretirana. Kontakt sa polenom tretiranih kultura nije uticao na dužinu životnog veka pčela.

Da li možemo odbaciti mogućnost da nikotoidni insekticidi doprinose CCD-u? Ne u potpunosti. Kada je pčela izložena opasnim dozama Imidakloprida, dolazi do poremećaja sposobnosti za primanje informacija i pamćenje. Možda je izloženost izletnica nikotoidnim insekticidima u izvesnoj meri doprinela njihovoj dezorjentisanosti i nestanku.

**Genetski modifikovane kulture.** Farmerima su sada dostupni varijeteti kultura kao što su kukuruz, pamuk i soja, gde je genom tako modifikovan da naglasi bakterijski podstaknut protein sa snažnim insekticidnim svojstvima. Biljke su takođe bile modifikovane da naglase gene odgovorne na herbicide. Genetski modifikovane kulture su veoma korisne po okolinu jer iziskuju znatno manju upotrebu pesticida. Ali da li prisustvo insekticida u svakoj ćeliji genetski modifikovane biljke ugrožava pčele. Do sada nije bilo snažnih dokaza koji bi potvrdili da su genetski modifikovane biljke uzrok akutne toksikoze medonosnih pčela. Štaviše, doprinos genetski modifikovanih biljaka CCD-u čini se malo verovatnim

kada uzmemo u obzir da u državi kao što je Illinois, gde su ogromne površine zasađene genetski modifikovanim biljkama, nema problema sa CCD-om.

**Promena pčelarske prakse.** U poslednje vreme cena meda je u padu. Urbanizacija i sve intezivniji razvoj poljoprivrede uticali su na smanjenje prinosa meda širom zemlje. Kad se zajedno uzmu u obzir, svi ovi faktori su naveli mnoge pčelare da potraže alternativne izvore prihoda, što je uticalo na smanjenje proizvodnje meda. Oni se najčešće odlučuju na iznajmljivanje svojih društava za oprašivanje, posebno badema – kulture čije oprašivanje u potpunosti zavisi od pčela. Mnoge kulture uzrokuju nutritivni stres kod pčela. Transport i istovar košnica takođe mogu izazvati stres. Kada se pčele odsele sa pojedinih kultura moraju se dodatno prihranjivati visokokvalitetnim polenom kako bi povratile nivo proteina u telu. To se može postići seobom košnica na dobre cvetne paše ili prihranom. Po svoj prilici, pčelari to baš i ne rade uvek. Postoji evidencija o tome da se CCD češće javlja u društvima koja su transportovana na udaljene lokacije ili rentirana za oprašivanje.

Društvima je u jesen potreban visokokvalitetan polen kako bi se odgojile dugovečne pčele koje

mogu opstati preko zime. Veoma važna biljka u tom smisli, a koja raste u SAD, jeste Zlatošipka (*Solidago virgaueri*). Ona je jako slabo cvetala tokom 2006. na severoistoku zemlje, pa je i to možda doprinelo pojavi CCD-a u proleće 2007.

**Hladno leglo.** Veoma je značajna činjenica da pčele u zoni legla održavaju temperaturu oko 34,5°C, bez obzira na spoljašnje vremenske prilike. Ako se leglo razvija van ovih temperaturnih okvira, buduća odrasla pčela može biti fizički normalna, ali će svakako pokazati nedostatke kod primanja informacija i pamćenja. Radilice odgojene na temperaturama ispod optimalne, pokazuju tendenciju da se izgube u polju, a ni komunikacione plesove nisu u stanju da efikasno izvedu. Sve u svemu, ukoliko društva nisu u stanju da održavaju optimalnu temperaturu u zoni legla, pokazaće se simptomi slični CCD-u.

## Sumiranje

Konstatovali smo da brojni faktori mogu proizvesti simptome slične CCD-u. Takođe smo naglasili da CCD nije nešto u potpunosti novo; simptomi slični CCD-u poznati su pčelarima više od sto godina, ali se pojavljuju veoma retko, tako da kada se to i desi pčelari pomisle da je nešto sasvim novo ojadilo njihove pčele.

U svakom slučaju, CCD je veoma kompleksan sindrom. Neki naučnici su sugerisali da pčele pate od pada imuniteta. Izvesno, imuno geni su veoma izraženi kod pčela, i ukoliko je nešto kod njih izazvalo stres, one će biti manje sposobne da pokrenu reakciju imuno sistema na patogene. Ova ideja je sada veoma proverljiva, jer je genom medonosne pčele nedavno mapiran, što istraživačima pruža novo sredstvo za hvatanje u koštac sa problemima kao što je CCD.

Naglašavam da je jedan od mogućih uzroka CCD-a neodgovarajući uslovi za inkubaciju legla. Dakle,

**Veoma je značajna činjenica da pčele u zoni legla održavaju temperaturu  $\pm 34,5^\circ\text{C}$ , bez obzira na spoljašnje vremenske prilike. Ako se leglo razvija van ovih temperaturnih okvira, buduća odrasla pčela će biti fizički normalna, ali će pokazati nedostatke kod primanja informacija i pamćenja. Radilice odgojene na temperaturama ispod optimalne, pokazuju tendenciju da se izgube u polju, a ni komunikacione plesove nisu u stanju da efikasno izvedu. Sve u svemu, ukoliko društva nisu u stanju da održavaju optimalnu temperaturu u zoni legla, pokazaće se simptomi slični CCD-u.**



*Zlatošipka (*Solidago virgaueri*). Društvima je u jesen potreban visokokvalitetan polen kako bi se odgojile dugovečne pčele koje mogu opstati preko zime. Veoma važna biljka u tom smisli, a koja raste u SAD, jeste Zlatošipka (*Solidago virgaueri*). Ona je jako slabo cvetala tokom 2006. na severoistoku zemlje, pa je i to možda doprinelo pojavi CCD-a u proleće 2007.*

bilo koji od ovih faktora: infekcije, hronična izloženost insekticidima, neodgovarajuća ishrana, seoba košnica ili neodgovarajuća regulacija temperature legla, može proizvesti simptome slične CCD-u.

Moja hipoteza veoma se lako može testirati, ako se premesti leglo iz nekoliko društava i ostavi da se razvija na optimalnim ili na temperaturama nešto nižim od optimalnih. Leglo bi onda bilo upotrebljeno za formiranje novih društava od kojih bi se jedna sastojala od radilica odgajanih na optimalnim temperaturama, a druga od onih radilica koje su odgajane na nižim temperaturama. Predviđam da će društva sastavljena od radilica odgojenih na nižim temperaturama od optimalne pokazati znake CCD-a. Štaviše, ne bih se iznenadio ukoliko se pokaže visoka zaraženost virusima prozrokovana stresom. Ovi efekti mogu delovati sinergijski – više virusa vodi kraćem životu, manje efikasnim radilicama, što opet vodi neodgovarajućoj regulaciji temperature u zoni legla, i još kraćem životu pčela.

**Preveo Ivan Umeljčić**



**Prof. dr Ričard Fel**

Univerzitet Virđžinija Teh, Bleksburg, SAD

# OCENITE SVOJE MATICE

Richard Fell, Evaluating Your Queens,  
*Bee Culture*, 2004

Savremeno pčelarenje zahteva stalnu procenu kvaliteta matice kao i rešenost da se loše blagovremeno zamenjuju. U svakom slučaju, korist od dobrih matice u košnicama nagradiće vas za utrošeno vreme i trud. Takva pčelinja društva ne samo da su produktivnija, već je i pravo zadovoljstvo raditi sa njima.

Izgled matice *nije* važan za procenu njenog kvaliteta, osim ako niste usmereni na uzgoj matice karakteristične boje. Pčelari često ističu kako žele da vide velike matice zlatne boje u svojim košnicama, međutim pitanje je u kojoj meri boja i veličina utiču na produktivnost? Veličina jajnika matice povezana je sa veličinom njenog tela, ali njena sposobnost da polaže oplođena jaja predstavlja ključni faktor. Pokušaj da se oceni neka matica samo na osnovu veličine može biti promašen. Probajte da procenite ponašanje vaših matice, pre svega s obzirom na leglo, zdravlje i temperament pčelinje zajednice.







foto V. Umeljic



Ukoliko bi mogao da se izdvoji jedan osnovni princip dobrog pčelarenja, on bi mogao glasiti: imati dobre i mlade matice u vašim košnicama. Matica je najvažnija jedinka u društvu čije normalno funkcionisanje zavisi od njenog prisustva. Biološki, njena uloga je dvostruka; proizvodnje jaja i proizvodnje feromona. Ona je odgovorna za polaganje jaja koje za rezultat ima jaku populaciju radilica. Takođe, ona proizvodi hemijske signale koji regulišu socijalni poredak i omogućavaju normalne aktivnosti zajednice. Zbog razlike u kvalitetu ne vrše sve matice ove funkcije onako kako bismo mi to želeli. Razlike mogu biti prouzrokovane brojnim faktorima, od genetskih do uslova pod kojima je matica uzgajana. Ukoliko je matica uzgajana pod optimalnim uslovima, u dobrom odgajivačkom društvu, i oplodena sa dovoljnim brojem trutova, trebalo bi da svoje funk-

cije obavlja dobro. S druge strane, matice izvedene iz starije radilične larve (starije od 1 ½ do 2 dana), imaće generalno manje jajnike i biće manje produktivne. Preveliki broj matišnjaka u odgajivačkim društvima može dovesti do neadekvatne ishrane i nege, do čega može doći i zbog isuviše malog broja radilica koje ih hrane. Nepovoljni spoljni uslovi tokom oplodnje takođe mogu uticati na kvalitet matice. Lošije oplodena matica će ranije prestati da polaže oplodena jaja, i postati trutuša. Nažalost, veoma retko znamo nešto više o uslovima pod kojima su matice koje smo kupili bile uzgajane, ili o tome kakvi su vremenski uslovi bili u periodu oplodnje. Putem interneta to se može saznati veoma lako. Ali i dalje je neophodno da pratimo ponašanje svojih matica u pčelinjim društvima i bez obzira što su mlade, zamenimo one koje ne zadovoljavaju kriterijume.



foto V. Umeljić

*Preveliki matišnjaci u odgajivačkim društvima mogu dovesti do neadekvatne ishrane i nege, a mali, do lošijih matica.*



*Leglo dobre matice je kompaktno. Sat treba da bude dobro popunjen sa eventualno nekoliko propuštenih ili praznih ćelija. Pored toga, leglo treba da bude slične starosti. Čelije sa medom, odnosno polenom ne treba da budu pomešane sa ćelijama sa leglom.*

Jedan pokazatelj temperamenta pčelinje zajednice može se utvrditi čim se otvori košnica. Da li pčele dobro reaguju na dim i da li se brzo smiruju, ili su agresivne? Sa društvima blage naravi mnogo je lakše i zabavnije raditi, i bolja su za gajenje u urbanim sredinama. Iz navedenog razloga, ja volim pčele koje su mirne na saću, i ne odleću sa ramova tokom pregledanja košnice.

Dva faktora na koja obraćam posebnu pažnju tokom pregleda košnica jesu oblik legla i stanje gnezda. Leglo dobrih matice je kompaktno. Sat treba da bude dobro popunjen sa eventualno nekoliko propuštenih ili praznih ćelija. Pored toga, leglo treba da bude slične starosti. Čelije sa medom, odnosno polenom ne treba da budu pomešane sa ćelijama sa leglom. Tokom perioda kada je polaganje jaja na vrhuncu, dobre matice mogu popuniti ramove skoro do ivica, međutim izgled legla je bitniji od toga da li je ram kompletno popunjen. Pored toga, stepen popunjenosti rama leglom zavisiće od njegove pozicije u gnezdu kao i od doba godine. Loše matice, s druge strane, stvoriće oblike koji sadrže prazne ili propuštene ćelije koje leglu daju šaren izgled. Čelije mogu ostati nezaležene jer sadrže med ili polen. Takođe, ćeli-

je mogu biti nezaležene, i ako nisu zauzete medom i polenom, zbog sledećih razloga: smrtnosti legla uzrokovanom bolestima, kao i zbog starosti ili ozleđenosti matice.

Prisustvo trutovskog legla pomešanog sa radiličnim leglom siguran je znak problematične matice. Može se desiti da loša matica nema dovoljno sperme za oplodnju jaja koja polaže u radilične ćelije što će za posledicu imati leglo koje sadrži ćelije sa ispupčenim poklopcima i razvitak trutovskih larvi. Jedna ili dve trutovske ćelije u radiličnom

### Međunarodni sistem boja za obeležavanje matice

Godina koja se završava brojem	Odgovarajuća boja
1 ili 6	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ bela
2 ili 7	● ● ● ● ● ● ● ● ● ● žuta
3 ili 8	● ● ● ● ● ● ● ● ● ● crvena
4 ili 9	● ● ● ● ● ● ● ● ● ● zelena
5 ili 0	● ● ● ● ● ● ● ● ● ● plava



leglu mogu predstavljati slučajan događaj, ali učestalije prisustvo trutovskog legla ukazuje da imamo problem i da je maticu potrebno zameniti. Polaganje trutovskih jaja može imati brojne uzroke kao što su loša oplodnja, degeneracija žlezda spermateke, bolesti, ili povrede. Ponekad uopšte ne znamo zašto se to dešava.

Poslednja od karakteristika povezanih sa leglom koja će biti od pomoći pri proceni kvaliteta matice jesu bolesti. Prisustvo bolesti legla kao što su evropska trulež ili krečno leglo ukazuju na neopodnost zamene matice. Nekoliko ćelija zaraženih evropskom kugom legla ili krečnim leglom u proleće, kada je stres u pčelinjim društvima veoma visok, nisu nužno indikator problema, ali visok nivo prisustva ovih bolesti govori da je potrebno zameniti maticu. U ekstremnim slučajevima i polovina legla može biti zaražena. Sve iznad 10-15% predstavlja značajan stepen zaraženosti. Neke medonosne pčele su mnogo podložnije bolestima kao što je evropska trulež legla, zato što lošije održavaju higijenu u zajednici. Zamena matice u takvom društvu, pored toga što predstavlja promenu za tu zajednicu, dovodi i do određenog prekida u negovanju legla, što ne predstavlja samo promenu za društvo, već i ostavlja mogućnost pčelama da očiste ćelije sa obolelim larvama. Nabavka pčelinjih zajednica sa dobrim higijenskim osobinama od proverenih uzgajivača rojeva i matica pruža sjajnu priliku da smanjite probleme vezane za bolesti u vašem pčelinjaku.

Ocena kvaliteta matice ne završava se pregledom društava, već treba i dalje pratiti njegovo ponašanje. Treba obratiti pažnju i na produktivnost, uspešnost prezimljavanja, sklonost rojenju, usklađenost nege legla i unosa nektara kao i agresivnost pčelinjeg društva. Nešto od ovoga je lako proceniti, ali nešto i ne.

Na primer, procena prilagodjenosti gajenja legla društva, s obzirom na unos nektara, iziskuje precizno znanje o stupnju odgoja legla u tekućim uslovima. Pčelarska vaga nam može pružiti informaciju o tome da li društvo donosi nektar ili troši uskladišten med, ali ova informacija mora biti povezana sa promenama u polaganju jaja. Jed-

nostavan način je da se prati održavanje legla nakon završetka glavnog unosa. Da li društvo smanjuje intezitet nege legla, ili održava visok nivo njegovog produkovanja, što zahteva upotrebu uskladištenog meda? U idealnom slučaju društvo će ograničiti produkovanje legla kada unos nektara počne da opada, ali ne uvek, i ne kod svih rasa matice.

Nije sporno da su neka društva bolja od drugih, da proizvode više meda, izlaze iz zime u boljoj kondiciji, ili da nisu sklona rojenju čak i ako su veoma jaka. Ove osobine povezane su sa kvalitetom i vrstom matice i vođenje evidencije može vam pomoći da odlučite da li je određena matica baš ona kakvu biste želeli da imate. Evidencija vam može pružiti informacije o kvalitetu programa nekog uzgajivača matice.

**Prisustvo trutovskog legla pomešanog sa radiličnim leglom siguran je znak problema matice. Može se desiti da loša matica nema dovoljno sperme za oplodnju jaja koja polaže u radilične ćelije što će za posledicu imati leglo koje sadrži ćelije sa ispupčenim poklopcima i razvitak trutovskih larvi. Jedna ili dve trutovske ćelije u radiličnom leglu mogu predstavljati slučajan događaj, ali učestalije prisustvo trutovskog legla ukazuje da imamo problem i da je maticu potrebno zameniti. Polaganje trutovskih jaja može imati brojne uzroke kao što su loša oplodnja, degeneracija žlezda spermateke, bolesti, ili povrede. Ponekad uopšte neznamo zašto se to dešava.**

ma nekog uzgajivača matice. Poznavanje faktora koji su bitni za ponašanje jednog pčelinjeg društva pomoći će vam da odlučite da li želite da nastavite da kupujete matice od istog uzgajivača ili da možda pokušate sa drugim.

Naravno, da biste ocenili kvalitet matice nekog uzgajivača, moraćete da testirate više od jedne ili dve matice. Pravilna procena bi zahtevala testiranje barem četiri ili pet matice, još bolje 10, a najbolje 100. Svakako, to nije uvek moguće.

Poslednji značajan faktor pri proceni matice jeste njena starost. U principu, društva koja imaju mlađe matice produktivnija su i imaju manje izražen nagon za rojenjem u odnosu na društva sa starijim maticama. Uobičajena je praksa da se matica obeleži malom tačkom na toraksu pre uvođenja u neku košnicu, kako bi se označila njena starost, i da bi se to jasno videlo prilikom svakog pregledanja košnice. Treba pratiti međunarodni sistem za obeležavanje matice; bela boja se koristi za godine koje se završavaju brojevima 1 ili 6, žuta sa 2 ili 7, crvena sa 3 ili 8, zelena sa 4 ili 9, i plava sa 5 ili 0. Označavanje vam takođe omogućava da utvrdite da li je neka matica zamenjena usled rojenja, tihe smene ili prinudno. Opšte pravilo glasi, u društvima treba menjati matice svake druge godine, tako da ni u jednom društvu matica ne bude starija od dve godine, a često se preporučuje da se to čini svake godine.

Preveo Ivan Umeljić



# JANKO PISLAK

## APAČE, SLOVENIJA

Danas Janko Pislak ima 23 prevozna i 10 stacionarnih pčelinjaka. U svakom pčelinjaku nalaze se po 72 košnice tako da ukupan broj prelazi 2.400 košnica. Pošto u Dravskom polju nema dovoljno odgovarajuće pčelinje paše pčelinjaci su rasuti širom Slovenije od oblasti Haloz blizu granice sa Hrvatskom, do podnožja Pohorja.

Gospodin Janko Pislak rođen je 1934. godine u mestu Doklece u Ptujskoj Gori (Slovenija). Izučio je stolarski zanat i dostigao zvanje stolarskog majstora. Prvi susret sa pčelama imao je u svojoj desetoj godini. U leto 1946. godine kupio je prvi pčelinji roj od pčelara Rinca. Roj je dobro prezimio i sledeće godine od njega je dobio još četiri roja koje je naselio u košnice koje je sam napravio. Tokom 1952. godine napravio je prvu AŽ košnicu da bi šest godina kasnije imao dva pčelinjaka sa ukupno 72 AŽ košnice. U početku, med je prodavao lokalnim poljoprivrednim zajednicama, a 1960. godine započeo je saradnju sa Medex-om.

Uporedo sa praktičnim iskustvima Janko Pislak je prikupljao i teorijsko znanje, najpre od lokalnih pčelara koji su mu nesebično prenosili svoje znanje, a kasnije i iz brojnih pčelarskih knjiga i časopisa. Učlanjenjem u Pčelarsko društvo Lovrenc na Dravskom polju 1952. godine, počeo je da dobija prvi stručni slovenački pčelarski časopis *Slovenski čebelar*. Usledile su posete brojnim predavanjima, gde je stekao dragocena znanja o biologiji pčela, prepoznavanju i lečenju pčelinjih bolesti i sl.

U tom periodu upoznaje Dr Jožea Rihara koji ga je uputio u tehnologiju dobijanja pčelinjih proizvoda. Eminentni stručnjak ga je upoznao sa tehnikom dobijanja matičnog mleča i cvetnog praha. Ta saznanja kao i iskustva koja su mu preneli pčelari koji su se u to vreme školovali u Francuskoj navela su ga da 1963. godine počne sa prikupljanjem cvetnog praha a naredne godine i matičnog mleča. U to vreme njegov pčelinjak je brojao 250 košnica.

Sedamdesetih godina prošlog veka, nakon školovanja kod akademika Ive Tomašca na katedri za biologiju i patologiju pčela na Veterinarskom fakultetu u Zagrebu, i tesne saradnje sa Dr. Jožeom Riharom, počeo da sa uzgojem matica kranjske sivke *Apis mellifera carnica*.

U početku mu je pomagala samo supruga gospođa Milena Pislak, ali kako se obim posla brzo širio morao je da potraži nekoliko pomoćnika. Danas u okviru *Pčelarstva Pislak* rade tri pčelarska majstora, ali i jedan doktor veterinarske medicine (Pčelarski savez Slovenije je 1998. godine, u saradnji sa pčelarskim školskim centrom iz Graca u Austriji (Imkerschule Graz) pod rukovodstvom Jozefa Ulca (Josef Ulz) organizovao i obavio školovanje 23 pčelarska majstora. Uslov za upis u školu jeste da kandidat ima završenu srednju školu, i da uspešno pčelari ne manje od 10 godina sa 30 ili više košnica). Poslednjih godina u okviru *Pčelarstva Pislak* aktivno sudeluju Jankov nećak Peter i zet Robert.

S obzirom da je svakodnevno u kontaktu sa pčelama, učesnik brojnih predavanja i tečajeva, redovni učesnik kongresa APIMONDIA, Janko Pislak je stekao neprocenjivo teorijsko i praktično znanje koje godinama nesebično prenosi mlađim pčelarima. Njegov aktivni doprinos slovenačkom pčelarstvu ogleda se kroz brojne inovacije i poboljšanja iz oblasti tehnike pčelarenja.

Zbog velikog doprinosa razvoju pčelarstva Janko Pislak je dobio veliki broj priznanja i nagrada: priznanje pčelarskih organizacija Francuske i Austrije, brojna priznanja pčelarskih saveza iz bivše SFRJ, priznanja lokalnih pčelarskih udruženja, priznanje



*Pislakov oplodnjak za matice*



*Priprema kaveza sa maticama*





*Jedan od pčelinjaka Janka Pislaka*

Medex-a, orden Antona janše I, II i III stepena, jugoslovenski orden rada sa srebrnim vencem, orden za zasluge Republike Slovenije.

Danas Pčelarstvo Pislak ima 23 prevozna i 10 stacionarnih pčelinjaka. U svakom pčelinjaku nalaze se po 72 košnice tako da ukupan broj prelazi 2.400 košnica. Pošto u Dravskom polju nema dovoljno odgovarajuće pčelinje paše pčelinjaci su rasuti širom Slovenije od oblasti Haloz blizu granice sa Hrvatskom, do podnožja Pohorja.

Tokom zime košnice su stacionirane na oko 250-300 m nadmorske visine, zbog toplije klime koja pogoduje uspešnom prezimljavanju. Nakon što tu iskoriste ranu cvetnu pašu, košnice se, tokom maja, sele u oblast Haloz blizu granice sa Hrvatskom na bagremovu pašu a nakon toga dalje na kestenovu pašu. Košnice se sele i na šumsku pašu, u oblast Roglo koja se nalazi na preko 1.000 m nadmorske visine.

Koristeći oko 2.000 malih oplodnjaka, u više turnusa u sezoni, uzgaja godišnje oko 10.000 matice. Pored zadovoljavanja sopstvenih potreba i plasmana na domaće tržište, matice izvozi u Hrvatsku, Austriju, Nemačku, Francusku, Jemen, Japan, SAD i druge države.

Pislakovo domaćinstvo bavi se i pčelarskim turizmom, i posećuje ga veliki broj turista iz Slovenije i inostranstva. Pored pčelarskog proizvodnog programa, oni mogu da se upoznaju i sa osnovama tehnike pčelarenja, da razgledaju pčelinjake, kao i radne prostorije i kompletnu opremu neophodnu za opsluživanje velikog broja košnica. Pčelarstvo Pislak je opremljeno savremenom laboratorijom za kontrolu kvaliteta pčelinjih proizvoda, kao i kontrolu morfoloških karakteristika matice.

I.U.



*Janko Pislak (slika gore)*

*Prostor za ceđenje meda u AŽ paviļjonu (slika u sredini)*

*12.000 satnih osnova pripremljenih za početak nove pčelarske sezone (slika dole)*



## Glavoč (*Echinops sphaerocephalus* L.)

Fam. Asteraceae

24



Višegodišnja zeljasta biljka, visoka do 150 cm. Stabljika uspravna i razgranata, uglasta, izbrazdana i dlakava. Listovi duboko perasto izrezani, troglasti, po obodu bodljasto nazubljeni, sa lica zeleni, a sa naličja maljavi i beličasti. Cvetovi su sitni, sivkasti, sabrani u loptaste cvasti, prečnika do 5 cm, koje su smeštene na vrhu stabla i grančica. Cveti luče dosta nektara, te ih pčele rado i masovno posećuju. Na jednoj glavici se može naći i po 5-6 pčela istovremeno. Spada u

odlične medonosne biljke. Prinos meda može dostići i 500 kg po jednom hektaru. Pored nektara, glavoč daje i cvetni prah. Med je svetlo žut i vrlo finog ukusa. Med od glavoča se ubraja u najfinije vrste meda.

Raste na mnogim zapuštenim mestima, pored železničkih pruga, u šibljacima i šumarcima, pored reka i potoka. Ima snažno razvijen korenov sistem, tako da dobro podnosi sušu, ne smanjujući pritom lučelje nektara. Razmnožava se semenom.





*Tekst i fotografije V. Umeljčić*



## Češljuga (*Dipsacus sylvester* Huds.)

Fam. *Dipsacaceae*

**D**vogodišnja zeljasta biljka, visoka do 2 m. Stabljika uspravna, uglasta, duž uglova pokrivena bodljama, u gornjem delu granata. Listovi na stabljici naspramni, srasli svojom osnovom, po obliku su izduženo lancetasti i sa donje strane na srednjem nervu sa bodljama. Pri osnovi listovi su izduženi, obrnuto jajasti, grubo nazubljeni, obrazuju rozetu. Cvetovi su ljubičaste boje, sakupljeni u glavičaste cvasti jajastog oblika,

duge 5-9 cm, a prečnika 3-4 cm i nalaze se pojedinačno na vrhu glavnog stabla i bočnih grančica. Spoljašnja čašica je sa bodljama. Cveta u julu i avgustu. Interesantno je neravnomerno iscvetavanje cvetova na cvasti; to se dešava u paralelnim prstenovima. Pčele ih masovno i veoma rado posećuju, sakupljajući 200 kg meda sa 1 ha. Često se na jednoj cvasti može naći 4-5 pa i više pčela, koje se na njoj zadržavaju i do 5 minuta. Za to vreme

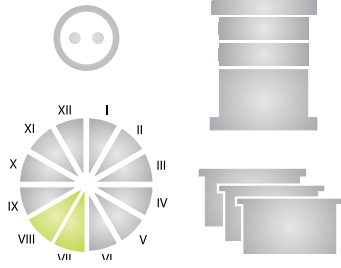
one zapraše beličastim cvetnim prahom celu donju stranu tela, pa izgledaju kao da su upale u brašno.

Raste svuda na vlažnim mestima, pored reka, puteva i železničkih nasipa, na livadama i iskopinama, i sličnim mestima.

Razmnožava se semenom.

*Lekovita je biljka. Upotrebljava se za izazivanje znojenja, jača mokrenje, protiv kožnih bolesti, proliva i u druge svrhe.*





*Tekst i fotografije V. Umeljic*



# KINA

Godine 1983. godine otkriveni su fosili medonosne pčele u Belsozi u Ševongu u Šandong provinciji. Ovo otkriće je pokazalo da medonosne pčele nastanjuju temperaturnu zonu istočne Kine više od 20 miliona godina. Kineski ideogram za *med* pojavljuje se u spisima iz vremena dinastije Šang (16-11. vek p.n.e.), što ukazuje da Kina ima pčelarsku tradiciju dugu 3.000 godina. Era modernog pčelarstva počinje, sredinom 19. veka, nakon uvođenja zapadne medonosne pčele i košnica sa pokretnim ramom u Kinu. Posle osnivanja Narodne Republike Kine 1949. godine, stanje u pčelarstvu drastično se promenilo. Ove promene su postavile dobru osnovu za razvoj i modernizaciju pčelarske industrije u budućnosti.

## Pčelarstvo u Kini (16. vek p.n.e. - 1840. godine)

**K**ina ima pčelarsku tradiciju dugu više od tri hiljade godina. U početku, ljudi su na primitivan način prikupljali pčelinje proizvode, sve dok nisu naučili da rade sa pčelom *Apis cerana* (*Apis cerana cerana*) i tako na jednostavniji način dođu do pčelinjih proizvoda. Nešto kasnije utvrđeno je da bolni pčelinji ubodi mogu biti upotrebljeni za lečenje određenih bolesti, pa je tako nastala drevna apiterapija. Prerada pčelinjih proizvoda i apiterapija razvijali su se brže od same pčelarske tehnologije.

### Od kroćenja divljih pčelinjih zajednica do uzgoja pčela

Postoje pisani tragovi da su, u periodu dinastije Han (25-225), sečena stabla u kojima se nalazilo saće sa pčelama. U jednom tekstu iz petog veka spominje se da su med i vosak mazani po drvenim kutijama koje su držane pod strehama kako bi se

privukle zajednice divljih pčela. Tokom Jin dinastije (215-282.), hroničar Huang Puming je opisao pionira kineskog pčelarstva Jianga koji je više od 300 ljudi podučavao pčelarskoj veštini što je imalo za posledicu da nekoliko stotina porodica započne da pčelari. Jiangov pčelarski kurs je verovatno prvi te vrste u Kini. Iz ovog perioda ostala su zabeležena i zapažanja starih Kineza o izgradnji saća, rojenju i podeli rada među pčelama. U jednom spisu iz drugog veka pre naše ere kaže se da med, leglo i vosak mogu biti pretvoreni u visokokvalitetni lek. Takođe, zna se i da je med korišćen kao neka vrsta anti-septika kako bi se sačuvalo voće. Upotreba voska bila je veoma raširena, na prvom mestu za oslikavanje drvenih cipela i za izradu pečata. U vreme dinastije Han nastala je tehnika voštanog štampanja na svili. Čak je i danas ova veština veoma popularna u nekim delovima Kine. Motivi na freskama iz grobnice dinastije Tang prikazuju ljude koji prave sveće. U poemama iz tog perioda često se spominju sveće, a u nekima je čak opisan proces pravljenja sveća od voska. Ovom vrstom proizvoda snabdevane su samo carske porodice. Vosak se koristio za za-

štitu knjiga, slika i medicinskih proizvoda. Postoje svedočanstva iz šestog veka da je u to vreme spravljano vino od meda. Sun Simiao (581-682), čuveni kineski lekar, ostavio je iza sebe spis o pripremanju medovine. Plemstvo je koristilo polen u ishrani i kozmetici, kao i za čuvanje voća. Nekoliko vekova kasnije, u vreme dinastije Ming, medicinski stručnjaci su detaljno opisali nutritivnu i lekovitu vrednost meda, legla, voska i polena.

## Pojava pčelinjaka

Tokom dinastija Song i Juan (960-1368), gajenje istočne medonosne pčele *Apis cerana* podiglo se na viši nivo. Počelo se sa primenom novih pčelarskih tehnika: dimljenja, postavljanja medenih mamaca, kao i nekih drugih metoda za hvatanje divljih pčelinjih društava; da bi se zaštitili od uboda, pčelari su utrjavali nanu po rukama i licu i oblačili slamnate ogrtače. Početkom 19. veka svaki pčelar je u proseku imao po 10 košnica, a ukupan broj košnica u Kini se kretao oko 200.000. Svako društvo je u proseku godišnje davalo oko 5 kg meda i 300-500 g voska. Prirodnjak i naučnik Hao Jiksing je 1819. godine opisao biološke karakteristike pčela, pčelarsku tehniku, kao i iskustva sakupljena od pčelara tog vremena. Ova knjiga se smatra prvom pčelarskom raspravom objavljenom u Kini. Ksu Guanghi je proučavao vezu između kišnih padavina, biljaka i proizvodnje meda i na osnovu toga sastavio pravila za predviđanje medenja u toku godine. Nešto kasnije, opisana je upotreba primitivnih nastavaka u Kini.

## Moderno pčelarstvo (1840-1949)

Uvođenje zapadne kulture i novih tehnologija u Kinu tokom 19. veka dovelo je do introdukovanja zapadne medonosne pčele *Apis mellifera* i košnice sa pokretnim ramom.

### 1. Introdukovanje *Apis mellifera*-e i košnica sa pokretnim ramovima

Tokom vekova kineski pčelari gajili su pčele rase *Apis cerana*. Međutim, 1896. godine, ljudi sa severoistoka Kine počeli su da prihvataju rusku crnu pčelu i košnice sa pokretnim ramom. Nakon što je puštena u saobraćaj prva pruga u ovom delu zemlje, mnogi Rusi su doneli svoje pčele u oblast Harbin. Nakon ruske invazije 1900. godine sledbenici pravoslavne crkve doneli su crne pčele na



*Kineski ideogram za med pojavljuje se u spisima iz vremena dinastije Šang (16-11. vek p.n.e.), što ukazuje da Kina ima pčelarsku tradiciju dugu 3.000 godina*

sever Kine. Međutim, ova rasa pčela nije uspela da se proširi van severa zemlje. Kineski zvaničnici su iz SAD doneli pet društava sa italijanskom medonosnom pčelom. Međutim, zbog slabog poznavanja pčelarske veštine od toga nije bilo neke veće koristi.

Najveće zasluge za uvođenje zapadne medonosne pčele *Apis mellifera* i košnica sa pokretnim ramom u Kinu, ima nekolicina pčelara entuzijasta; Zang Pinan iz provincije Fujiang, Hua Jizhi i Feng Huanven iz provincije Jiangsu, Huan Zigu iz Pekinga, i Wang Boya iz provincije Hebei.

Oni su pružili su ogroman doprinos razvoju pčelarstva u Kini i osnovali prve komercijalne pčelinjake. Zang Pinan je 1911. godine u kooperaciji sa još nekim pčelarima osnovao *San Ying pčelinjake* u provinciji Fujian. Naredne godine otišao je u Japan da bi se usavršio u tehnici pčelarenja sa košnicama sa pokretnim ramom. Godine 1913., uvezao nekoliko društava sa italijanskim pčelama, satne osnove, centrifuge i pčelarsku literaturu.

Zahvaljujući ovim pionirskim poduhvatima u Kinu je krajem tridesetih godina XX veka uvezano oko 300.000 društava italijanske rase pčela, pored toga, u severne oblasti Kine uvezano je dodatnih 110.000 pčelinjih društava. Većina pčelinjaka u tom periodu služila je za uzgoj matica i poboljšanje karakteristika pčela.

## 2. Moderna pčelarska istraživanja i edukacija, i pojava pčelarskih udruženja

Introdukovanje zapadne pčele *Apis mellifera* i primena tehnologije pčelarenja sa pokretnim ramom, pospešili su porast istraživanja, edukaciju i formiranje pčelarskih udruženja. Godine 1926. osnovano je prvo preduzeće za proizvodnju pčelarske opreme koje je uspešno proizvelo prvu kinesku satnu osnovu za italijansku medonosnu pčelu. Krajem 1920-tih godina brojne visokoobrazovne institucije su uvele predavanja iz pčelarstva. U provinciji Šendong je, 1931. godine, oformljena je škola pčelarstva za žene. Mnoge državne i lokalne organizacije, kao i veliki pčelinjaci organizovali su pčelarsku obuku. Ranih 1930-ih, širom zemlje su osnivana pčelarska udruženja: *Pčelarka acocijacija Severne Kine* u Pekingu (1929), *Pčelarska asocijacija provincije Jinan* (1931), *Pčelarsko udruženje Šendong* (1932), *Napredno kinesko pčelarsko društvo*, itd. Većina ovih organizacija pružila je značajan doprinos modernizovanju kineskog pčelarstva popularizacijom tehnike pčelarenja sa pokretnim ramom, kroz razne vidove podrške, povezivanje pčelara i organa uprave, izdavanjem periodičnih publikacija i sl. U ovom periodu objavljene su i dve značajne knjige. Ku Ksiupu je 1917. godine napisao knjigu *Crtice iz pčelarstva*, a Niu Ksianzou 1929. godine priredio *Nauku o pčelarstvu*, prvo izdanje o tehnici pčelarenja sa košnicom sa pokretnim ramom u zemlji.

## Moderno pčelarstvo (1949-1991)

Razvoj savremenog pčelarstva u Kini može se grubo podeliti na tri stadijuma:

- Period obnove (tokom 1950-ih)
- Period značajnog napretka tokom 1960-ih i 1970-ih)
- Period ubrzanog razvoja od početka 1980-ih do danas

## I Pčelarstvo (1950-1960)

U ovom periodu snažnih socijalističkih reformi vlasništvo nad pčelinjacima bilo je organizovano na tri načina. U Kini je, prema podacima iz 1956. godine, bilo oko 350.000 pčelinjih društava, od toga, 150.000 (42,9 %) u privatnom vlasništvu pčelara, 160.000 (45,7 %) pripadalo je zadružnim pčelinjacima, a 40 000 u vlasništvu države. Svaki državni pčelinjak brojao je više od 1.000 košnica, a najveći među njima 9200 košnica. Većina košnica sa zadružnih i državnih pčelinjaka transpor-

tovana je na udaljene destinacije u potrazi za pašom, pa je prosečni godišnji prinos po košnici prelazio 50 kg. Na malim pčelinjacima (koji su brojali do 30 košnica) prosečni godišnji prinos po košnici bio je znatno manji, 10-15 kg po košnici.

U tom periodu med se uglavnom koristio kao lek, i bilo ga je veoma teško pronaći u slobodnoj prodaji. Godine 1958. proizvodnja meda je prvi put premašila 10.000 tona; ukupan prinos je iznosio 12.300 tona. Kina je 1956. godine počela da izvozi med, i tada je izvezeno 4.000 tona meda. U ovom periodu, država i neke lokalne uprave pokrenule su brojne pčelarske škole i kurseve.

**U Kini je 1972. godine bilo 4 miliona košnica, a prinos meda iznosio je 50200 tona. U odnosu na rane 1960-e broj košnica se uvećao za 36% a prinosi meda za 500%. Tokom 1978. godine bilo je 3,9 miliona košnica, a prinos meda 97.100 tona. Već naredne godine broj košnica dostigao je 5,3 miliona, a prinos meda 109.900 tona, za 36% (broj košnica) odnosno 13,2% (prinos meda) više nego prethodne godine. Izvoz meda je bio sve veći; 1965. godine izveženo je 900 t, dok je 1979. godine ta količina bila 22,7 puta veća, kada je Kina po prvi put prestigla Meksiko i Argentinu po količini izvezenog meda. U isto vreme dobijeno je 150 tona matičnog mleča, od čega je u izvoz otišlo preko 50 tona.**

## II Pčelarstvo (1960-1980)

Tokom 1960-ih 1970-ih prirodne katastrofe kao i neki socijalni faktori doveli su do usporavanja razvoja kineskog pčelarstva. Broj pčelinjih društava kao i prinosi pčelinjih proizvoda varirali su od godine do godine. Ranih šezdesetih istraživački instituti kao što je *Pčelarski istraživački institut* (CAAS) počeli su da razvijaju tehnologiju veštačke oplodnje matica. U periodu 1973-1974. godine, Kina je uvezla više od 1.000 matica različitog geografskog porekla – italijanske (*Apis mellifera ligustica*), kranjske (*Apis mellifera carnica*) i kiperske (*Apis mellifera cypria*) rase – radi uzgajanja finih hibridnih sojeva. Kineski farmeri su sve više koristili pčele za oprašivanje voća. Na jednu farmu je, tokom 1976. godine, dopremljeno više od 10.000 košnica iz raznih delova zemlje zbog oprašivanja milion stabala jabuka. Na isti način, u mnogim



Država	Količina uveženog meda (t)			Vrednost uveženog meda (1.000 \$)		
	1980. god.	1990. god.	2000. god.	1980. god.	1990. god.	2000. god.
Azija	28.741	81.168	66.355	38.019	82.365	85.333
Evropa	142.312	172.283	208.980	181.905	206.149	249.811
Francuska	6.870	7.210	14.724	9.439	11.363	21.735
Nemačka	65.797	79.012	95.016	79.875	87.317	104.894
Italija	8.648	11.108	12.487	13.137	15.387	15.021
Japan	20.104	69.435	40.077	20.435	63.882	38.747
Sev. Amerika	22.539	35.537	92.714	21.549	34.573	99.212
Španija	4.095	1.224	13.625	4.415	1.640	13.347
V. Britanija	17.222	26.464	22.748	19.948	25.773	23.790
SAD	22.263	34.993	89.890	21.095	33.455	96.018
Svet	196.472	293.958	372.451	244.693	331.538	440.955

*Države koje uvoze najveće količine meda iz Kine (izvor FAO)*

oblastima su povećani prinosi jabuka, pomorandži, pamuka i suncokreta u rasponu od 23% do 70%. Postignut je napredak u proizvodnji pčelarske opreme i mašina. Intezivirana je proizvodnja električnih skupljača pčelinjeg otrova, skupljača polena, plastičnih ćelija, specijalnih transportnih kamiona za prevoz košnica, itd.

Sredinom 1960-ih, u nekim provincijama je započela masovna proizvodnja matičnog mleča. Kasnih sedamdesetih tehnologija se raširila po skoro svim delovima zemlje a mleč postao pčelinji proizvod kojem je posvećivana najveća pažnja. Ubrzo zatim, u Kini se počelo sa masovnom proizvodnjom polena, propolisa i pčelinjeg otrova.

U Kini je 1972. godine bilo 4 miliona košnica, a prinos meda iznosio je 50.200 tona. U odnosu na rane 1960-e broj košnica se uvećao za 36% a prinos meda za 500%. Tokom 1978. g. bilo je 3,9 miliona košnica, a prinos meda 97.100 tona. Već naredne godine broj košnica dostigao je 5,3 miliona, a prinos meda 109.900 tona, za 36% (broj košnica) odnosno 13,2% (prinos meda) više nego prethodne godine. Izvoz meda je bio sve veći; 1965. godine izvezeno je 900 t, dok je 1979. godine ta količina bila 22,7 puta veća, kada je Kina po prvi put prestigla Meksiko i Argentinu po količini izve-

zenog meda. U isto vreme dobijeno je 150 tona matičnog mleča, od čega je u izvoz otišlo preko 50 tona.

U junu 1979. godine osnovan je *Kineski pčelarski savez* u Peking. Od tada su mnoge provincije i regioni formirali svoja pčelarska udruženja, asocijacije i klubove.

### III Pčelarstvo (1980-1990)

Tokom 1980-ih pčelarstvo u Kini doživljava nagli razvoj. U januaru 1983. godine, *Grupa za nauku i tehnologiju* u okviru *Centralnog komiteta komunističke partije Kine* sastavila je dokument pod nazivom „Predlozi za razvoj pčelarstva i podršku modernizaciji“. U ovom dokumentu ukazano je na potencijalne i postojeće probleme pčelarstva u Kini i potrebu za modernizacijom, kroz inteziviranje istraživanja, veća ulaganja u obrazovanje i zaštitu prirodnih resursa.

#### Stvaranje celovitog sistema proizvodnje, isporuke i marketinga

Da bi se prodali pčelinji proizvodi, neophodno je povezati proizvodnju, snabdevanje i marketing u jedinstven sistem. Od sredine 1980-ih ulažu se velika sredstva za organizovanje izvoza meda i

kontrolu kvaliteta pčelinjih proizvoda. Ministarstvo poljoprivrede je organizovalo je brojna savetovanja s ciljem promovisanja integracije proizvodnje i marketinga.

U mnogim regijama organizovani su veliki pčelarski departmani. Velike kompanije kao što su *Pekinska pčelarska kompanija* i *Kompanija Jangce* u provinciji Hubej imale su sopstvene fabrike za preradu pčelinjih proizvoda. *Kompanija Jangce* je 1991. godine otkupila, preradila i izvezla oko 80% matičnog mleča iz provincije Hubej.

## Podizanje pčelarske nauke i tehnologije na viši stadijum

Do sredine 1980-ih, na Odseku za pčelarstvo Poljoprivrednog fakulteta u Fujianu diplomiralo je više od 200 studenata. Kako bi se unapredilo poslovanje, Ministarstvo poljoprivrede je u mnogim oblastima Kine organizovalo kurseve iz tehnike pčelarenja, prerade i plasmana pčelinjih proizvoda. Danas postoji oko 1000 stručnjaka koji su osposobljeni za držanje nižih, srednjih ili viših kurseva iz pčelarstva.

## Apiterapija

Sve veća potrošnja pčelinjih proizvoda i razvoj pčelarske tehnologije imali su za posledicu osnivanje velikog broja preduzeća. Krajem 1980-ih u Kini je bilo oko 1.000 pčelarskih kompanija koje su primenjivale savremene tehnologije u preradi pčelinjih proizvoda. Matični mleč, polen, propolis i pčelinji otrov korišćeni su za spravljanje medicinskih i kozmetičkih preparata. Pakovanja ovih proizvoda bila su sve privlačnija i zadovoljavala su svetske standarde. U to vreme su i mnoge bolnice i klinike počele da uvode apiterapiju u lečenje. Jedan istraživački centar za apiterapiju, razvio se u tolikoj meri da je pretvoren u bolnicu za apiterapiju, prvu te vrste u svetu, kada je primena apiterapije i lečenja pčelinjim otrovom u pitanju.

## Standardizovanje kontrole kvaliteta pčelinjih proizvoda

Ministarstvo trgovine propisalo je standarde za kvalitet meda, voska, polena i matičnog mleča. Ministarstvo za spoljašnju trgovinu i izvoz postavilo je kriterijume za kontrolu meda i mleča namenjenih izvozu. Poljoprivredni pčelarski kombinati širom zemlje zaposlili su veliki broj stručnjaka koji su radili na kontroli kvaliteta.

## Razvoj novih pčelarskih tehnologija

Kineski naučnici Vang Jin i Zou Lianguan proveli su više od 10 godina na uzgajanju nove rase italijanske medonosne pčele. Jedno društvo ove nove rase dalo je 1989. godine u proseku oko 3 kg matičnog mleča. Tada je nova vrsta, nazvana *Pingghu mlečna pčela*, introdukovana i u druge delove zemlje. Godišnji prihod od svakog pčelinjeg društva iznosio je 1.200 dolara. Od 1984. godine Ministarstvo poljoprivrede je počelo da ulaže velika sredstva kako bi pomoglo razvoj tehnike pčelarenja sa pokretnim ramom sa pčelama *Apis cerana*. Od prosečnog prinosa po košnici koji je 1970. godine iznosio 5-6 kg, krajem 1980-ih došlo se do količine od 30 kg.

## Unapređenje sistema za uzgoj matice i prevenciju bolesti

Tokom 1980-ih, istraživači iz Instituta CAAS razvili su dve vrste finih hibrida pčela. Eksperimenti vršeni u Hunan provinciji pokazali su da novi hibridi mogu dati i do 50% više meda. Takođe, u 10 kineskih provincija introdukovana je crna karpatska pčela. U saradnji sa lokalnim institutima, CAAS je obrazovao sistem prevencije pčelinjih bolesti.

## Međunarodna saradnja

Početkom 1980-ih kineski pčelari su povećali saradnju sa kolegama iz prekomorskih zemalja. Više

**Milijardu i trista miliona Kineza predstavlja ogromno tržište za pčelinje proizvode. U poredu sa rastom životnog standarda kinesko stanovništvo će, prema nekim procenama, trošiti 650.000 t meda ukoliko svaki stanovnik u proseku bude trošio 0,5 kg godišnje. Trenutno se troši 10 puta manje meda. Ako jedno društvo prosečno daje 26 kg meda godišnje, to znači da je Kini neophodno 25 miliona košnica da bi zadovoljila domaće potrebe. Ako se uzme u obzir količine meda potrebne za izvoz i medicinske preparate, bilo bi neophodno 27 miliona košnica ili 3,3 puta više nego 1991. godine. Kina ima dovoljno prirodnih resursa za gajenje 27 miliona pčelinjih zajednica čime bi se obezbedilo i kontinuirano oprašivanje poljoprivrednih kultura.**

od 200 stručnjaka iz sveta posetilo je Kinu, a sve više kineskih pčelara počelo je da posećuje značajne svetske konferencije i simpozijume. Od 1985. godine *Kineski pčelarski savez* je član APIMONDIA-e. U Kini je 1991. godine bilo 7.541.000 pčelinjih društava, 42,3 % više nego 1979. godine, što čini 13 % ukupnog broja košnica u svetu. Iste godine Kina je izvezla 208.000 tona meda, 90% više nego 1979. godine., što predstavlja 20% ukupne svetske trgovine. Kina je izvezla i 1.000 t matičnog mleča, 800 t polena i 3.000 t voska. Sve ovo čini Kinu svetskim brojem jedan kada je u pitanju izvoz pčelinjih proizvoda. U provincijama Sečuan i Ze-jiang pčelarstvo je najvišem nivou, pa prosečni godišnji prinosi meda po košnici iznose u proseku preko 100 kg, a matičnog mleča 2,5-4 kg.

Svake godine Kina proizvede oko 25% ukupne količine meda u svetu. Med se izvozi u preko 40 zemalja. Glavni uvoznici kineskog meda su Japan, SAD i Nemačka. Svake godine se izveze i 300-400 t mleča, što predstavlja 90% količine ovog pčelinjeg proizvoda u svetskoj trgovini.

## Buduće perspektive pčelarstva u Kini

Razvoj pčelarstva u Kini traje hiljadama godina, od, u početku, primitivnog načina pčelarenja, preko introdukovanja zapadne medonosne pčele i uvođenja novih tehnika pčelarenja, pa sve do perioda ubrzanog razvoja.

Pre svega, velike reforme u Kini i inteziviranje trgovine sa svetom, stvorile su preduslove za tehnološki napredak u pčelarstvu. S druge strane, 1,3 milijarde Kineza predstavlja ogromno tržište za pčelinje proizvode. Uporedo sa rastom životnog standarda kinesko stanovništvo će, prema nekim procenama, trošiti 650.000 t meda ukoliko svaki stanovnik u proseku bude trošio 0,5 kg godišnje. Trenutno se troši 10 puta manje meda. Ako jedno društvo prosečno daje 26 kg meda godišnje, to znači da je Kina neophodno 25 miliona košnica da bi zadovoljila domaće potrebe. Ako se uzme u obzir količine meda potrebna za izvoz i medicinske preparate, bilo bi neophodno 27 miliona košnica ili 3,3 puta više nego 1991. godine. Kina ima dovoljno prirodnih resursa za gajenje 27 miliona pčelinjih zajednica čime bi se obezbedilo i kontinuirano oprašivanje poljoprivrednih kultura.

**Priredio Ivan Umeljic**





# Tople pčele iz hladnih ćelija

Organizmi su izloženi neizvesnim uticajima svog okruženja. Vodozemci pate od suvoće, ptice, recimo, od nedostatka hrane, leptiri od hladnoće. Sloboda kretanja pruža mnogim životinjama mogućnost da izbegnu nepovoljne situacije, i potraže bolje uslove. Vodozemci se zakopavaju u zemlju; ptice menjaju svoj lokalitet, a u ekstremnim slučajevima i kontinent, kao ptice selice; leptiri biraju sunčana mesta. Okruženje pruža mogućnosti od kojih životinje biraju najbolje rešenje. Selekcija obezbeđuje da vrste koje pronađu prikladno rešenje opstanu, dok one koje to ne učine u potpunosti nestanu. Okruženje nije samo paleta iz koje organizmi biraju dobro ili loše. Okruženje se takođe može i izgraditi. Tokom 30 miliona godina svoje evolucije, pčele su postigle ono što čovek tek treba da dostigne – one mogu oblikovati svoje okruženje sebi u korist.

Temperatura gnezda u zoni legla je od velike važnosti za čitavu biologiju medonosnih pčela.

Zona legla u pčelinjem gnezdu je izuzetno važan i osetljiv deo njihovog staništa kojeg one kontrolišu sa čudesnom preciznošću, a temperatura u oblasti koja sadrži ćelije sa zatvorenim leglom se održava sa posebnom pažnjom.

Pčelarima je dugo poznato da se toplota razvija u gnezdu u zoni legla, što se može osetiti (detektovati) golom rukom. Neko vre-

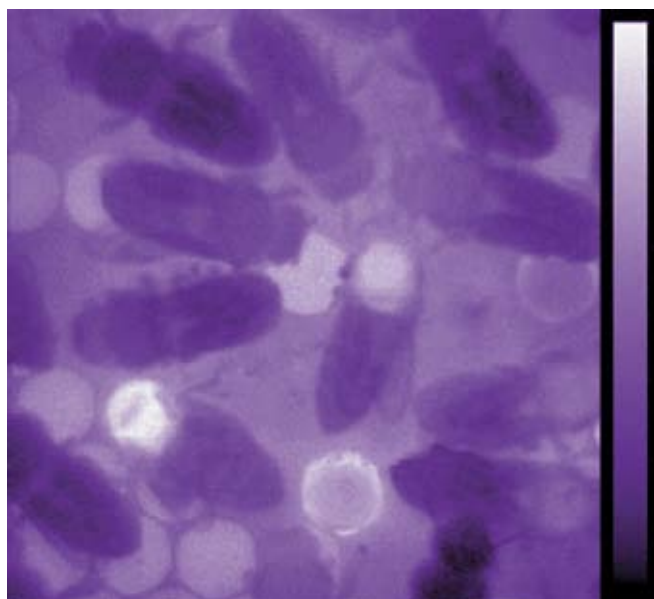
me se verovalo da leglo samo od sebe produkuje visoku temperaturu, a da se pčele okupljaju oko njega kako bi se zagrejale. Ovo mišljenje pokazalo se kao neispravno, i zamenio ga je mnogo uzbudljiviji uvid u biološki značaj klime u pčelinjem gnezdu. Primena kamera senzibilnih na toplotu, strpljivo posmatranje ponašanja pčela i pažljiva manipulacija pčelama i pčelinjom zajednicom, pružili su potpuno nove rezultate koji nisu bili ranije poznati.

Životinje su sposobne da proizvedu toplotu metabolizirajući energetske supstance kao što su masti i ugljeni hidrati, ili preko mišićnih kontrakcija, što i mi činimo kada nam je hladno. Medonosne pčele zagrevaju sebe po-

drhtavanjem mišića za letenje. Bez obzira na spoljašnje vremenske prilike, pčelinjem gnezdu se ne menja temperatura; budućnost naredne generacije zavisi od toga. Ukoliko bi temperatura u gnezdu opala za nekoliko stepeni ispod 35 °C, razvoj legla bi ozbiljno bio doveden u pitanje. Marko Klejnenc (Marco Kleinhenz) objašnjava da veliki deo toplote u gnezdu potiče od opštih aktivnosti u košnici, ali i da radilice pomažu održavanju temperature tako što se okupljaju na leglu, vibrirajući mišićima toraksa (grudi) kako bi zagrejele mlade larve. Međutim nije bilo jasno kako svaka pojedinačna radilica doprinosi ukupnom zagrevanju košnice. Brigit Bujok (Brigitte Bujok) je primetila da se neke radilice po-



*Zona legla u pčelinjem gnezdu je izuzetno važan i osetljiv deo njihovog staništa kojeg one kontrolišu sa čudesnom preciznošću, a temperatura u oblasti koja sadrži ćelije sa zatvorenim leglom se održava sa posebnom pažnjom.*



Telesna temperatura pčela zabeležena termokamerom (°C)

37.9  
37.3  
36.6  
36.1  
35.5  
34.8  
34.3  
33.7  
33.0

prazne ćelije. Ovog puta bilo je sve jasno. Ne da pčele nisu odmarale, već su vibrirale mišićima toraksa. Pčele nisu besposličile, već su zagrevale leglo.

Termokamera je pokazala da telesna temperatura ovih pčela može dostići 41°C, dok je kod nekih pčela telesna temperatura identična temperaturi okruženja. Stara teorija po kojoj pčele odmaraju tačna je samo za mali broj ovih pčela, dok sve ostale aktivno vrše zagrevanje. Pčele koje vrše zagrevanje nisu, kao u slučaju mnogih drugih aktivnosti, iste starosne dobi, one najmlađe stare su 3, a najstarije 27 dana.

Energiju za zagrevanje legla pčele dobijaju iz meda. Jaka pčelinja zajednica može proizvesti i do 300 kg meda u toku leta, premda se, zbog velike potrošnje, samo mali deo ove količine može u nekom trenutku pronaći u gnezdu. Med nije hrana u običnom smislu reči, za održanje telesnih funkcija kod pčela, već ga one koriste kako bi zagrevale zonu legla tokom leta, i sačuvalle pčelinje klube u košnici od smrzavanja tokom zime. Veliki deo rezervi meda u pčelinjoj zajednici nije dakle hrana, već gorivo.

Interesantno je da pčele ne razbacuju svoj dragoceni resurs kada su okružene medom ili praznim ćelijama kojima nije neophodno zagrevanje. Klejnhenc je takođe primetio da pčele pažljivo vode računa da ne pregreju leglo. One detektuju temperaturu u ćeliji, ali nikad ne dozvoljavaju da temperatura u gnezdu pređe 35,9 °C. ■

stavljaju preko ćelija sa leglom prislanjajući torakse preko poklopca ćelija održavajući tako temperaturu. Pa ipak, sve dok Klejnhenc i Bujokova zajedno sa Stefanom Fušsom (Stefan Fuschs) i Jurgenom Tacom (Jurgen Tautz) nisu detaljnije razmotrili ovu aktivnost pčela vrlo malo se znalo o ovoj „strategiji“ zagrevanja.

Pčele počinju pripremu ćelija za polaganje jaja iz centra saća, a kako matica nastavlja da polaže jaja, zonu legla šire na sve strane zatvarajući ćelije poklopcima u finalnom larvenom stadijumu. Približno, oko 5-10% ćelija u zoni legla ostaje prazno.

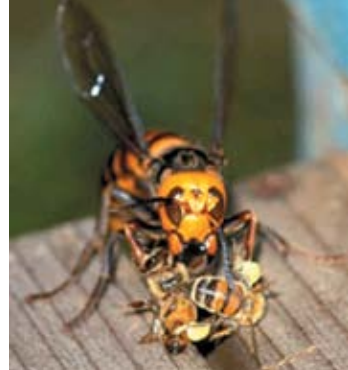
Interesantno je da su ove prazne ćelije u stvari retko u potpunosti prazne. Naprotiv, njih često okupiraju pčele naglavačke zaronjene u njih. Ovo ponašanje je ranije opisivano kao „čišćenje ćelija“, ili „odmaranje“, jer nije bilo moguće utvrditi šta pčele rade. Sve što se može videti spolja jesu abdomeni pčela koji se rapidno sažimaju u ćeliju i izlaze iz nje. Ovo je uobičajena aktivnost u zoni legla.

Klejnhenc i kolege postavili su nekoliko košnica da bi mogli da posmatraju kako pčele zagrevaju leglo. Pomoću infracrvene kamere zabeležili su telesnu temperaturu svake pčele ponaosob i posmatrali njihovo ponašanje. Neke pčele su, i po nekoliko minuta, ostajale potpuno mirne na poklopcima legla, pritiskajući toraksom voštani poklopac kako bi zagrevale larve. Međutim, mnoge pčele „vole“ da nađu prazne ćelije između onih sa poklopljenim leglom, i da tu provedu ponekad i više od jednog sata. Klejnhenc objašnjava da je ovakvo „lenjo“ ponašanje primećeno još ranije, pa je pretpostavio da su pčele jednostavno uzele predah, sve dok nije izmerio njihovu temperaturu. One bi se zagrevale pre ulaska u ćeliju, a neke pčele bi izlazile još toplije nego pre ulaska. Da li su pčele stvarno odmarale, ili su boravile u praznoj ćeliji kako bi zagrevale susedne larve?

Tim stručnjaka napravio je košnicu za posmatranje kako bi mogli da kontrolišu temperaturu toraksa pčela nakon ulaska u

**Izvor:** Klejnhenz, M., Bujok, B., Fuchs, S. and Tautz, J. (2003). Hot bees in empty broodnest cells: heating from within. *J. Exp. Biol.* 206, 4217 -4231.

# Neobična toplotna odbrana pčela od stršljenova



**D**žinovski stršljen *Vespa mandarina japonica* poznat je po tome što masovno napada medonosne pčele. Grupu stršljenova privlače feromoni koje iz *van der Vecht* žlezda luči stršljen izviđač. Kada se izviđač vrati u gnezdo ostali stršljenovi kreću ka pčelinjem staništu i masovno napadaju označeno mesto. Japanske medonosne pčele *Apis cerana japonica* mogu detektovati ovaj feromon, i reaguju na njega povećanjem broja stražarica na ulazu u gnezdo. Kada stršljena napadača registru-

je pčela stražarica, ubrzo zatim okupi se više od 500 pčela koje oko njega formiraju loptu. Temperatura u centru lopte je veoma visoka (47°C), i smrtonosna je za stršljena ali ne i za pčele. Pčele braniteljice koje patroliraju ispred ulaza u gnezdo takođe stvaraju visoku temperaturu. Ovi nalazi sugerišu da se interakcija između džinovskih stršljenova i japanske medonosne pčele međusobno razvila na specifičan način.

Japanski džinovski stršljen je glavni predator socijalnih pčela i osa. Za razliku od japanskih

medonosnih pčela, zajednice introdukovanih evropskih medonosnih pčela (*Apis mellifera*) bivaju brzo uništene masovnim napadima stršljenova, jer nisu razvile efikasnu odbranu.

Potruga džinovskih stršljenova za hranom odvija se u nekoliko odvojenih faza. Prvo, jedan stršljen u potrazi za hranom pronalazi pčelinje gnezdo, ubija nekoliko pčela koje odnosi u svoje gnezdo gde će ih pojesti (lovačka faza). Nakon nekoliko povratnih poseta, stršljen označava lokaciju izlučujući feromon iz *van der Vecht*



Kada stršljena napadača registruje pčela stražarica, ubrzo zatim okupi se više od 500 pčela koje oko njega formiraju loptu

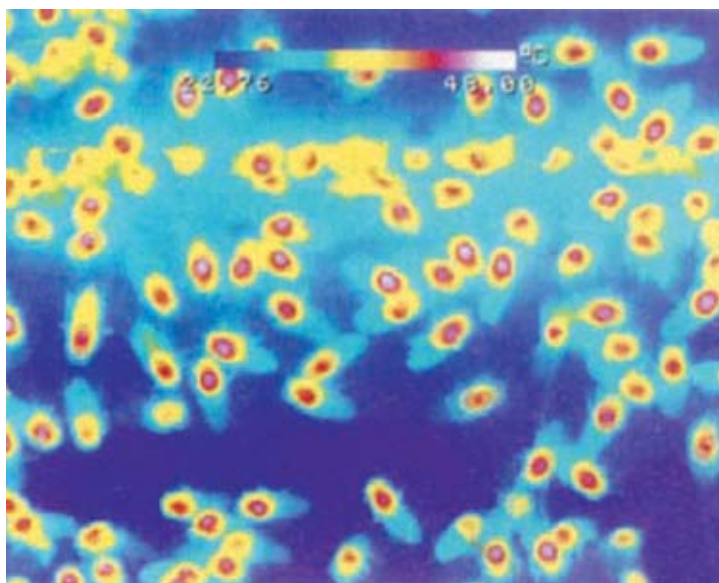
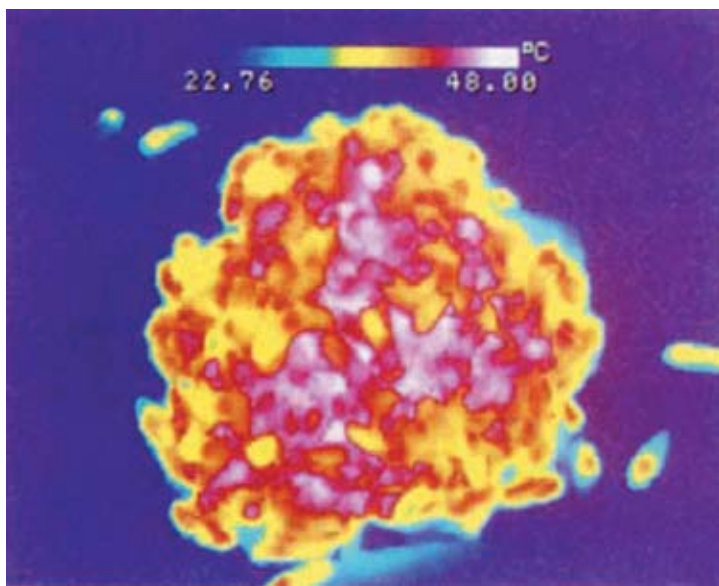


žlezde u blizini pčelinjeg društva (faza regrutovanja).

Ubrzo nakon označavanja, ostali stršljenovi okupiće se oko označenog mesta i započeti individualni lov. Njihovo ponašanje tokom lova iznenada se menja kada ih se okupi tri ili više, tada počinju da napadaju masovno. Jedan stršljen može ubiti i do 40 evropskih medonosnih pčela u minutu, a 20 do 30 stršljenova, za oko tri sata, čitavo društvo od 30.000 pčela. Nakon toga zauzimaju košnicu. Tokom perioda „okupacije“, koji traje oko 10 dana, stršljenovi prenose pčelinje larve i lutke do svoga gnezda kako bi nahranili larve.

Za razliku od evropskih, japanske pčele imaju efikasan način odbrane od napada džinovskih stršljenova. Umesto da napadnu nekog stršljena pojedinačno, više od 100 radilica kruži oko ulaza u gnezdo. Kada se stršljen približi one istovremeno uzleću i tresu svojim abdomenima i sklanjaju se u stanište. To je signal za više od 1.000 radilica da napusti saće i čeka u blizini ulaza u stanište. Ukoliko stršljen pokuša da uđe, više od 500 radilica će ga prekriti i formirati loptu u kojoj će temperatura ubrzo dostići 47°C što je smrtonosno za stršljena ali ne i za pčele. U laboratoriji je utvrđeno da se smrtonosna temperatura za japansku pčelu kreće od 48°C do 50°C, dok je za stršljena to temperatura u rasponu od 44°C do 46°C. Prosečno trajanje uklubljanja sa unutrašnjom temperaturom koja ima smrtni ishod za džinovskog stršljena jeste oko 20 minuta. ■

**Izvor:** Masato Ono, Takeheshi Igarashi, Elshi Ohao & Masami Sasaki, Unusual thermal defense by a honeybee against mass attack by hornets, *Nature* (vol. 377), 1995.



*Snimak termokamerom lopte koju formiraju japanske medonosne pčele*



*Stršljen izviđač luči feromon iz van der Vecht žlezde u blizini pčelinjeg staništa*

# Gen vitelogenin koordinira socijalni život pčela

**M**edonosna pčela *Apis mellifera* pripada retkoj vrsti insekata koji udružuje resurse, dele poslove, i međusobno komuniciraju u visoko organizovanoj zajednici. Mehanički na kojima ova organizacija počiva predstavljaju trajni predmet interesovanja biologa. U novijem istraživanju, koje su sproveli Mindi Nelson, Kejt Ile, Gro Adam, i kolege, izlaže se jedan nov pristup problemu funkcionisanja pčelinje zajednice, ukazivanjem da jedan gen vitelogenin kontroliše brojne osobine pčela vezane za njihovu socijalnost. Ovaj gen je pronađen kod insekata koji polažu jaja, i njihov razvoj zavisi od ovog gena.

Mnogo štošta u životu pčela zavisi od starosti, pola ili kaste. Reprodukcijska zavisi od matice i trutova, dok u suštini neplodne

ženke, radilice, obavljaju sve ostale dužnosti koje se zahtevaju kako bi se održala zajednica. Dok su mlade, pčele radilice brinu o larvama i obavljaju određene poslove u košnici. Otprilike nakon tri nedelje one napuštaju kućne poslove i počinju da izleću, specijalizujući se pritom za sakupljanje polena ili nektara.

Naučnici su pretpostavili da protein sintetizovan iz gena koji se naziva vitelogenin može uticati na osobine vezane za socijalni život pčela, pošto je utvrđeno da ovaj protein podržava mnoštvo funkcija koje nisu direktno vezane za polaganje jaja. Na primer, sterilne radilice sintetišu vitelogenin da bi stvorile matični mleč kojim hrane larve. On takođe može produžiti životni vek radilica i matica smanjujući oksidativni stres.

Pošto pčele tokom života doživljavaju kompleksne promene u ponašanju, promenom posla, menja se i njihova fiziologija: one imaju viši nivo juvenilnog hormona, a niži nivo vitelogenina. Ovaj hormon takođe igra značajnu ulogu i u podeli rada među odraslim radilicama. To ima za rezultat fleksibilnost pčela u vezi sa dobom starosti u kojem one obavljaju određene poslove, što omogućava pčelinjoj zajednici da efikasno odgovori na promene u spolnjem okruženju ili u samoj zajednici.

Spekulisalo se da ova dva fiziološka činioca suzbijaju jedan drugu, utičući tako na ponašanje pčela. Tako, vitelogenin suzbija juvenilni hormon kod mladih pčela sprečavajući njihovo izletanje iz košnice, dok juvenilni hormon suzbija vitelogenin kod pčela koje su se preorijentisale na izletničke aktivnosti da bi nastavile da obavljaju taj posao, a kako se ne bi vratile poslovima u košnici. U ranijim studijama, naučnici su izneli tezu da promene u genu vitelogeninu koje se dešavaju u ranijem životnom stadijumu pčela mogu potpomoći selektivno ponašanje koje kreira podelu rada među radilicama na one koje se specijalizuju za sakupljanje polena i one druge koje se specijalizuju za sakupljanje nektara.

Kako bi testirali pretpostavljenu ulogu vitelogenina u koordinaciji socijalnog života medonosnih pčela, Nelson i kolege, su kontrolisanim postupkom sprečili



*Pčele sa nižim nivoom vitelogenina u organizmu ranije počinju da izleću iz košnice*

izraženost gena vitelogenina kod određene grupe pčela, dok su drugu (kontrolnu) grupu ostavili da normalno funkcioniraju, i zatim uporedili ponašanje i dužinu životnog veka pčela iz obe grupe.

U poređenju sa kontrolnom grupom tretirane pčele su stalno imale niži nivo proteina vitelogenina. Ovaj vitelogeninski „nok-daun“ naveo je pčele da počnu da izleću u ranijem životnom dobu nego one u kontrolnoj grupi – potvrđujući da vitelogenin utiče na radilice tako što sprečava prelaz sa kućnih na izletničke poslove. Izletnice su pokazivale sklonost ka sakupljanju nektara, što je potvrdilo tezu da radilice koje su genetski predisponirane za sakupljanje nektara imaju niži nivo vitelogenina pre napuštanja gnezda, dok one predisponirane za sakupljanje polena imaju viši nivo vitelogenina.

Preciznije rečeno, kako istraživači tvrde, ovi rezultati pokazuju da vitelogenin kontroliše socijalnu izletničku specijalizaciju. Štaviše, pčele koje oskudevaju sa vitelogeninom umiru ranije, što ukazuje koliko ovaj protein utiče na dugovečnost pčela.

Zajedno, ovi rezultati pokazuju da vitelogenin reguliše organizacionu strukturu pčelinje zajednice, utičući na podelu rada među radilicama, kao i njihove izletničke sklonosti. Vitelogenin, zaključuju istraživači, ne određuje samo kada pčele počinju da obavljaju izletničke aktivnosti, i koliko dugo će živeti, već i šta će sakupljati. Viši nivo vitelogenina u ranom stadijumu života pčele vodi sakupljanju polena, dok niži nivo vodi sakupljanju nektara. Pošto se pomoću savremenih metoda još uvek ne mogu razdvojiti efekti vitelogenina od efekata juvenilnog hormona, istraživači sma-



Gen vitelogenin utiče na dužinu životnog veka pčele

traju da na ova dva fiziološka činioca treba gledati kao na partnere koji regulišu podelu rada i specijalizaciju poslova kod medonosnih pčela. ■

**Izvor:** Nelson CM, Ihle KE, Fondrk MK, Page RE Jr, Amdam GV (2007) The gene vitellogenin has multiple coordinating effects on social organization. doi:10.1371/journal.pbio.0050062

**JUVENILNI HORMON** (lat. *juvenilis* mladički, mladalački, grč. *hormao* podsticati), produkt endokrinih žlezda *Corpora allata* koje se nalaze u glavi. Njegove najvažnije funkcije su da kontroliše metamorfoze, seksualno sazrevanje i reprodukciju. Ima pomoćnu funkciju u telu larve sa determinirajućom ulogom u stvaranju kasti (pčela radilica, matica) i dovodi do nastajanja radilice. Određivanje kaste, diferencijacija matica od radilica, dešava se tokom larvenog perioda i počiva na koncentraciji juvenilnog hormona. Visoka koncentracija u tri do pet dana staroj ženskoj larvi ima za posledicu razvitak u maticu, dok niska koncentracija rezultira razvitkom u radilicu. Smatra se da je visoka koncentracija posledica pojačanog konzumiranja hrane. Pretpostavlja se da matica za svoj razvoj „treba da zahvali“ funkciji juvenilnog hormona. Ovaj hormon takođe igra glavnu ulogu i u podeli rada među odraslim radilicama. To ima za rezultat fleksibilnost pčela u vezi sa dobom starosti u kojem one obavljaju određene poslove, što omogućava pčelinjoj zajednici da efikasno odgovori na promene u spolnjem okruženju ili u samoj zajednici.



# APIMONDIA 2009



## Francuska \* Monpelje 15-20. septembar \* 2009.

### APIMONDIA 2009

- \* Vreme održavanja:  
15-20 septembar 2009.
- \* 8 konferencijskih sekcija
- \* 14 simpozijuma
- \* 7 glavnih tema: biologija, patologija,  
oprašivanje, tehnologija, ekonomija,  
apiterapija i ruralni razvoj
- \* 200 naučnika
- \* 200 izlagača
- \* 1. međunarodno takmičenje za kvalitet meda
- \* Budžet od 1.500.000 evra

### MESTO ODRŽAVANJA

\* The Corum  
Esplanade Charles De Gaulle  
BP 2200, 34000 Montpellier

**APIMONDIA** će biti održana u Korumu, kongresnom centru neobične arhitekture, koju je konstruisao Klod Vaskoni (Claude Vasconi). Ovo živopisno

zdanje obiluje prostorom i komforom koji odgovara zahtevima velikog događaja kao što je kongres APIMONDIA. Smešten u srcu Monpeljea, direktno je povezan sa aerodromom i železničkom stanicom. Centar Corum se nalazi na:

- \* Na korak od tramvajske stanice
  - \* 5 minuta pešice od železničke stanice
  - \* 15 minuta vožnje kolima od aerodroma
- Posедуje 500 parking mesta

Detaljnije informacije o Monpeljeu i kongresnom centru Corum:

E-mail: [corum@enjoy-montpellier.com](mailto:corum@enjoy-montpellier.com)  
Web site: [www.enjoy-montpellier.com](http://www.enjoy-montpellier.com)

### POSTANITE IZLAGAČ

Organizator nudi dve vrste izlagačkih štandova:

- \* 6 m po ceni od 2.000 Eura
- \* 9 m po ceni od 2.800 Eura

[www.apimondia2009.com](http://www.apimondia2009.com)

## ORGANIZATOR

**Apimondiu 2009** organizuje UNAF koja okuplja oko stotinak lokalnih saveza, i više od 20.000 pčelara. UNAF je posvećen očuvanju medonosne pčele, posebno borbi protiv upotrebe pesticida koji su štetni po pčele.

U Francuskoj danas ima oko 70.000 pčelara koji imaju ukupno oko 1.250.000 košnica. Velika većina, oko 90 %, su mali pčelari koji poseduju manje od deset košnica.



### **Asger Jorgensen**

**Predsednik Apimondia-e**

*Svi iz pčelarskog sveta naći će se u Monpeljeu, od 15. do 20. septembra, na 41. kongresu Apimondia.*

*Kongres će biti posvećen pčelarima, istraživačima, distributerima meda i proizvođačima opreme.*

*Nikada u dosadašnjoj istoriji Apimondia-e, svetska izložba nije bila masovna i realistična, kao što će biti ova, koja okuplja sve bitne činioce pčelarskog sveta.*

*Svi oni će doprineti da 41. kongres bude veoma interesantan skup za svakoga.*

*Region Languedoc-Roussillon i njegov glavni grad Monpeljeu spajaju dinamizam sa dražima mora i planina. Ovo je jedan od najvažnijih vinskih regija sveta sa svojim izuzetnim vinima i retkim, gurmanskim proizvodima. Kongres organizuje Nacionalni pčelarski savez Francuske, Pčelarska federacija regiona Languedoc-Roussillon i region Languedoc-Roussillon.*

*Oduševljeni smo idejom organizovanja najvećeg dosadašnjeg kongresa Apimondia.*

**Vidimo se uskoro u Monpeljeu!**

### **Anri Klement**

**Predsednik organizacionog komiteta Apimondia 2009**

*Francuski pčelari su veoma počastvovani što mogu da poželeva dobrodošlicu svojim kolegama iz čitavog sveta u Monpeljeu na mediteranskoj obali. Učinimo sve napore da ovaj kongres Apimondia-e bude kongres svih pčelara.*

*Nekoliko pitanja od krucijalnog značaja za budućnost pčelarstva tiču se svih nas, kao što su uticaj pesticida na pčele, pitanja zdravlja, uticaj klimatskih promena i razvoja na pčelinje proizvode.*

*Sva ova pitanja biće raspravljana rigorozno i detaljno na 41. kongresu Apimondia-e.*

*Otkrićete najnovije tehničke inovacije, i imati priliku da posetite veliku izložbu. Sa uživanjem i zadovoljstvom učestvovanja, slavićemo pčelu, stražara okoline i pčelinje proizvode.*

**Vidimo se uskoro u Francuskoj, Languedoc-Roussillon.**

**API mondia** 41<sup>st</sup> congress  
**2009**  
15-20 SEPTEMBER • MONTPELLIER - FRANCE  
[www.apimondia2009.com](http://www.apimondia2009.com)



## U Izraelu pronađene košnice stare 3000 godina

Arheolozi koji su vršili iskopavanja na severu Izraela pronašli su svedočanstva o 3000 godina staroj pčelarskoj industriji na ovim prostorima. Pronađeni su, između ostalog ostaci saća, voska i košnice. Arheolozi veruju da su ovo najstarije netaknute košnice ikad pronađene. Prošlog leta u ruševinama grada Rehova pronađeno je 30 netaknutih košnica koje datiraju iz perioda oko 900. godine pne. Pčelarstvo je u velikoj meri praktikovano u starom svetu, gde je med upotrebljavan za medicinske i religiozne svrhe, kao i za ishranu.

Košnice, načinjene od slame i nepečene gline, imaju otvor na jednom kraju koji omogućava pčelama da ulaze i izlaze i poklopac na drugom kraju koji je omogućavao pčelaru pristup saću.

U svetom spisu Tora, Izrael se često opisuje kao „zemlja mleka i meda“, ali nigde nije bilo pomena o kultivisanom pčelarenju. Međutim, ovi novi nalazi pokazuju da je Sveta Zemlja bila sedište veoma razvijene pčelarske industrije još pre 3000 godina. „Može se reći da je to bila organizovana industrija, deo organizovane ekonomije, u veoma organizovanom gradu“, kaže Ezra Markus ekspert za drevni mediteranski svet i dodaje, „Mi smo videli opise pčelarstva u teksto-

vima i drevnoj umetnosti sa Bliskog Istoka, ali ovo je prvi put da imamo priliku da stvarno vidimo kako je to izgledalo.“ Jedinstveno je i mesto na kome su košnice pronađene, u centru grada, što je neobična lokacija za jedan pčelinjak.

„Moguće da je razlog tome“, kaže Markus, „što su gradski upravljači hteli da drže ovu granu privrede pod svojom kontrolom, ili možda to što je pčelarstvo bilo tesno vezano za religijsku praksu stanovnika grada.“ ■

## 600 pčelinjih društava na jednom drvetu

Smatra se da se na *Banyan* drvetu u blizini grada Nandagudi u Indiji nalazi najveći broj pčelinjih društava na svetu. Nadležni u ovoj oblasti se nadaju da će drvo zvanično biti uvršteno na listu mesta koja pripadaju svetskoj baštini. Ono svakako predstavlja nešto potpuno drugačije od svega što se nalazi na toj listi.



Ovo drvo predstavlja dom za oko 600 pčelinjih društava. U izjavi za indijski časopis *Hindu*, Dr. M. Redi sa katedre za zoologiju na univerzitetu Bangalor, kaže da su drvo posmatrali pčelari više od deset godina, i da su u novembru 2005. godine izbrojali oko 625 pčelinjih zajednica. Istraživanje preduzeto u oktobru 2007. pokazalo je da se na drvetu nalazi 575 društava. On smatra da naponi da se drvo uvrsti na listu svetske baštine neće dopretni samo prosperitetu hortikulture, već da će i pospešiti zaštitu okoline i održavanje ekološkog balansa pošto pčele, putem opravljanja, pomažu poboljšanju biodiverziteta.

Drvo je okruženo velikim brojem stabala eukaliptusa čiji cvetovi predstavljaju glavni izvor nektara za pčele. Tokom monsuna, broj pčelinjih zajednica se smanjuje pošto pčele migriraju jer eukaliptus ne cveta u tom periodu. Da bi predupredili seobu pčelinjih zajednica meštani iz obližnjih mesta zasadili su mnoštvo medonosnih biljaka koje bi pčele mogle posećivati tokom čitave godine. Na taj način bile bi sprečene seobe tokom perioda monsuna. Poslednje tri godine, meštani su čak prestali i da cede med, nakon što su saznali da njihov zastareli metod ceđenja dovodi do smanjenja broja pčelinjih zajednica. ■



# KOŠNICA I MEDONOSNA PČELA

**Lorenc Lorejn Langstrot** (Lorenzo Lorraine Langstroth, 1810-1895), američki pčelar, sveštenik po zanimanju. Rođen je u Filadelfiji 25.12.1810. godine. Obrazovanje je stekao na Univerzitetu Jejl (SAD). Proučavajući Iberovu knjigu *Zapažanja o pčelama*, a ohrabren činjenicom da pri razmicanju satova u Iberovoj košnici pčele ne reaguju burno, počeo je da razmišlja o konstrukciji košnice koja bi bila najpodesnija za pčelarenje, i uspeo je u tome. Prvi je konstruisao košnicu nastavljaju sa pokretnim ramovima. Međutim, ono što ga je proslavilo jeste otkriće prirodnog principa pčelinjeg prostora. Zbog ogromnog doprinosa razvoju pčelarstva smatra se „ocem“ racionalnog pčelarstva. Godine 1853. objavio je knjigu *Praktična rasprava o košnici i medonosnoj pčeli* (*A Practical Treatise on the Hive and Honey Bee*), koja je doživela 32 izdanja.



Langstrot je sa svojim sinom 1858. godine osnovao veliki pčelinjak, na kome su se bavili uzgojem matica. Ali, zbog smrti svog sina i užasne glavobolje, od koje je počeo često da pati posle doživljene železničke saobraćajne nesreće, bio je primoran da ceo pčelinjak rasproda, ostavivši samo nekoliko košnica u vrtu svoga suseda, da bi mogao da se zabavlja i uživa sa svojim pčelama u časovima kada mu glavobolja umine. Tako je Langstrot osiromašio i ostao bez sredstava za život. Kasnije ga je zadesila još jedna tragedija, umrla mu je i supruga, koja mu je nesebično pomagala. Skrhan tugom i bolešću, kada bi odlazio u vrt na svež vazduh, se dao bi tako da ne vidi svoje pčele, jer tako nemoćan i žalostan nije imao volju da ih gleda. Kako sam u svojoj autobiografiji kaže, „sav je život njegov bio jadan, jer mu je više od polovine života prohujalo u patnji za izgubljenim dragim osobama i pod velikim teretom užasnih fizičkih bolova“. Međutim, Langstrot je pod starost ozdravio i ponovo počeo da obavlja sveštenu službu, što je u svim pčelarskim novinama ostalo zabeleženo. Umro je 6.10.1895. godine, za vreme službe u crkvi. Život je završio u najvećem siromaštvu. Sahranjen je na mesnom groblju u Dejtonu (Ohajo).

# Činjenice u vezi pronalaska košnice sa pokretnim saćem

Odlomak iz Langstrotove knjige  
*Practical Treatise on the Hive and Honey Bee*

**D**anas je potrebno ne malo poverenja da bi se uvela sledeća patentirana košnica, i nov način rada; ali verujući da je došla nova era u pčelarstvu, molim Pčelare da prostudiraju ovaj Priručnik, verujući da će ih ubediti da postoji bolji način od bilo kojeg sa kojim su do sada bili upoznati. Tu će pronaći jasno objašnjenje mnogih do sada nepoznatih stvari u vezi fiziologije medonosne pčele, kao i veoma korisne informacije nikad ranije saopštene javnosti.

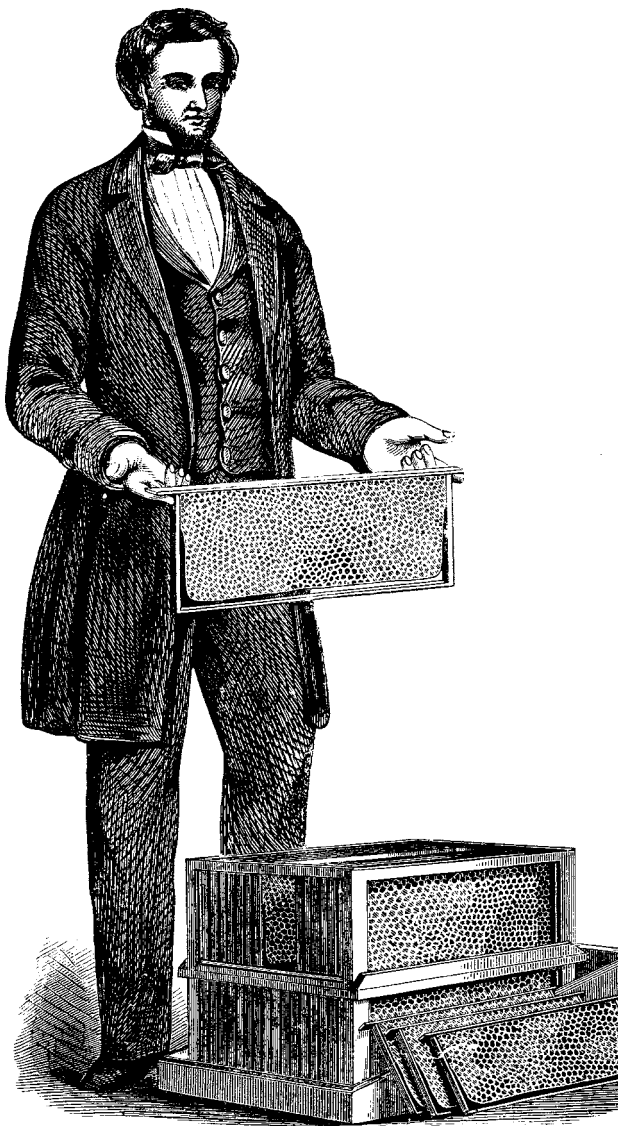
Prošlo je više od dvadeset godina od kada sam se posvetio uzgajanju pčela. Zbog zdravstvenog stanja poslednjih godina bio sam prinuđen da više boravim na otvorenom, pa sam veliki deo svog vremena posvetio pažljivom istraživanju njihovih navika, baš kao i brojnim pažljivo izvedenim eksperimentima vezanim za konstrukciju košnice i rad sa njom.

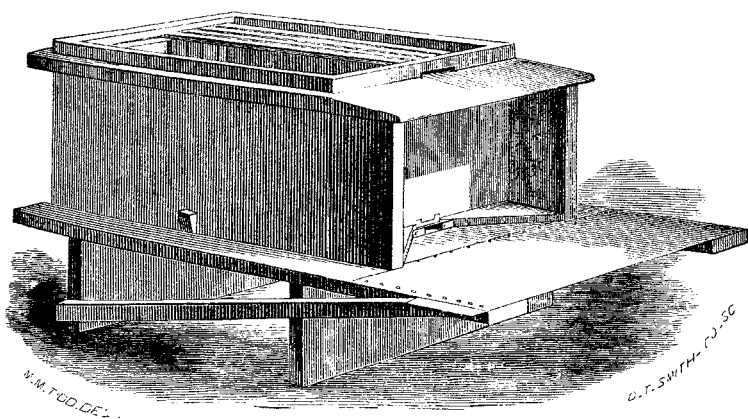
Još na početku mojih pčelarskih istraživanja, napravio sam košnicu prema planu proslavljenog Ibera; i potvrđujući neka od njegovih najvrednijih otkrića postao sam ubeđen da su predrasude koje postoje prema njemu potpuno neutemeljene. Verujući da su njegova otkrića postavile osnovu za profitabilniji sistem pčelarenja, počeo sam da eksperimentišem sa košnicama različite konstrukcije.

Iako su rezultati ovih istraživanja bili daleko ispod mojih očekivanja, u nekim od tih košnica se sada nalaze živahna društva stara četrnaest godina, koja su bez prihrane izdržala neke od najgorih zima ikad zapamćenih za pčele.

Iako uveren da moja košnica poseduje vredna svojstva, još uvek sam se osećao nemoćnim da razrešim složene probleme kojima je pčelarstvo podložno; bio sam ubeđen da nijedna košnica ne može da ih reši, ukoliko ne pruža *potpunu kontrolu nad saćem*, tako da bilo koji ili svi satovi mogu biti sa zadovoljstvom premešteni. Iberova košnica me je zadovoljavala, jer su satovi, u određenoj meri, mogli da se premeštaju bez uznemiravanja pčela, a ovi insekti mogli ukrotiti u iznenađujućem stepenu. Bez znanja o ovim činjenicama, o košnici koja dopušta premeštanje saća mogao sam da mislim kao previše opasnoj za praktičnu upotre-

bu. Kao prvo, koristio sam pokretne daščice ili letvice okačene na ivice prednje i zadnje strane košnice. Pčele su započinjale saće na ovim letvicama da bi ga onda lepile za zidove košnice. Sečenjem na mestima gde je bilo zalepljeno (za zidove), saće je moglo da se premesti sa pripadajućom letvicom. Nije bilo ničeg novog u korišćenju takvih letvica – izum je verovatno bio star nekoliko vekova – i glavna novost u vezi moje





**LANGSTROTOVA KOŠNICA.** Američki pčelar Langstrot prvi je konstruisao i 5. 10. 1852. godine patentirao košnicu nastavljaju sa pokretnim ramovima, koji se vade vertikalno, na gore. Košnica se otvara odozgo, ima pokretnu podnjaču i poklopnu dasku, i omogućeno je neograničeno povećanje njene zapremine po visini. Pronalazak je patentiran pod nazivom „pokretni ram“. U njegovoj košnici,

košnice bila je lakoća s kojom su one mogle da se premeste bez uznemiravanja pčela, i njihova kombinacija sa mojim unapređenim načinom dobijanja viška meda.

Sa košnicama ove konstrukcije, eksperimentisao sam više nego ikad, i ubrzo došao do veoma važnih rezultata. Mogao sam u potpunosti da se rešim prirodnog rojenja, a opet umnožiti društva većom brzinom i izvesnošću nego što sam to mogao uobičajenim metodama. Sva slaba društva mogla bi biti jaka, a onima koje su izgubila svoju maticu može se dodati druga. Ukoliko bi posumnjao da nešto nije redu sa nekom košnicom, mogao bih brzo da ustanovim njeno pravo stanje, i primenim odgovarajuće mere. Ukratko, bio sam zadovoljan time što se pčelarstvo može učiniti veoma profitabilnim.

Međutim, falila je još jedna stvar. *Sečenje* saća na mestima gde je ono spojeno sa zidovima košnice, oduzimalo je suviše vremena i meni i pčelama. To me je navelo da smislim takav metod gde bi saće bilo pričvršćeno sa **POKRETNIM RAMOVIMA**, okačenim u košnicu tako da ne dodiruju ni vrh, ni dno, ni zidove košnice. Na ovaj način saće bi se vadilo sa zadovoljstvom, bez sečenja, i brže premeštalo u drugu košnicu. Nakon obimnog eksperimentisanja sa košnicama takve konstrukcije, našao sam da one potpuno odgovaraju zamišljenim ciljevima.

U leto 1851. ustanovio sam da se može udesiti da pčele rade u staklenim košnicama, izložene punoj dnevnoj svetlosti. Ovo otkriće pružilo mi je zadovoljstvo da upoznam Dr Berga, tada pastora Reformisane nemačke crkve u Filadelfiji. Od njega sam prvi put čuo da je pruski sveštenik po imenu Đerzon privukao pažnju krunisanih glava svojim otkrićima vezanim za pčele. Pre nego što mi je saopštio pojedinosti o ovim otkrićima, objasnio sam Dr Bergu detalje mog sistema i pokazao svo-

u žljebovima na prednjoj i zadnjoj strani, visi po 10 ramova na produžecima satonoša, Dimenzije ramova su: dužina 17" i 5/8, visina 9" i 1/8 (44,76x23,18 cm). Ramovi nigde ne dodiruju košnicu osim na mestima kačenja. Svuda između i oko okvira su rastojanja koja pčele neće lepiti ni propolisom niti u njima graditi saće. Prirodne mere ovih razmaka utvrdio je takođe Langstrot, i one se nazivaju prirodni princip pčelinjeg prostora. Kasnije je ovoj košnici pridodat polunastavak polumedište i plitak nastavak za proizvodnju meda u saću – boksas. Ovu košnicu će kasnije usavršiti Rut i sve nepotrebne delove odbaciti, pa se zato danas i naziva Langstrot-Rutova (LR) košnica.

ju košnicu. On je bio zapanjen zbog velike sličnosti naših metoda, a da pritom niko od obojice nije bio upoznat sa radom onog drugog.

On je našao da se naše košnice razlikuju u nekoliko veoma važnih aspekata. U Đerzonovoj košnici satovi nisu pričvršćeni za pokretne ramove već za letvice, i ne mogu se premestiti bez sečenja saća. U mojoj košnici, svaki sat se može izvaditi bez pomeranja ostalih; dok je u Đerzonovoj košnici često nužno isecati i pomerati saće kako bi se došlo do nekog određenog sata; tako, ako treba premestiti deseti ram od kraja, potrebno je prethodno izvaditi devet ramova. Nemačka košnica nije opremljena dodacima za med u obliku koji se najviše prodaje u našim trgovinama. Pa ipak, bez obzira na ove nedostatke, ona je postigla veliki uspeh u Nemačkoj, i dala nov impuls gajenju pčela.

**Preveo Ivan Umeljčić**



Nastupajući jesenje-zimski period, kada na pčelinjaku nemamo mnogo posla, treba iskoristiti za popravku korišćene i izradu nove opreme za pčelarenje. Pčelari mogu, korišćenjem priručnog alata i u kućnim uslovima, pojedine delove opreme i sami da naprave. *Pčelarski žurnal* će redovno objavljivati uputstva sa tehničkim crtežima, za izradu jednostavnije opreme korisne za pčelarenje, po principu *uradi sam*.

**Veroljub Umeljić**

## SKUPLJAČ CVETNOG PRAHA



foto V. Umeljić

*Način postavljanja skupljača na košnicu*

U zavisnosti od mesta postavljanja na košnici, u praksi se koriste dve osnovne vrste skupljača cvetnog praha, i to: spoljni i unutrašnji.

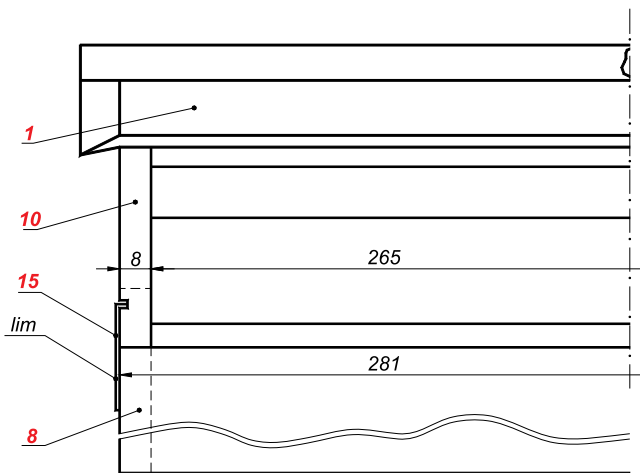
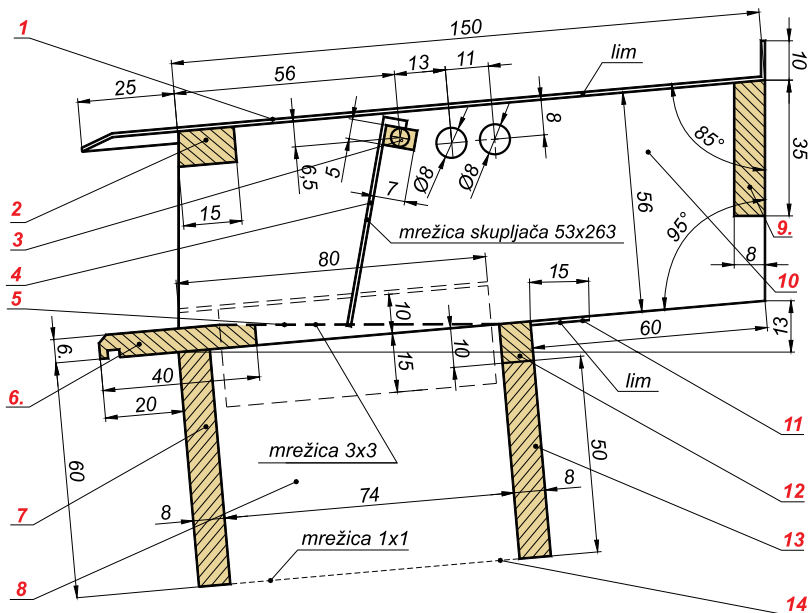
### Spoljni skupljač cvetnog praha

Ovi skupljači se postavljaju na poletaljku, tako da poklapaju léto, pa su pčele prinuđene da u košnicu ulaze kroz skupljač. Zbog nešto izmenjenog položaja léta, pčele će neko vreme po postavljanju skupljača lutati oko njega, ali ubrzo će se priviči i početi kroz léto skupljača da ulaze u košnicu. Korišćenjem spoljnih skupljača dobijamo čist polen, bez stranih primesa. Pri upotrebi spoljnih skupljača moramo da vodimo računa i o vremenskim prilikama, pa ako ima izgleda za kišu, sakupljeni polen treba pokupiti iz fioka da se ne bi ovlažio.

Spoljni skupljač cvetnog praha, ima standardnu mrežicu skupljača za prolaz pčela, veličine 263x53 mm. Cela površina skupljača je pokrivena limom, pa je problem vlaženja polena, zbog iznenadnog početka kiše, nešto ublažen. Za izradu drvenih delova ovog skupljača upotrebljava se suva građa od mekog drveta, bez čvorova. Izrađuje se prema datom radioničkom crtežu. Bočne strane (10) tela skupljača izrađene su od drvenih daščica debljine 8 mm, izrezanih u obliku romboida, čije su duže stranice 150 mm, a kraće 55 mm. Unutrašnji uglovi iznose 95°, odnosno 85°. Na taj način će, kada

se postavi na košnicu, skupljač pravilno da nalegne na konusnu poletaljku. Bočne strane (10) skupljača su međusobno spojene sa tri letvice (9, 2 i 6), dužine po 265 mm. Prva (9) je poprečnog preseka 35x8 mm, i nalazi se na zadnjem gornjem delu skupljača, do košnice. Druga (2) je preseka 15x8 mm i nalazi se sa prednje gornje strane. Na obe ove letvice (9 i 2) i bočne strane (10), pričvršćuje se na kraju i limeni pokrivač (1) skupljača. Treća letvica (6), poprečnog preseka 40x6 mm, ugrađena je na prednjoj donjoj strani. Ona ujedno predstavlja i poletaljku skupljača. Četvrta letvica (12), koja spaja bočne strane (10), dugačka je 281 mm, poprečnog preseka 10x8 mm, i pričvršćena je sa donje strane skupljača. Na ovu letvicu (12) i poletaljku (6) učvršćena je mrežica (5), dimenzija 265x80 mm. Mrežica (5) je izrađena od pocinkovane žice, sa okcima #3x3 mm, kroz koju propada skinuti cvetni prah u fioku skupljača. Na letvicu (3), preseka 7x5 mm, ukupne dužine 300 mm, čiji su krajevi zaobljeni, pričvršćena je specijalna plastična mrežica (4) skupljača, čije su dimenzije 263x53 mm. Zaobljeni krajevi letvice (3) se, pre sklapanja skupljača, provlače kroz rupe prečnika Ø5 mm, izbušene na bočnim stranama (10). Ova letvica (3), na jednoj strani viri 15 mm, kako bismo mogli da pomoću nje vršimo zaokretanje, odnosno podizanje mrežice (4) skupljača, kada ne želimo da pčele prolaze kroz nju. Iza mrežice (4), na obe bočne strane (10), izbušene su po dve rupe preč-

nika Ø8 mm, za izlazak trutova. Grudvice cvetnog praha, koje se skidaju sa nogu pčela pri prolasku kroz otvore mrežice (4), padaju kroz mrežicu (5) u fioku skupljača. Fioka je unutrašnjih dimenzija 265x74x60 mm. Fioku sačinjavaju: prednja daščica (7), dimenzija 281x60x8 mm, zadnja daščica (13), dimenzija 281x50x8 mm i dve bočne daščice (8) čije su dimenzije 74x60x8 mm. Dno fioke (14) je plastična ili mrežica od pocinkovane žice, sa okcima #1x1 mm. Fioka se za telo skupljača kači pomoću dva savijena lima (15), koji su pravom stranom pričvršćeni za bočne strane (8) fioke, a savijenom stranom se uvlače u žljebove na bočnim stranama (10) skupljača. Fioka može da se kači za telo skupljača i pomoću naročito oblikovane čelične žice. Lim (11), debljine 0,5 mm, veličine 281x15 mm, se ukiva za donje površine bočnih strana (10). On služi da pokrije eventualni zazor između poletaljke košnice i letvice (12). Kompletan skupljač se kači za košnicu pomoću posebno oblikovanog otvora, izrezanog na zadnjem, povišenom delu limenog krova (1) i malog vijka delimično zavijenog u plodište, sa prednje strane iznad leta na odgovarajućoj visini. Kačenje može da se vrši i pomoću odgovarajuće oblikovane čelične žice, učvršćene na zadnjoj letvici (9).



Radionički crtež spoljašnjeg skupljača cvetnog praha



Fioka sa sakupljenim polenom

U sledećem broju *Pčelarskog žurnala* prikazaćemo izradu unutrašnjeg skupljača cvetnog praha koji se ugrađuje u podnjaču košnice.

# Eva Krejn (1912-2007)

**Pčelarka, nuklearna fizičarka i spisateljica. Profesorka fizike na Univerzitetu u Šefildu, direktorka Internacionalne pčelarske istraživačke asocijacije (IBRA) 1949-1984.**



me Eve Krejn širom sveta predstavlja sinonim za pčele i pčelarstvo. U isto vreme ona je bila autor, urednik, arhivista, naučnik istraživač i istoričar, i verovatno osoba koja je više od bilo koga drugog putovala u potrazi za novim informacijama o pčelama i pčelarstvu. Pred kraj života, 2003. godine, objavila je knjigu u kojoj je opisala svoja pčelarska putovanja, tokom kojih je posetila preko šezdeset zemalja. Bila je vodeći autoritet iz oblasti istorije i arheologije pčelarstva. Osnovala je jednu od najznačajnijih institucija u pčelarskom svetu, Internacionalnu pčelarsku istraživačku asocijaciju (IBRA). Zanimljivo je da se nije akademski obrazovala za pčelarstvo ili biologiju, već nuklearnu fiziku.

Rođena je u Londonu 1912. godine kao Eva Vidouson. Njena starija sestra Elzi Vidouson postala je svetski poznati nutricionista. Nakon završene srednje škole, dobila je stipendiju za studije matematike na prestižnom Kraljevskom koledžu u Londonu. Kao briljantan student i jedna od samo dve žene koje su studirale matematiku na Londonskom Univerzitetu u to vreme, diplomirala je nakon dve godine. Doktorat iz nuklearne fizike stekla je 1938. godine. Tokom 1941-1942. predavala je na fiziku na Šefildskom Univerzitetu. Udalila se 1942. kada je kao svadbeni poklon dobila košnicu sa pčelama. Namera darodavca je bila da bračni par snabde medom, pošto je za vreme II svetskog rata vladala velika nestašica šećera. Sasvim neočekivano, ovaj svadbeni poklon je presudno promenio njen život.

Pretplatila se na časopis *Bee World*, i postala aktivan član lokalnog pčelarskog udruženja, da bi ubrzo počela da radi kao sekretar Britanske Pčelarske Asocijacije (BBKA). Osnovala je 1949. godine *Internacionalnu pčelarsku istraživačku asocijaciju* (IBRA), kojoj je posvetila ostatak života. IBRA

danas predstavlja jednu od najuglednijih pčelarskih institucija u svetu. Prvih sedamnaest godina rada sedište asocijacije je bilo smešteno u dnevnoj sobi njene kuće. Tek 1985. godine IBRA je dobila zgradu u Kardifu (Vels) gde se i danas nalazi.

Od 1949. sve do penzionisanja bila je urednik časopisa *Bee World*. Pored toga, uređivala je, u periodu od 1962. do 1982. časopis *Journal of Apicultural Research*. Od 1950. do 1984. je prikupljala, uređivala i objavljivala apstrakte svih relevantnih naučnih radova iz oblasti pčelarstva u časopisu *Apicultural Abstracts*. Danas ovaj časopis predstavlja najveću svetsku bazu podataka iz oblasti pčelarske nauke.

Tokom godina, Eva Krejn je marljivo prikupljala pisane radove o svim aspektima pčelarstva. Biblioteka koja je ostala iza nje broji oko 60.000 bibliografskih jedinica. Ovome treba dodati i jedinstvenu kolekciju od 130 časopisa iz čitavog sveta. Arhiv je sada toliko veliki, da zahteva profesionalno održavanje, i smešten je u Nacionalnoj Biblioteci Velsa. Uz sve to, pokrenula je fondaciju koja bi pomagala rad pčelarskih muzeja i biblioteka širom sveta, kao i izdavanje naučnih publikacija sa pčelarskom tematikom.

Eva Krejn je bila plodan autor. Iza sebe je ostavila preko 180 bibliografskih jedinica. Autor je brojnih knjiga od kojih se neke ubrajaju u najznačajnija dela iz oblasti pčelarstva. Njena obimna *Svetska istorija pčelarstva* (*The World History of Beekeeping, 1999*) (682. str) se smatra najboljom i najiscrpnijom istorijskom pčelarskom knjigom ikad napisanom. Priredila je, 1975. godine, zbornik *Med: Iscrpno istraživanje* (*Honey: Comprehensive Survey*) najznačajniju i najcitiraniju knjigu o medu koja se do sada pojavila.

Preminula je 6. septembra 2007. u 95. godini.



**IZAŠLA JE IZ ŠTAMPE NOVA KNJIGA VEROLJUBA UMELJIĆA**



# ENCIKLOPEDIJA PČELARSTVA

512 stranica, 2.160 pojmova (156 ličnosti), 910 ilustracija (fotografija i crteža, u boji i crno-belih), 36 tabela i dijagrama

„...Autor ove naše prve svojevrstne pčelarske enciklopedije, Veroljub Umeljic, uložio je mnogo truda da bi pčelarima i na ovaj način pomogao da se što bolje upoznaju sa pčelarskom problematikom kod nas i u svetu... Sa ovom Enciklopedijom pčelarstva, za koju smatramo da zaslužuje pozitivnu ocenu i preporuku, pčelarima će veliki deo naučnih i stručnih saznanja biti dostupan na jednom mestu i po prvi put na srpskom jeziku od domaćeg autora.“

*Recenzenti knjige: prof. dr Jovan Kulinčević i doc. dr Ljubiša Stanisavljević*

**Knjiga sadrži osnove znanja iz svetskog pčelarstva i oblasti koje su u vezi sa pčelarstvom.**

• Anatomija, biologija i vrste medonosnih pčela • Košnice i druga oprema za pčelarstvo • Medonosno bilje i pčelinji proizvodi • Bolesti i neprijatelji pčela • Događaji, izumi, otkrića i značajne ličnosti • Najpoznatije pčelarske knjige i časopisi • Umetnici kojima je pčelarstvo inspiracija...

**Cena knjige pouzećem je 1.600 dinara.**

**BRONZE MEDAL**



**VEROLJUB UMELJIĆ • 34203 Kragujevac, Čede Dulejanovića 33  
034/462-879, 063-814-80-80 • vumeljic@ptt.rs; www.umeljic.com**

**Šivena pčelarska oprema**, razni modeli i veličine. **ZORA** – Kragujevac  
tel. 034/313-092, 064/238-81-83, 064/245-07-99

**Papirići za dimljenje protiv varoe** – lično ili pouzećem. **Filipović** – Užice.  
tel. 031/513-687, 031/563-882, 031/524-172, 063/639-42-44

**Sve za ramove** – prese za bušenje ramova sa automatskim utiskivanjem biksni, biksne, prohrom žica, razmaci. **Šendeković**. Tel. 031/894-331, 031/895-176

**Pčelarska oprema, pribor, literatura. Pejo**. Tel. 011/84-83-120, 063/830-46-46

**Pčelarske vage** za sve tipove košnica, kao i po specijalnim porudžbinama, izrađujemo i nudimo. **MIKRON** – Beograd. Tel. 011/833-2051, 064/2222-948

## Reklamni oglasi u časopisu Pčelarski žurnal

### **zadnja korica**

cela strana 15.000 din  
polovina strane 9.000 din

### **unutrašnja strana zadnje korice**

cela strana 10.000 din  
polovina strane 6.000 din  
četvrtina strane 4.000 din

### **unutrašnja stranica**

cela strana 8.000 din.  
polovina strane 5.000 din.  
četvrtina strane 3.000 din.

### **mali oglasi (do 10 reči)**

500 din

*Popust 25 % za reklamno oglašavanje u više uzastopnih brojeva.*



**Kompanija RIOS i**



**slatna pčela**

- Izrada i prodaja satnih osnova
- Zamena i otkup voska
- pčelarska oprema
- hrana za pčele
- lekovi za pčele
- Pčelarski proizvodi: med, vosak, propolis, mleč
- Izrada košnica, delova košnica i ramova



**P A Ž N J A !**

**Pčelarskim društvima, pčelarskim zadrugama,  
veleprodajama, poljoprivrednim apotekama**

**POVOLJNE CENE**

**Pozovite!**

**[riosstepa@ptt.rs](mailto:riosstepa@ptt.rs)**

**SINONIM MODERNOG  
PČELARSTVA**

**Karađorđeva 2, Rača • tel. 034/752-189, mob. 063/74-04-928**