

ZNANJE ZAGREB

PČELARSTVO



PČELARSTVO



STRUČNI PRIRUČNICI  
PČELARSKOG SAVEZA SRH

# PČELARSTVO

NAPISALI  
JOSIP KATALINIĆ, DRAGUTIN LOČ, STEVO LONCAREVIĆ,  
LOVRO PERADIN, FILIP SIMIĆ i IVO TOMAŠEC  
UREDIO  
JOSIP KATALINIĆ

ZAGREB 1968

NAKLADNI ZAVOD ZNANJE

Već dulje vremena osjećali smo potrebu za pčelarskom knjigom koja bi našim pčelarima dala informacije o suvremenom načinu pčelarenja. Sve starije pčelarske knjige raznih autora (Antonoli, Peradin, Belčić, Henč i dr.) već su odavno rasprodane, pa je bilo krajnje vrijeme da se pojavi nova pčelarska knjiga.

Pčelarski Savez Hrvatske, uviđajući pomenutu potrebu, poveo je inicijativu u tom korisnom pothvatu. U njegovoj organizaciji okupilo se nekoliko naših pčelarskih autora, napravilo program knjige i podijelilo gradivo. Pošlo se od pretpostavke da će više autora bolje obraditi materijal nego jedan, jer će svdki dobiti onaj dio koji bolje poznaje i za koji ima više sklonosti. Sadržaj takve pčelarske knjige vrlo je raznovrstan i u sadašnjem vremenu na takvom stupnju razvoja da bi se teško našao autor koji bi u svim granama bio dovoljno upućen. Koliko se ta pretpostavka obistinila i koliko je gradivo sretno podijeljeno, ostaje čitaocu da ocijeni.

Autori su se, istina, služili literaturom, popis koje se nalazi u Prilozima, ali je težište većine knjige bačeno na praksu autora, koji su praktični pčelari, odnosno svakodnevni radnici u svojoj struci.

Iako je knjigu pisalo šest autora, nastojalo se da ona bude jedna organska cjelina i da se radovi svih autora usklade, tako da čitalac ima dojam da je knjigu napisao jedan čovjek. Koliko je niže potpisanim, uredniku knjige, uspjelo gornje nastojanje, i opet će ocijeniti čitalac. Ako se negdje neka materija ponovi, neće biti štete jer je, kako stari davno rekoše, ponavljanje majka učenja.

Da bi se izbjeglo dojmu kao da je knjiga zbornik radova pojedinih autora, to oni nisu potpisivani, ali, da bismo udovoljili radoznalosti čitalaca, a i reda radi, iznijet ćemo ovdje što je tko napisao:

Uvod.....	str.	13— 19:	Filip Šimić
Postanak i razvoj pčele medarice,			
Gradnja pčelinjeg stana.....	str.	23— 44:	Josip Katalinić
Anatomija i fiziologija pčele,			
Život i razvoj pčelinje zajednice .....	str.	45— 80:	Ivo Tomašec
Medonosno i peludno bilje.....	str.	81—121:	Filip Šimić
Izbor košnice,			
Konstrkcija košnice.....	str.	125—174:	Josip Katalinić
Konstrukcija košnice AŽ.....	str.	175—178:	Dragutin Loc
Satne osnove,			
Uredenje pčelinjaka.....	str.	179—220:	Josip Katalinić
Pčelarski radovi.....	str.	221—294:	Lovro Peradin

Slika na prvoj strani korica prikazuje stari grčki novac — tetradrahmon — koji je bio u prometu od god. 387. do 295. prije naše ere. Stilizirani lik pčele već se davno upotrebljavao za simbol. Na našoj knjizi pčelinja slika na novcu neka simbolizira obol pčele našoj privredi.

<i>Pčelarski radovi s AŽ košnicama</i> .....	str. 294—317: Dragutin Loc
<i>Selidba pčela</i> . . . . .	str. 317—329: Filip Šimić
<i>Dobivanje vrcanog meda,</i>	
<i>Dobivanje meda u saću</i> . . . . .	str. 330—354: Stevo Lončarević
<i>Dobivanje voska</i> . . . . .	str. 354—364: Dragutin Loc
<i>Dobivanje peluda</i> . . . . .	str. 364—368: Stevo Lončarević
<i>Dobivanje matične mliječi</i> . . . . .	str. 368—373: Filip Šimić
<i>Med</i> . . . . .	str. 374—394: Josip Katalinić
<i>Vosak,</i>	
<i>Ostali proizvodi</i> . . . . .	str. 394—397: Filip Šimić
<i>Bolesti i štetnici pčela</i> . . . . .	str. 401—428: Ivo Tomašec

U posljednjem poglavlju knjige, Prilozima, čitalac će naći koristan pomoćni materijal. Popis literature ne daje samo informaciju o knjigama kojima su se autori služili pri izradi ove knjige nego upućuje čitaoca na najbolju suvremenu pčelarsku literaturu koju može koristiti. Popis ilustracija pomaže da se lako nađe svaka željena slika u knjizi. Treći dio Priloga, Rječnik stranih riječi, neuobičajena je novost u ovoj knjizi. Rječnik je sastavljen i dan za upotrebu onim našim čitaocima koji nisu toliko upućeni u strane riječi, a nemaju pri ruci potreban rječnik. Iako su autori izbjegavali upotrebu stranih riječi, ipak ih se nakupilo, pa će Rječnik mnogom čitaocu dobro doći. Posljednji dio Priloga, Indeks, pomoći će da se željeni pojam lakše nađe u knjizi.

Na koncu osjećam dužnost da se zahvalim: akademiku sveučilišnom profesoru dru Ivi Tomašcu, koji je pročitao gotovo cijeli rukopis i upozorio na neke pogreške i propuste; drugu Dragutinu Henču, koji je pročitao poglavlje Konstrukcija košnice i dao korisne savjete za izmjene i dopune; drugu Vladimiru Budayu, koji je uložio mnogo truda radeći većinu crteža za knjigu; drugu Slavku Boroniću, koji je radio neke modele potrebne za izradu crteža; Pčelarskoj centrali u Zagrebu, koja je besplatno ustupila izvjestan broj crteža; Nakladnom zavodu Znanje, koji je uložio potrebna sredstva i stručnu radnu snagu; Grafičkom zavodu Hrvatske, za stručan i savjestan tiskarski rad, i svima ostalim, koji su pomogli da konačno izađe ova knjiga.

Posebna zahvalnost drugu Tihomiru Jevtiću i Zvezi čebelarskih društava za Sloveniju, za upotrebu slika, crteža i informacija za izvjesne dijelove poglavlja o konstrukciji košnica DB, pološki i AZ košnica.

U Zagrebu, mjeseca kolovoza 1968.

Josip Katalinić

## Sadržaj

<i>Uvod (Pčelarstvo u prošlosti. Pčelarstvo u SFRJ)</i> . . . . .	13
---	----

## ŽIVOT PČELA

POSTANAK I RAZVOJ PČELE MEDARICE	
<i>Položaj pčele u životinjskom svijetu (Sistematika)</i> . . . . .	23
<i>Postanak pčele (Preci porodice pčela. Pojava pčelinje zajednice. Pojava radilice. Pojava partenogeneze)</i> . . . . .	24
<i>Porijeklo pčele (Fosili. Domovina pčele)</i> . . . . .	26
<i>Rasprostranjenost pčele i njezine rase (Rasprostranjenost pčele. Pčelinje rase. Pčela u našim krajevima. Pčela i okolina)</i> . . . . .	27
GRADNJA PČELINJEG STANA	
<i>Smještaj pčelinjeg gnijezda (Pčelinje gnijezdo. Zaštićen prostor. Uređenje stana. Uređenje gnijezda)</i> . . . . .	32
<i>Gradnja (Materijal za gradnju. Kako pčele proizvode vosak. Kako pčele grade saće. Konstrukcija stanice. Konstrukcija satine. Nepravilnosti u gradnji)</i> . . . . .	35
<i>Postanak i razvoj pčelinje gradnje (Postanak gradnje. Razvoj gradnje)</i> . . . . .	41
ANATOMIJA I FIZIOLOGIJA PČELE	
<i>Skelet i aparat za kretanje (Kožni skelet. Noge. Krila)</i> . . . . .	45
<i>Probavni sustav (Usta. Žlijezde koje su u vezi s probavnom cijevi. Probavna cijev)</i> . . . . .	47
<i>Dišni sustav (Dušnici. Disanje pčela. Zrak u košnici)</i> . . . . .	51
<i>Srce i krvni optok (Srce. Krvni optok)</i> . . . . .	52
<i>Zivčani sustav i osjetni organi (Zivčani sustav. Oko. Ostali osjeti)</i> . . . . .	53
<i>Ostale žlijezde (Voskovna žlijezda. Mirisna žlijezda. Zalac i otrovna žlijezda)</i> . . . . .	55
<i>Spolni organi (Spolni organ matice. Spolni organ truta. Parenje matice. Stvaranje jaja u jajniku. Oplodnja jajeta i određivanje spola. Nosenje jaja)</i> . . . . .	57
ŽIVOT I RAZVOJ PČELINJE ZAJEDNICE	
<i>Pčelinje leglo (Razvoj u jajetu. Dalji razvoj legla. Plodište košnice)</i> . . . . .	63
<i>Poremjetnje u pčelinjoj zajednici u vezi s maticom (Matica trutovnjača. Tiha izmjena matice. Bezmatičnost i lažne matice)</i> . . . . .	67

<i>Razmnožavanje pčelinjih zajednica</i> (Općenito o rojenju. Pripreme za rojenje. Tok rojenja) . . . . .	68
<i>Pčele radilice</i> (Podjela rada. Kućne pčele. Snalaženje pčela u okolini. Rad pčela sabiračica. Međusobno sporazumijevanje radilica. Oprašivanje bilja) . . . . .	71
<i>Zimovanje pčela</i> (Priprema pčela za zimovanje. Pčelinje klupko. Hrana u zimi. Početak legla) . . . . .	78

#### MEDONOSNO I PELUDNO BILJE

<i>Hrana</i> (Biljke i pčele. Nektar Medljika. Pelud. Uvjeti medenja. Koliko daleko pčele lete na pašu. Koliko košnica da stavljamo na jedno mjesto. Pretvaranje nektara u med) . . . . .	81
<i>Kontinentalne biljke</i> (Lijeska. Drijen. Jagorčevina. Visibaba. Divlji zumbul. Mirisna ljubica. Šafran. Joha. Vrbe. Kajsija. Breskva. Crni trn. Višnja. Trešnja. Šljiva. Jabuka. Kruška. Uljene repice. Obični maslačak. Jorgovan. Divlji Kesten. Orah. Dudovi. Breza. Topole. Žabljak ljutić. Inkarnatka. Glog. Bagrem. Javori. Obična krkavina. Bijela loza. Obični grab. Hrastovi. Brijest. Gavez. Malina. Vrbo-lika. Kupina. Katalpa. Kebrajterija. Sofora. Biserak. Face-lija. Grahorica. Esparzeta. Različak. Vodopija. Crvena djetelina. Lucerna djetelina. Žuta lucerka. Bijela djetelina. Hibridna djetelina. Kokotac. Dunjica. Livadna žalfija. Smiljka. Trputac. Divlja mrkva. Majčina dušica. Poreč. Kesten. Lipa. Suncokret. Bundeve. Krastavac. Korijandar. Anis. Bijeli bosiljak. Mrtva kopriva. Cigansko perje. Sljezovi. Drijenak. Metvica. Pčelinja metvica. Pamuk. Duhan. Heljda. Zlatnica. Crnica. Vrišt) . . . . .	85
<i>Biljke primorskog pojasa i krša</i> (Badem. Ružmarin. Tilovina. Kadulja. Drača. Lavanda. Dubačac. Iva trava. Bijela trava. Biluč. Primorski vrijesak. Vrijes. Planika) . . . . .	113

#### UZGOJ PČELA

##### IZBOR KOŠNICE

<i>Košnice s nepokretnim saćem</i> (Najstarija košnica. Naše košnice. Gospodarska vrijednost pletara) . . . . .	125
<i>Košnice s pokretnim saćem</i> (Prvi počeci. Izum satonoše. Izum okvira. Prvi potpuno pokretan okvir. Prokopičev okvir. Langstrothova košnica. Košnice u našoj zemlji) . . . . .	127
<i>Izbor košnice</i> (Važnost košnice. U čemu se pčelari slažu. Neslaganja. Prednosti Langstrothove košnice. Standard) . . . . .	132

##### KONSTRUKCIJAKOŠNICE

<i>Konstrukcija okvira</i> (Važnost okvira. Unutarnja i vanjska mjera. Visina okvira. Širina okvira. Visina poluokvira. Sastavni dijelovi okvira. Satonoša. Bočne letvice. Donja letvica. Dimenzije Hofmanova okvira. Jednostavni okvir. Duljina letvica jednostavnog okvira. Američki razmaci. Upute za izradu) . . . . .	139
--	-----

<i>Konstrukcija LR košnice</i> (Unutarnje i vanjske dimenzije. Dimenzije nastavka. Sastavni dijelovi LR košnice. Podnica. Nastavak. Poklopac. Krov košnice. Upute za izradu. Još neke napomene. Dimenzije sastavnih dijelova LR košnice) . . . . .	146
<i>Izmjene na LR košnici</i> (Razlozi za izmjene. Podnica. Nastavak. Poklopac. Hanemanova rešetka. Okvir s mrežom za selidbu. Krov. Hranilica. Dimenzije modificirane LR košnice) . . . . .	156
<i>Konstrukcija DB košnice</i> (Dimenzije nastavka. Sastavni dijelovi DB košnice. Podnica. Tijelo ili plodište i polumedište. Zbježište. Krov. Dimenzija DB košnice. I DB jednostavnije) . . . . .	166
<i>Konstrukcija košnice pološke</i> (Sastavni dijelovi. Tijelo košnice. Poklopac. Uokvirena žična mreža. Krov. Dimenzije pološke) . . . . .	169
<i>Konstrukcija košnice AŽ</i> (Postanak košnice. Opis košnice. Dimenzije. Modifikacije) . . . . .	172
<i>Pomoćne košnice i nukleusi</i> . . . . .	176
<i>Konstrukcija košnice od novih materijala</i> . . . . .	176
<i>Zablude u gradnji košnica</i> . . . . .	177

##### SATNE OSNOVE

<i>Postanak satnih osnova</i> (Izum satne osnove. Preše. Dobre i loše strane preše. Valjci) . . . . .	179
<i>Izrada satnih osnova</i> (Izrada na preši. Lučilo. Salijevanje ploča. Izrada na valjcima) . . . . .	184
<i>Stavljanje satnih osnova u košnicu</i> (Pojačano saće. Kako se uvlači žica. Učvršćivanje satne osnove i utapanje žice) . . . . .	187

##### UREĐENJE PČELINJAKA

<i>Smještaj pčelinjaka</i> (Kakvih ima pčelinjaka. Idealan smještaj. Pčelinjak uz pčelarevu kuću. Pojila. Pčelinjak udaljen od pčelara. Seleći pčelinjak) . . . . .	193
<i>Otvoreni pčelinjak</i> (Potreban prostor. Raspored košnica. Postolje za košnice. Položaj leta. Održavanje reda) . . . . .	199
<i>Zatvoreni pčelinjak</i> (Tri vrste zatvorenih pčelinjaka. Stalni pčelinjak. Gradnja stalnog pčelinjaka. Prozori i bježalice. Vanjština pčelinjaka. Jednostavan pčelinjak. Montažni pčelinjak) . . . . .	206
<i>Prostorije za rad</i> (Adaptacija kućnih prostorija. Paviljon za rad na pčelinjaku. Montažni paviljon za seleće pčelarenje) . . . . .	218

##### PCELARSKI RADOVI

<i>Osnivanje pčelinjaka</i> (Što treba naučiti prije osnivanja. Nabava košnica i rojeva. Još nekoliko savjeta) . . . . .	221
<i>Postupak sa pčelama</i> (Pregled pčela. Alat i pribor za pregled) . . . . .	222
<i>Prvi pohod pčelinjaku</i> (Pripreme u ranom proljeću. Prve aktivnosti pčela. Prvi najpotrebniji zahvati. Čišćenje košnica. Gladne valja nahraniti. Opasnost od tuđice) . . . . .	225
<i>Proljetni radovi</i> (Prvi proljetni radovi. Dopunjavanje zaliha hrane. Spajanje zajednica. Izmjena saća. Cuvanje topline. Rezanje krila maticama. Cuvanje saća od moljaca. Zajednica za sve. Proširenje. Forsiranje razvoja. Izgled produktivne zajednice. Kako se uklanjaju uzroci rojenja) . . . . .	228

<i>Prirodno rojenje</i> (Spremanje rojeva. Sprečavanje drugaka. Kako se sprečava rojenje) . . . . .	242
<i>Umjetno rojenje</i> (Umnažanje bez sniženja prinosa. Nukleusi. Nukleusi u pološkama. Pelletov način izrojavanja. Izrojavanje zajednica s nepokretnim saćem. Somerfordov način. Običan naein) . . . . .	247
<i>Glavna paša</i> (Veličina medišnog prostora. Ograničenje leženja. Zalihe potrebne pčelama) . . . . .	251
<i>Pčelarenje sa dvije matice</i> (Pomoćne zajednice iza pregrade. Pomoćne zajednice u medištu. Za bolje iskorištenje ljetno-jesenskih glavnih paša. Stvaranje vrlo jakih zajednica. Trajno pčelarenje sa dvije matice) . . . . .	254
<i>Uzgoj matica</i> (Način uzgoja prema prilikama. Iskorištenje prirodnih matičnjaka. Prisilna izgradnja matičnjaka. Pritchardov način. Uzgajivačke zajednice. Presađivanje u matične osnove. Prijenos ličinki u matične osnove. Dvostruko presađivanje. Razdioba zrelih matičnjaka. Oplodnjaci uz osnovnu zajednicu. Rauchfussovi oplodnjaci. Samostalni oplodnjaci. Uvjeti za uspješno naseljavanje oplodnjaka. Naseljavanje oplodnjaka uz osnovnu zajednicu. Naseljavanje mladim pčelama oplodnjaka koji stoje posebno. Naseljavanje mladim i starim pčelama. Naseljavanje opijenim pčelama. Iskorištenje oplodnjaka. Održavanje oplodnjaka. Osjemenjivanje) . . . . .	260
<i>Izmjena matica</i> (Izgled i vladanje matica. Samoizmjena matice. Uvjeti za primitak matice. Načini dodavanja. Dodavanje u kavezu. Skraćena izmjena matica) . . . . .	279
<i>Pravilno uzimljenje</i> (Tri najvažnija uvjeta. Količina hrane. Pravilna ventilacija) . . . . .	284
<i>Prejterivanje iz prostih košnica</i> (Iskucavanje. Opijanje) . . . . .	290
<i>Neprilike na pčelinjaku</i> (Grabež. Pročisni izlet od nužde. Štetčinje) . . . . .	292
<i>Pčelarski radovi s košnicama AŽ</i> (Poseban pribor. Otvaranje košnica. Prvi zimski radovi. Proljetni radovi. Otvaranje medišta i nastavljajanje. Podizanje legla u medište (prevješavanje). Nastavljanje pomoću rezervnih pčelaca. Sprečavanje rojenja. Vrcanje. Spremanje rojeva. Pravljenje umjetnih rojeva. Jesenski radovi. Uzimljenje. Zimsko prihranjivanje. Izolacija i završne upute) . . . . .	294
<i>Selidba pčela</i> (Selidba u prošlosti. Zašto pčele selimo. Teškoće selidbe. Uvjeti selidbe. Zbježiste. Pribor za učvršćivanje nastavaka. Pripreme za selidbu. Pripreme pološki i A2 košnica. Zatvaranje leta. Prijevozna sredstva. Utovar košnica. Pomaganje pčelama na putu. Istovar i smještaj. Iskorišćivanje paše) . . . . .	317
<b>PČELARSKA PROIZVODNJA</b>	
<i>Dobivanje vrcanog meda</i> (Pripreme za vrcanje. Oduzimanje okvira s medom. Prostorije za vrcanje meda. Pribor za otklapanje saća s medom. Vrcaljka. Otklapanje saća i vrcanje meda. Postupak s medom poslije vrcanja. Najčešći uzroci vrenja i kvarenja meda. Kristalizacija meda) . . . . .	330

<i>Dobivanje meda u saću</i> (Tržište za med u saću. Izrada okvirica ili sekcija. Satne osnove za med u saću. Pčelinje zajednice za izgradnju sekcija. Spremanje sekcija za tržište) . . . . .	347
<i>Dobivanje voska</i> («Vječno saće». Nedovoljna proizvodnja. Voština iz pletara i dubova. Voština od starog saća. Voština od mednih poklopaca. Voština iz građevnjaka. Voština od otpadaka. Topljenje voštine. Sunčani topionik. Topljenje vrućom vodom. Topljenje mednih poklopaca. Topljenje tamne voštine. Parni topionici. Tlačenje voštine kroz slamu. Završno kuhanje. Vrcaljke. Električni topionici) . . . . .	354
<i>Dobivanje peluda</i> (Zašto se sakuplja pelud. Sakupljanje peluda rukom s biljki. Sakupljanje peluda pomoću hvatača. Čuvanje sakupljenog peluda. Dobivanje peluda iz starijeg saća) . . . . .	364
<i>Dobivanje matične mliječi</i> (Pribor za proizvodnju mliječi. Proizvodnja mliječi u obezmatičenoj zajednici. Dobivanje mliječi u zajednici koja ima maticu. Vađenje mliječi iz matičnjaka) . . . . .	368

#### UPOTREBA PČELARSKIH PROIZVODA

<i>Med</i> (Definicija meda. Vrste meda. Izvori meda. O šećeru općenito. Sastav meda. Svojstva meda. Falsificirani med. Med za ljudsku hranu. Med za druge upotrebe) . . . . .	374
<i>Vosak</i> (Kemijski sastav i svojstva voska) . . . . .	394
<i>Ostali proizvodi</i> (Matična mliječ. Pelud) . . . . .	395

#### BOLESTI I ŠTETNICI PČELA

##### BOLESTI PČELINJEG LEGLA

<i>Američka gnjiloća pčelinjeg legla</i> (Uzročnik. Znakovi bolesti. Prenošenje bolesti. Suzbijanje bolesti. Raskužba) . . . . .	401
<i>Mješnasto ili vrečasto leglo</i> (Uzročnik) . . . . .	405
<i>Evropska gnjiloća pčelinjeg legla</i> (Uzroci bolesti. Znakovi i tok bolesti. Postupak s bolesnom pčelinjom zajednicom) . . . . .	406
<i>Kiselo leglo</i> . . . . .	409
<i>Lažna gnjiloća pčelinjeg legla</i> . . . . .	409
<i>Bolesti legla uzrokovane plijesnima</i> (Vapnenasto leglo. Kamenito leglo. Prehlađeno leglo) . . . . .	410

##### BOLESTI ODRASLIH PČELA

<i>Nozemoza</i> (Uzročnik. Razvoj i znakovi bolesti. Širenje bolesti. Utvrđivanje bolesti. Liječenje. Ozdravljenje pčelinje zajednice pomoću izmjene saća. Suzbijanje nozemoze i zimovanje pčela. Raskužba saća i košnice) . . . . .	413
<i>Grinjavost</i> (Uzročnik. Znakovi bolesti. Liječenje. Suzbijanje i sprečavanje) . . . . .	416
<i>Neke manje važne i nedovoljno proučene bolesti pčela</i> (Amoeba. Pčelinja paraliza. Septikemija pčela. Začep crijeva peludom. Bolesti matice. Ugibanje pčela u tdku zimovanja) . . . . .	418
<i>Kukci — nametnici na pčelama</i> (Pčelinja uš. Ličinke kokice. Ličinke nekih muha) . . . . .	421

Otrovanje pčela (Otrovanje medljikom. Otrovanje nektarom. Otrovanje peludom. Otrovanje kuhinjskom soli. Otrovanje dimom nekih tvornica. Otrovanje insekticidima)..... 423

#### ŠTETNICI U KOŠNICI I NEPRIJATELJI PČELA

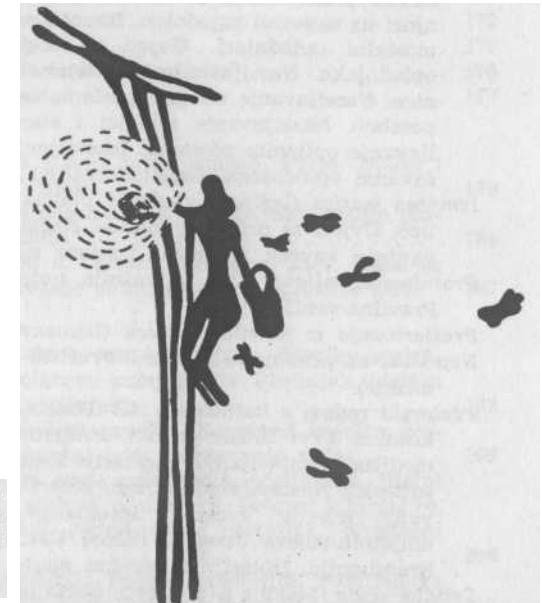
Voskovi moljci (Veliki voskov moljac. Mali voskov moljac) . 426  
Ostali nametnici na saću (Slaninar. Ptinus fur. Pčelomorac) . 427  
Neprijatelji pčela (Leptir mrtvačka glava. Mravi. Miševi. Ose. Ptice) . . . . . 428

#### PRILOZI

Literatura . . . . . 431  
Popis ilustracija . . . . . 434  
Rječnik stranih riječi koje se nalaze u ovoj knjizi. . . . . 440  
Indeks. . . . . 453

## Uvod

**Pčelarstvo u prošlosti.** Čovjek poznaje pčele još od najstarijih vremena. Loveći životinje i skupljajući razne plodove za svoju hranu, mogao je u šupljem drveću i pećinama da otkrije pčele i med. Do meda se nikad nije lako dolazilo. Pčele su uvijek branile svoja gnijezda. Kad je čovjek otkrio vatru, olakšao je i pljačkanje pčela.

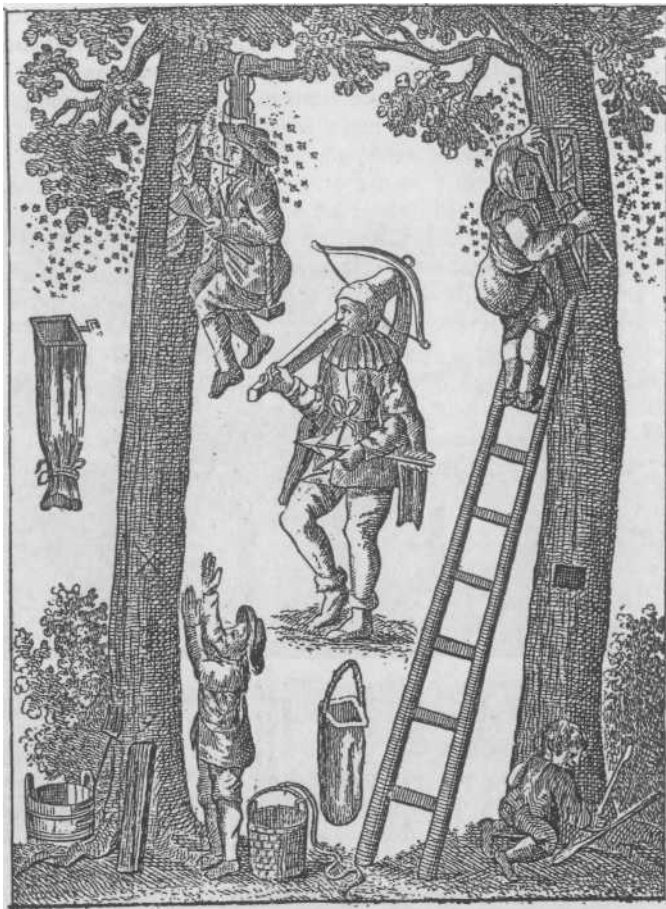


Sl. 1. Spiljski crtež iz kamenog doba. Bicor, Španjolska. Pljačka meda iz duplja u stijeni (po Obermaieru)

Divljak nije jeo samo med, nego i saće s leglom. Kroz vijekove med je bio najveća poslastica i lijek, a mitologija nam priča da je bio hrana bogovima.

U nekadašnjim prašumama pčele su nalazile bogatu pašu, a u krupnom drveću na izbor šupljina za svoja prebivališta. To je sve bilo vrlo važno za njihov opstanak. U prostranim dupljima one su imale gdje da izgrade dosta saća na kojem su se mogli nesmetano razviti u jake zajednice i spremiti dosta meda za najoštriju zimu. Nestankom starih krupnih šuma ti su uvjeti prestali. U sitnim šumama ne može biti šupljeg drveća, a ono što se i nađe ne pruža uvjete za razvitak pčela, pa nastupom prve jače zime one propadnu.

Još u starija vremena čovjek je naučio kako može pronalaziti pčele u šumi. On ih je pratio kad se vraćaju s paše, a i onda kad su dolazile na izvore i potoke na vodu. Slijedio ih je u povratku i tako dolazio do njihovih prebivališta. Poslije je pazio kad se roje pa spremao rojeve ili ih upućivao u šuplja stabla gdje mu je bolje odgovaralo. Da bi mu pčele bile što bliže na okupu, sam je u krošnjama živih stabala

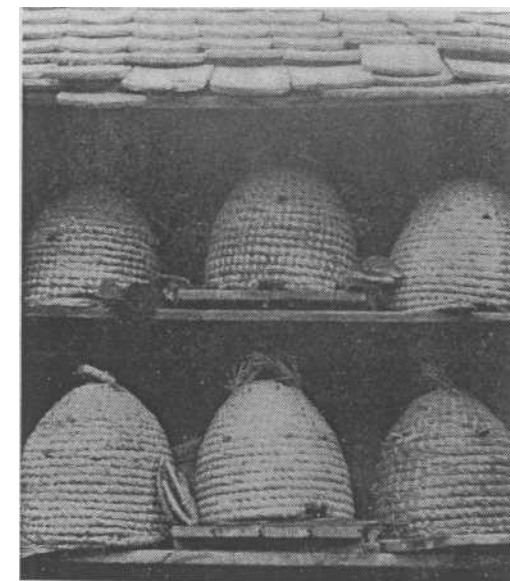


Sl. 2. Šumsko pčelarenje (po Krüinitzu)

dubio prostrane udubine, na njihov otvor pričvrstio vrata s otvorom za leto, označio stablo svojim znakom da ga drugi ne prisvoje, i tim je stan za pčele bio pripremljen. Tako se razvijalo šumsko pčelarenje. Ono je bilo najraširenije u Rusiji, gdje su vjerojatno i uvjeti bili najbolji. One udubine u drveću na ruskom jeziku zvale su se »bort«, a pčelari koji su se tim poslom bavili zvali su se »bortniki«. Šupljine

iskopane u drveću pred samo rojenje premazivane su zapaljenim saćem da miris primami pčele, pa su se rojevi rado u njih naseljavali.

Kad su iskrčene stare šume i kad su se osnovala stalna ljudska naselja, pčele su prenesene iz šume i držane u izdubljenim panjevima. Dakle, u šumskim predjelima prve su košnice bile udubine. Kasnije su pletene od pruća i omazivane blatom ili balegom. U kamenitim krajevima pčele su najprije živjele u pećinama. Nemajući drugog materijala, ljudi su prve košnice pravili od kamena. Tako se i na našim otocima Hvaru i Braču mogu još i danas vidjeti izdubljene »kamenice« u kojima su donedavna držane pčele. U Sudanu, Egiptu, Palestini, a i



Sl. 3. Košnice pletare pčelara Ivana Đurašina u Oborovu, Posavina, Hrvatska

još nekim zemljama Male Azije, gdje nema šuma ni pogodnih pećina, pčele su živjele u izdubljenoj zemlji. Kod njih su prve košnice izrađivane od pečene ilovače. To su bili začeci prvih primitivnih pčelinjaka.

U vjekovnoj borbi za svoj opstanak čovjek na niskom stupnju znanja nije mogao shvatiti i razumjeti prirodne pojave i njihove zakone, nego je svako zlo i nevolju pripisivao »višim silama« koje nad njim vladaju. Ziveći u neprestanom strahu, čovjek se klanjao svemu čega se bojao. Tako se razvilo prinošenje žrtve, vraćanje i gatanje. I život pčela bio mu je zagonetan. Nastalo je vjerovanje da pčele stoje na vračkama. Pa još i danas mogu se čuti tvrdnje u zaostalim krajevima da pčele »idu za rukom samo onom tko oko njih znade gatati«. O nekadašnjim čarolijama oko pčela još i danas nam svjedoče konjske lubanje na starim zapuštenim pčelinjacima u nekim selima.

Za vrijeme feudalizma pčelarstvo je bilo primitivno, ali se brojčano razvijalo. Vlastelinu su pčelari kmetovi. Na koncu 18. stoljeća Evro-

pa je bila dostigla vrlo razvijenu manufakturnu proizvodnju i zamah industrije. Trgovački promet uključivao je sve veći broj artikala. Prije izuma šećera med je bio na visokoj cijeni i vrlo tražena roba. Zbog tog su ondašnji vladajući krugovi od naroda tražili da se što više bavi uzgojem pčela. U tom je najdalje otišla austrijska carica Marija Terezija. Za njezina vladanja donesen je poznati »Patent o pčelarstvu«. U isto vrijeme naš Slovenac Anton Janša osnovao je i vodio prvu pčelarsku školu u Beču.



Sl. 4. »Trmke« (košnice od dasaka s nepokretnim saćem), Moslavina, Hrvatska

U 19. stoljeću došlo je do izuma i usavršavanja okvirnih košnica, na čemu su najzaslužniji P. Prokopović, I. Dzierzon i L. Langstroth. Gotovo istodobno I. Mehring je izumio kalup za izradu osnova saća, a F. Hruška vrcaljku za vrcanje meda. Tim izumima bili su udareni temelji za razvitak pčelarske nauke i modernog pčelarenja.

**Pčelarstvo u SFRJ.** Zahvaljujući zalaganju i radu jednog dijela naprednije inteligencije, moderno je pčelarenje i u našoj zemlji do drugoga svjetskog rata postiglo dosta velik napredak. Uoči rata u cijeloj zemlji imali smo oko 800.000 košnica pčela, od čega je bilo približno 500.000 modernih, a ostalo košnice s nepokretnim saćem. U ratu je taj broj prepplovljen. Poslije oslobođenja trebalo je dopuniti nestale košnice i zamijeniti velik broj dotrajalih. U obnovi zemljenarodne vlasti pružile su veliku pomoć unapređenju pčelarstva time što su košnice i pčelarski pribor prodavani po nižim cijenama. Kasnije je regresom i povoljnim kreditima svakom bilo omogućeno da osnuje ili proširi pčelinjak. Na sličan su način velike povlastice pri selidbi pčela željeznicom na pašu utjecale na sve masovnije selidbe. Tako je preko

100.000 košnica pčela prevoženo na sezonske paše, a od toga velik broj na zimovanje u Dalmaciju i na otoke. Rezultat pomoći narodnih vlasti i zalaganja pčelarskih organizacija i stručnjaka ogledao se u tome što smo za nekoliko godina dostigli predratni broj košnica. Osim toga izmijenio se odnos primitivnih košnica u korist modernih, a poboljšao se i kvalitet rada s njima. Brojnim selidbama pčela na paše povećao se prinos meda, stjecana su dragocjena iskustva u selidbama na velike daljine, a pored svega upoznale su se mnoge bogate pčelinje paše i načini njihova iskorišćivanja.



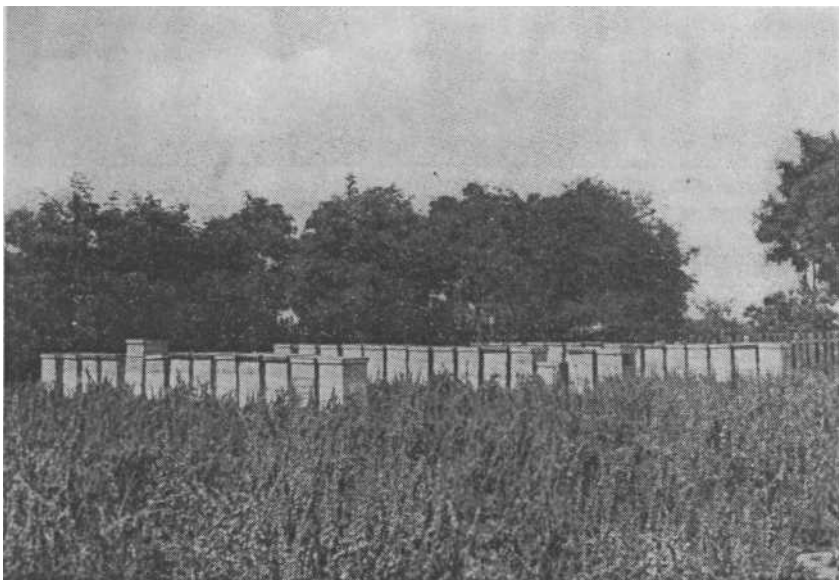
Sl. 5. Pčelinjak Pčelarske zadruge u Subotici

Na zadružnim i poljoprivrednim dobrima nikli su mnogi veliki pčelinjaci. No što se kasnije s tim dogodilo? Kad su poljoprivredna gospodarstva počela poslovati na bazi rentabilnosti, morala je svaka grana privređivanja biti redovito aktivna. Pčelinjaci na društvenom sektoru to nisu bili, pa su u nekoliko godina likvidirani. Privatni pčelinjaci su ostali. Doduše, ukidanjem regresa i smanjenjem povlastica pri selidbi na paše, i privatni pčelinjaci su, pogotovo u lošijim godinama, proživljavali stanovite krize, ali se odnos prema pčelarenju nije bitno izmijenio.

Često se pitamo zašto kod nas pčelarstvo brže ne napreduje. Imamo li mi dovoljno uvjeta za tu granu privrede? Je li pčelarstvo rentabilan posao ili ono to nije? Po svojem geografskom smještaju, klimi i velikom broju raznovrsnih medonosnih biljki naša zemlja ima bolje uvjete za pčelarenje od bilo koje druge u Evropi. Istina, svi naši kra-

jevi nisu u tom jednaki, sve godine ne mogu biti dobre, ali po dobro vođenim pčelinjacima možemo zaključiti da se pčelarenje bolje isplati nego druge grane poljoprivrede. Pa u čemu su teškoće pčelarenja? Jednim dijelom one leže u tomu što je to specifična grana privređivanja u kojoj uspjesi zavise o mnogo faktora. Pčele su insekti koji se u povoljnim prilikama vrlo brzo množe, a u lošima još brže propadaju. Za pun uspjeh u pčelarenju treba posebnog znanja, a osim toga volje da se svaki posao na vrijeme obavi. Rentabilnost zavisi o produktivnosti i povoljnoj prodaji robe na tržištu. Sadašnji naši pčelinjaci slabo su produktivni. Mi prihvaćamo dobre tipove košnica, ali s njima ne radimo na suvremen način. Na pčelinjacima trpimo prevelik broj slabica na glavnoj paši, dugo držimo stare matice, pčele uzimljujemo s premalim zalihama hrane. Pčelinjaci nisu kompletirani dovoljnim brojem nastavaka na paši. Tako su pčele prepuštene samo slučajnom uspjehu. Nama nedostaje dosljedno stalno držanje samo jakih zajednica i primjena svih mjera da se od pčela postignu najveći prinosi meda. Proizvodnji voska također treba posvetiti veću pažnju.

Da nam bude jasnija slika niske produktivnosti, dat ćemo ovaj primjer. U srednje dobroj godini u cijeloj zemlji proizvedemo tek oko 250, a samo u izuzetno najboljoj godini jedva nešto oko 500 vagona meda. To znači da je na 500.000 modernih košnica u srednje dobroj godini prosjek oko 5 kg, a samo u najboljoj godini jedva 10 kg meda po košnici. Uz malo više naprednijeg rada uspjeh bi mogao biti dvostruko veći. Poznato nam je da najveće prinose postižu neki seleći pčelari



Sl. 6. Moderan pčelinjak doseljen na pašu

u Vojvodini i Dalmaciji. Tako ima nekoliko vojvođanskih pčelara koji sele na rani, zatim na kasni bagrem, pa korijandar i suncokret; ti postižu do 100 kg meda po košnici. Dalmatinski pčelari sele na kadulju, lavandu i vrijesak. Oni su u nekim izvanredno dobrim godinama imali do 150 kg meda od pojedine zajednice. U takve uspjehe ranije se nije vjerovalo.

Pored koristi koju od pčela imamo u medu i vosku, još je neuporedivo veća ona koju dobivamo tim što pčele oprašivanjem voćaka i drugih kultura povećavaju prinos i kvalitetu plodova. U SSSR-u postoje veliki pčelinjaci koji prvenstveno služe za oprašivanje raznih kultura. U Americi i Zapadnoj Njemačkoj poljoprivrednici plaćaju pčelarima da u vrijeme cvatnje dosele pčele na njihove plantaže radi oprašivanja i oplodnje voćaka, a tako i drugih biljki. Naši poljoprivredno-industrijski kombinati proširivanjem zemljišnog fonda i stvaranjem velikih parcela pod raznim kulturama morat će za oprašivanje stanovitih biljki držati vlastite pčelinjake, jer će privatni pčelinjaci biti sve udaljeniji, pa neće moći, kao dosad, na velikim imanjima izvršiti oprašivanje i oplodnju raznih kultura.

Na velikim posjedima pčele treba planirati kao agrikulturnu mjeru, bez obzira na dobit u medu i vosku. Tako će one većom proizvodnjom voća i sjemenske robe postati produktivne. Pčelar na velikom imanju mora biti toliko sposoban da radi najmanje sa 200 košnica. Ukoliko radi s manjim brojem, treba preostali dio vremena da provede na drugom poslu.

Pčelarenje na mjestu, bez selidbe, vrlo je zgodan posao i za one osobe koje zbog zdravlja ili drugih smetnji nisu za teži rad. Ono je bilo i ostat će jedno od najljepših korisnih zanimanja i razonoda.

Život pčela

## Postanak i razvoj pčele medarice

### POLOŽAJ PČELE U ŽIVOTINJSKOM SVIJETU

Sistematika, Po nauci o razvoju živih bića sav život na svijetu razvio se od najjednostavnijih oblika preko sve složenijih do najsavršenijih. Zato svi životni oblici (biljke i životinje) stoje u nekom odnosu ili srodstvu. Za proučavanje i opisivanje pojedinih biljaka i životinja potrebno je da se sve svrstaju po nekom redu ili sistemu, Broj je živih bića golem, pa je potrebno da se grupiraju u veće ili manje skupine. To sređivanje i grupiranje u neki sistem zove se *sistematika*.

Sistematika je svrstala sve životinje u sedam skupina koje se zovu *koljena*. Koljena se dijele u niže grupe, *redove*, redovi u *razrede*, razredi u *porodice*, porodice u *rodove*, rodovi u *vrste*, vrste (*species*) u *odlike* ili *varijetete*.

Pčela medarica (*Apis mellifica* L.) svrstana je u šesto koljeno, *članonošce* (*Arthropoda*). Njezin je položaj u sistematici ovaj:

Koljeno *člankonošci* (*Arthropoda*)  
red *kukci* (*Insecta*)  
razred *opnokrilci* (*Hymenoptera*)  
porodica *pčele* (*Apidae*)  
rod pčele (*Apis* L.)

Razred opnokrilci (*Hymenoptera*) dijeli se u mnogobrojne porodice: razne porodice osa, mrave, pčele (*Apidae*) i tropske pčele bez žalca (*Meliponidae*). Porodica pčele (*Apidae*) dijeli se na dvije uže porodice, *bumbare* (*Bombinae*) i pčele (*Apinae*).

Uža porodica pčele (*Apinae*) ima mnogo rodova. Nas zanima samo jedan rod: pčele (*Apis*) koje žive u zajednicama, a dijele se na pojedine *vrste* (*species*), *suvrste* (*subspecies*) i *odlike* ili *varijetete* (*varieties*). Rod (*Genus*) *Apis* L. dijeli se na četiri vrste (*species*) koje se među sobom razlikuju: 1. *Apis dorsata*, divovska indijska pčela; 2. *Apis florea*, sitna indijska pčela; 3. *Apis indica*, indijska pčela, vrlo slična pčeli medarici i 4. *Apis mellifica* ili pčela medarica. Svaka od te četiri vrste dijeli se na suvrste, pa tako i pčela medarica, na dvije suvrste: *crnu afričku pčelu* i *evropsku pčelu medaricu*. Svaka od tih suvrsta dijeli se na više odlika ili varijeteta. Neki te odlike ili varijetete nazivaju i rasama pčela.

Najnovije sistematike pored porodice (*Apidae*) uvode i *širu porodicu* (*Avoidea*) u koju ulaze i srodni opnokrilci, a porodicu (*Apidae*) raščlanjuju na veći broj *užih porodica* (*Euglossini*, *Bombini*, *Apini*, *Meliponini*). Rod dijele na tri uža roda (*Megapis*, *Micrapis* i *Apis*).

Preci porodice pčela. Nauka o razvoju živih bića uči nas da sva živa bića imaju zajedničko porijeklo i da su se u toku nebrojenih vjekova razvijala ili propadala, već prema tome kako su bila sposobna da se prilagode uvjetima života.

Porodica pčela vuče zajedničko porijeklo s osama. Prvotne su ose bile paraziti i čisti mesožderi. Kako je do takve hrane teže doći i manje je ima nego biljne, prešle su neke vrste osa kopačica (*Sphegidae*) na hranu biljnog porijekla. Počele su pohađati cvijeće i hraniti se nektarom i peludom. U početku su se samo odrasle ose hranile nektarom, dok su svoje leglo i dalje hranile životinjskom hranom. Tako i danas rade obične ose (*Vespidae*). Sve veća oskudica i utakmica u prirodi prisilila je neke od tih osa da počnu i svoje leglo hraniti istom hranom kojom su se i one hranile. One vrste porodice osa kopačica koje su počele svoje leglo hraniti medom i peludom osnivači su i precima nove porodice u razredu opnokrilaca, porodice osa cvjetarica ili pčela.

Polaganim razvojem izgrađivala se pčela stvarajući, mijenjajući i usavršavajući one dijelove tijela koji su služili za dobavljanje nove hrane, nektara i peluda.

Ose kopačice natjerala je nužda da promijene hranu i da se spase od propasti. Ali ta ih nužda nije samo spasila od propasti nego im je u isto vrijeme otvorila vrata u nov svijet. One su zauzele novo mjesto u prirodi i dobile novo i netaknuto vrelo hrane. Obilje nove hrane pogodovalo je u povoljnim prilikama brojnom razmnožavanju pčela koje se raspadoše u mnoge rodove i vrste. Porijeklo pčela nije jedinstveno. Razni rodovi pčela postali su od raznih rodova osa kopačica.

Pojava pčelinje zajednice. Daljnji razvoj pčele medarice može se lijepo pratiti promatrajući današnji stupanj razvitka nekih usamljenih pčela (npr. *Halictus* vrste), bumbare (*Bombinae*), pčele bez žalca (*Meliponidae*) i sam rod *Apis* uže porodice *Apinae*.

U tom svom razvoju pčele su prestale živjeti usamljenim životom kakvim još i sad žive tzv. usamljene (*solitarne*) pčele koje su ostale na nižem stupnju razvoja. Usamljene pčele nemaju radilica, nego samo mužjake i ženke. Svaka jedinka živi sama za se svojim životom. Poslije sparivanja traži ženka mjesto gdje će izgraditi gnijezdo. To je obično cjevčica izdubena u zemlji, kamenu, drvu.

Već se kod tih usamljenih pčela javljaju počeci socijalnog instinkta. Na pogodnu mjestu za bušenje nađe se zajedno više ženki koje grade gnijezdo i legu jaja, svaka za se. Ali, u opasnosti navaljuju sve i zajednički se brane.

Iako su ti počeci zajedničkog života (okupljanje više ženki na jednom mjestu, zajednička obrana, zajedničko zimovanje, gradnja zajedničkoga gnijezda) važni, jer je njihovim učvršćenjem pčela osposobljena za stvaranje organizirane zajednice, ipak to nije put kojim je pčela došla do stvaranja zajednice.

Ženke usamljenih pčela, na najnižem stupnju svog razvoja, ne dočekaju porod koji treba cijelu sezonu da se razvije, jer se majke prije toga iscrpu i propadnu. Mlada pčela izleže se i izleti, ne videći svoju majku, ne videći svoje sestre. Nema dakle ni traga nekoj porodici. Ali razvoj ide dalje. Ženke ne prave više pojedinačne cjevčice za svoje leglo, nego njih više buši zajednički cjevčice, jednu do druge. Razvoj nije donio samo grupiranje stanica na jednom mjestu. I ženka je postala plodnijom, razvoj legla se ubrzao. Tako smo došli do važna događaja u životu pčela: do prvog susreta između ženke i njena poroda, do prvog početka stvaranja »porodice«, a porodica je osnova na kojoj se grade sve ozbiljne hipoteze o postanku pčelinje zajednice.

**Pojava radilice.** Pojavom ranog i brojnijeg poroda u pčelinjem gnijezdu događa se najvažnija promjena u cijeloj razvojnoj povijesti pčelinje porodice. Po prvi put se javljaju tzv. radilice, tj. treći oblik, pored matice i truta, koji je karakterističan za zajednice opnokrilaca! Pojava radilice uvjet je za postanak zajednice. Bez radilice nema ni zajednice. Ali to još nisu prave radilice, nego zapravo polumatice, zakrčljale ženke, zbog oskudice hrane i prostora, jer je gradnja gnijezda i uzgoj legla zavisio samo o jednoj jedinci, ženki. Nedovoljna ishrana legla izvršila je sudbonosni utjecaj na leglo i utrla put postanku radilice, ali ona nikako nije mogla biti jedini uzrok njezinu postanku. Posljedica same nedovoljne ishrane bila bi degeneracija i možda propast, a ne gušenje nagona sparivanja i razmnožavanja.

**Pojava partenogeneze.** Partenogeneza znači djevičansko rađanje, tj. razvoj jedinki iz neoplođenih jaja (vidi: Anatomija i fiziologija pčele, Oplodnja jajeta). Partenogeneza može biti ili potpuna ili nepotpuna. Ako je partenogeneza potpuna, iz neoplođenih jaja legu se i ženke i mužjaci, a ako je nepotpuna, onda se iz neoplođenih jaja legu samo ženke ili samo mužjaci. Pojavom partenogeneze kod porodice pčela omogućeno je stvaranje zajednice. Evo kako. Svaka ženka usamljenih pčela ima jak nagon, kad se izleže da ostavi svoj dom, da nađe mužjaka i s njim se spari i osnuje nov dom. Pojavom ženki koje su bile sposobne da partenogenetski, tj. bez sparivanja i bez mužjaka, proizvode potomstvo, otpala je potreba da se ostavlja staro gnijezdo radi potrage mužjaka i sparivanja, nego se mlada matica mogla pridružiti svojoj majci da joj pomaže u nošenju jaja i u ostalim radovima. Ali ne samo to. Ona generacija, koja je sposobna da partenogenetski proizvodi potomstvo, i nema mužjaka, pa bi ih uludo ženke i tražile. One su upućene u stari dom.

Ali razvoj ide dalje. Izgleda da je u početku partenogeneza bila potpuna, a dalje u razvoju ona je ostala nepotpuna. U porodici pčela partenogenetski se dalje mogao razvijati samo muški spol, mužjaci, trutovi, kako je i sad u pčele medarice. Dok je ženka generacije s potpunom partenogenezom u stvari još uvijek prava ženka, sposobna da samostalno održava pčelinju vrstu, ženka s nepotpunom partenogenezom to više ne može, jer zajednica ostaje na samim trutovima i pro-

pada. Tako su te ženke bile prisiljene da se vežu uz svoju majku, da joj pomažu samo u radu a ne u razmnožavanju. One su tako postale prave radilice i osnovale novi fenomen u svojoj vrsti, pčelinju zajednicu.

## PORIJEKLO PČELE

Fosili. Živa bića na zemlji traju, razvijaju se i propadaju već milijune i milijune godina. Od tih silnih milijuna godina samo je mali dio osvijetljen historijom, pisanim spomenicima. Sva ostala prošlost, dok još nije bilo ljudi na svijetu, i kad su već postojali, ali nisu bili na tom stupnju razvitka da se služe pismom, ostala nam je u mraku. Onaj dio prošlosti za koji imamo pisane dokumente zove se historijsko doba, a sva prošlost prije toga zove se prehistorijsko.

Ali ni to prehistorijsko doba nije baš u mraku. I iza njega su ostali tragovi i spomenici. U dubini zemlje došli su ljudi kopanjem do golemih naslaga pougljenog drveta, ostataka nekadašnjih šuma. To je sad kameni ugljen. Nekakve strašne erupcije i potresi pokrenuli su zemljinu koru, ona se uzburkala i sahranila u svoje krilo čitave prašume. Sa šumama, drvećem i biljem zatrpane su i brojne životinje onog doba.

Mnoge su životinje ostale zatrpane u stijenama koje su nastale taloženjem. Te uginule i zatrpane životinje s vremenom su se ispunile mineralom, pa je oblik životinje, kad su joj istrunuli organski dijelovi, ostao ipak sacuvan i jednak originalu. Ti ostaci iza nekadašnjih životinja zovu se okamine ili fosili. Fosili su rasijani i sahranjeni u zemljinim naslagama, i oni su slova životne historije svijeta. Nauka koja se bavi proučavanjem tih starih životnih oblika zove se paleontologija.

Fosili, što ih ljudi nalaze kopanjem u zemlji, potječu iz raznih vremena. Što su slojevi zemljine kore stariji, starije su i okamine koje se sve većma udaljuju u sličnosti od sadašnjih životinja. Dosta fosila našlo se i od takvih životinja kakve sad više ne žive, i ti fosili jedini su ostatak i znak njihovih životnih oblika.

Historiju zemljine kore i života na njoj ljudi su podijelili u velike odsjeke koje su nazvali doba. Imamo četiri doba: azoik (pradoba), paleozoik (staro doba), mezozoik (srednje doba) i kenozoik (novo doba). Za svako doba značajni su stanoviti fosili po kojima se ta podjela i izvršila. Jedno doba ne obuhvaća neki određen vremenski period, jer se tu tek naslućuje o milijunima i milijunima godina.

U najstarijem doba, azoiku, nije nađeno fosila. Zato se i zove azoik (bez života). Vrijeme iza azoika dijeli se na tri doba, staro, srednje i novo. Svako doba raspada se u nekoliko odsjeka koje se zovu formacije, a formacije se dijele na katove i odjele.

Prve insekte nalazimo već u starom doba, u formaciji karbon gornji. Prve leptire u formaciji Jura Doger, a odmah za njima prve opnokril-

ce. Cini se da su se u formaciji kreda donja odvojile *Apidae* od osa kopačica, a u kredi gornjoj da su se počele razvijati zajednice u opnokrilaca. U novom doba nalazimo prve *Apidae* (formacija tercijar).

Od mnogobrojnih fosila kukaca ima ih samo nekoliko koji bi se mogli smatrati okaminama nekadašnjih predaka ili njihovih rođaka naše pčele medarice. I od onih koji su opisani i označeni za pčelinje vrste mnogi su se poslije pokazali da to nisu. Većina tih okamina potječe iz kenozoika (novog doba) iz tercijarnih formacija u Srednjoj Evropi i u Sjevernoj Americi. Ima ih iz Francuske, Češke, Njemačke, Austrije pa i iz Hrvatske, iz Radoboja.

Od 8500 vrsti okamenjenih kukaca, koji su dosad nađeni, samo bi ih se 59 moglo ubrojiti u pčelinje vrste, i to s rezervom.

Domovina pčela. Na pitanje gdje je domovina predaka naše pčele medarice ne može se odgovoriti ništa sigurno. Jedni drže da je to južna Azija (Indija). »Budući da se sve četiri vrste nalaze u južnoj Aziji, a *Apis indica*, *A. florea* i *A. dorsata* ne nalaze nigdje više, vjerojatno je da je porijeklo roda *Apis* u tom kraju« (Lowell). Drugi tvrde (v. Buttel-Reepen) da je pčela medarica došla istom u najnovije vrijeme u Indiju, unijela su je Englezi, a da joj je pradomovina Srednja Evropa. Nekad je u Srednjoj Evropi vladala tropska klima. Tu su se izgradili razni rodovi pčele jer su se samo tu našli najstariji njezini oblici i jer su tu bili najpogodniji uvjeti prilagođivanja i razvoja za njih.

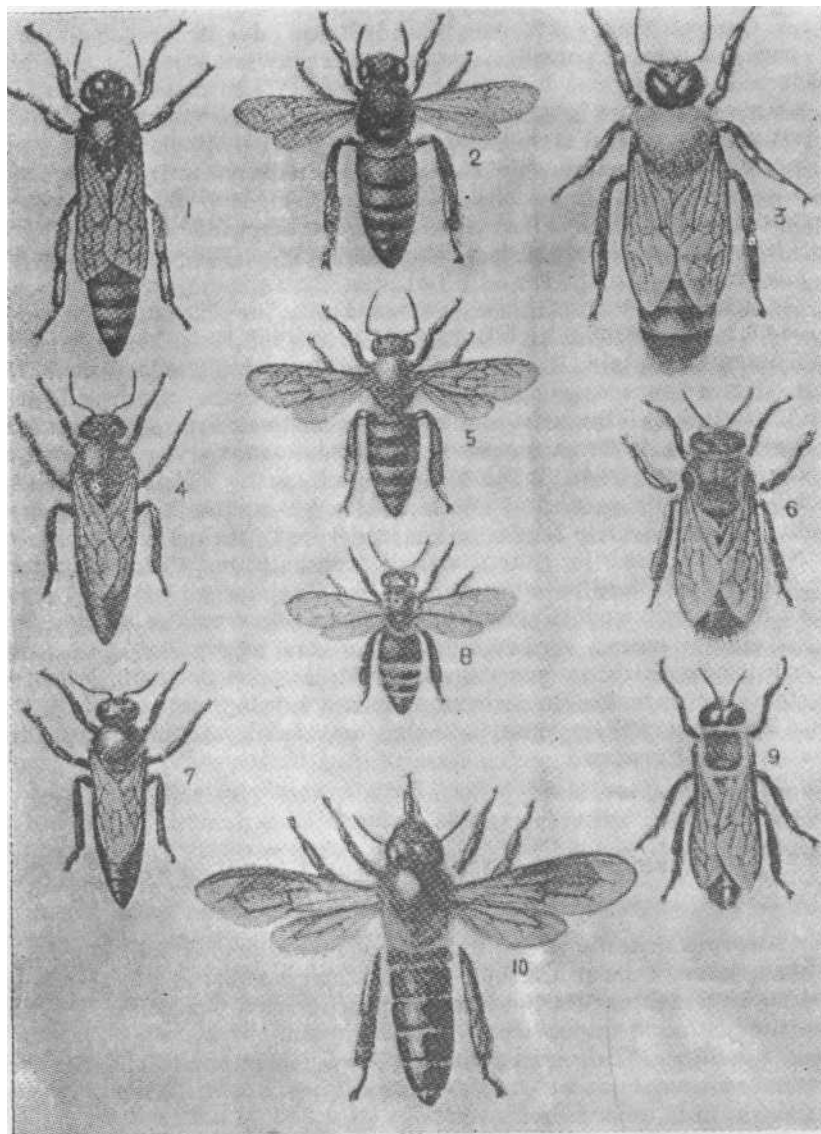
Najnoviji autori tvrde da je centar stvaranja pčelinjih rasa kraj oko istočnog Sredozemnog mora. Sadašnje evropske pčelinje rase nastale su u području Sredozemnog mora u ledenom doba. Istom kad su se klimatske prilike popravile, mogle su se pčele nastaniti i u Srednju i sjevernu Evropu.

## RASPROSTRANJENOST PČELE I NJEZINE RASE

Rasprostranjenost pčele. Prema rasprostranjenosti roda *Apis L.* u historijskom vremenu, prije posvemašnjeg rasijavanja pčela u najnovije vrijeme, mogla bi se zemlja podijeliti u tri područja. U prvom području bila je udomaćena i raširena jedna vrsta roda *Apis*, i to *Apis mellifica*. U drugom području bile su udomaćene ostale tri vrste istog roda: *Apis indica*, *Apis dorsata* i *Apis florea*. U trećem području nije bilo uopće roda *Apis*.

Prvo područje obuhvaća cijelu Evropu, Afriku, Aziju bez južnog i istočnog dijela. Na čitavom tom području udomaćena je pčela medarica, *Apis mellifica L.* To se područje dijeli na krajeve s različitim varijetetima.

Drugo područje obuhvaća južnu i istočnu Aziju, tj. obadrije Indije, otočje, Kinu i Japan. Na tom području nalaze se tri vrste roda *Apis*: *Apis indica*, *Apis dorsata* i *Apis florea* sa svojim varijetetima. *Apis indica* biološki se ne razlikuje gotovo ništa od obične pčele medarice,



Sl. 7. Četiri vrste pčele medarice: 1. matica, 2. radilica i 3. trut pčele medarice (*Apis mellifica* L.); 4. matica, 5. radilica i 6. trut indijske pčele (*Apis indica* F.); 7. matica, 8. radilica i 9. trut patuljaste pčele (*Apis florea* F.) i 10. radilica divovske pčele (*Apis dorsata* F.)

pa je zato mnogi smatraju samo suvrstom pčele medarice. Za polovinu je manja od evropske pčele. Raširena je uglavnom na kopnu Indije, a njezini varijeteti nalaze se i dalje po kopnu i otocima. *Apis*

*dorsata*, divovska indijska pčela, najveća je pčela (duljina matice 23 mm); raširena je po cijeloj Indiji i otocima, a nema gospodarske vrijednosti. *Apis florea*, patuljasta pčela, najmanja je pčela, raširena po istim krajevima i na velikom području. Ni ona se, kao ni divovska pčela, ne može držati u košnicama jer gradi gnijezdo (samo jedan sat) vani, na drvetu, pa nije prenošena nikad izvan ovog područja. I u ovo područje došla je pčela medarica; sad je raširena po cijeloj Aziji pa i po Indiji i otocima.

Treće područje obuhvaća čitav američki kontinent i Australiju. Tu nije bilo nijedne vrste roda *Apis*. Od porodice pčela (*Apidae*) bila je u Americi rasprostranjena uža porodica bumbari (*Bombinae*) i posebna porodica pčela bez žalca (*Meliponidae*). U Australiji nije bilo ni bumbara, a od porodice *Meliponidae* samo neka vrsta trigona. U to treće područje pčelu medaricu unijeli su iz Evrope evropski doseljenici počevši od 17. stoljeća (1638) pa dalje u osamnaestom i devetnaestom stoljeću.

Pčelinje rase. Tako je sad po cijelom svijetu raširena vrsta *Apis mellifica* ili pčela medarica. Ona se dijeli na dvije suvrste (*subspecies*), crnu afričku pčelu i evropsku pčelu medaricu. Obadvije suvrste dijele se na brojne varijetete ili rase, od kojih samo četiri imaju gospodarsku vrijednost:

1. Tamna evropska pčela (*Apis mellifica mellifica*). Raširena je po zapadnoj i sjevernoj Evropi, po sjevernim krajevima Srednje Evrope i po sjevernoj Rusiji preko Sibira do Tihog oceana. Ta se pčela rijetko nađe čistokrvna. Razvija zajednice srednje snage, proljetni je razvoj polagan, u ljetu ostaje dugo na vrhuncu razvoja i zimuje u jakim zajednicama. Umjereno se roji. Na saću je nemirna, dosta bode, umjereno koristi propolis.

2. Kranjska pčela (*Apis mellifica, var. carnica*). Raširena je po jugoistočnim Alpama, sjevernom Balkanu i Podunavlju. Svjetlija je od evropske pčele; najsvjetlija od tamnih rasa. U proljeću se razvija naglo do velike snage, ali kod mnogih sojeva rano u ljetu snaga torzo opada. Zimuje dobro. Mnogo se roji. Na saću je mirna, blaga, jedva da upotrebljava propolis.

3. Kavkaska pčela (*Apis mellifica, var. caucasica*). Raširena je po Gruzinskom gorju u središnjem Kavkazu. Po vanjskom izgledu slična je kranjskoj pčeli. Proljetni joj je razvoj umjereno brz, u ljetu su zajednice vrlo jake, prezimljuje u jakim zajednicama. Slabo se roji, na saću je mirna i vrlo blaga, mnogo lijepi propolisom. Sklona tuđici i zalijetanju u tuđe košnice.

4. Talijanska pčela (*Apis mellifica, var. ligustica*). Ta rasa potječe s Apeninskog poluotoka, umnogom je bliska kranjskoj pčeli, ali od nje se razlikuje upravo po nekim gospodarski vrlo važnim osobinama. Proljetni razvoj srednji, cijelog ljeta pčelinje zajednice su vrlo jake, leglo održava duboko u kasnu jesen, ponekad gotovo cijele zime. Zimuje u jakim zajednicama, mnogo troši hrane preko zime, loše podnosi duge i hladne zime. Slabo se roji, na saću je mirna, blage



Sl. 8. Rasprostranjenost pčelinjih rasa

je čudi, ne lijepi odviše. Mnogo se zalijeće u tuđe košnice i sklona grabežu. Južnjačka pčela, prilagođena na dugotrajne paše i blage zime.

**Pčela u našim krajevima.** Naša domaća pčela medarica slabo je istraživana. Dinko Muškardin (1882) tvrdio je da se u većini u hrvatskim krajevima nalazi žućkasta pčela koja bi bila prijelaz od tamne evropske pčele k žućkastim vrstama. Razlikuje se od kranjske i on bi joj rado dao mjesto u sistematici pod imenom hrvatska pčela. Po osobinama je uspoređuje s talijanskom pčelom i drugim najboljim rasama. S. Grozdanić je obradio žutu banatsku pčelu, smatrajući je također posebnim varijetetom (rasom). Strani pisci kažu da se kranjska pčela prostire i po krajevima susjednim Kranjskoj: Koruškoj, i u Jugoslaviji do Dalmacije. Koliko je po Hrvatskoj raširena kranjska pčela, a koliko ta žućkasta, koju spominje Muškardin, nije poznato.

Pčela i okolina. Pčela je dijete prirode. proizvod svoje okoline, kao i svako drugo biće. Ona se ne može razumjeti izolirana, sama, bez svojih polja i šuma, bez svojih gora i voda. Izraziti varijeteti i tipovi nastali su kao produkt mnogobrojnih generacija u takvim žarištima koja su bila izolirana od drugih utjecaja ili gorama ili vodama ili pustinjama.

Tako su Alpe spriječile širenje talijanske pčele dalje na sjever i miješanje s običnom evropskom. Alpe su stvorile i kranjsku pčelu, a Kavkaz kavkasku. Sahara je priječila miješanje sjevernoafričkih pčela s južnoafričkim i tako stvorila razne varijetete. Voda je stvorila ciparsku i madagaskarsku pčelu; obadvije te rase nastale su na otocima, izoliranim morem od kopna.

U posljednje vrijeme čovjek je mnogo utjecao na sudbinu pčela, pa i na njihovu geografsku rasprostranjenost. Tako je i on postao važan faktor koji je, nekad sretnije nekad manje sretno, ipak pomogao pčeli da osvoji svijet.

## Gradnja pčelinjeg stana

### SMJEŠTAJ PČELINJEG GNIJEZDA

Pčelinje gnijezdo. Pčelinje gnijezdo sastoji se od manjeg ili većeg broja tzv. sati ili satina. Broj satina nije stalan, a zavisi o veličini ili jakosti zajednice, o starosti te zajednice, i o veličini i obliku prostora u kojem se gnijezdo nalazi. Ni veličina satina nije stalna, nego i ona zavisi o snazi zajednice, o njezinoj starosti i o veličini i obliku prostora u kojem se gnijezdo nalazi. Pčela medarica uvijek gradi svoje gnijezdo sa više satina. Satine su izgrađene od voska, materijala koji pčele same proizvode.

Satina je skup šesterostranih stanica ili ćelija koje su pravilno poredane jedna do druge, tako da između njih nema nikakva praznog prostora; susjedne stanice imaju zajedničke stijenke ili pregrade jedna s drugom. To je dakle pravilna gradnja mrežasta izgleda. Sat ili satina u staroslavenskom znači sto i stotina, a hoće da označi mnogobrojnost stanica od kojih se sat sastoji.

Stanice služe za uzgoj legla i za spremanje meda i peluda. Satina visi u okomitu položaju, pričvršćena o tavan duplja ili košnice. Svaka je satina dvostrukog kapaciteta, tj. ona nema stanice samo s jedne strane, nego s obadviij Svaka stanica leži u vodoravnom položaju, ali ne sasvim tačno, nego je tek malo koso nagnuta prema gore od dna stanice prema otvoru. Tako med ne može curiti napolje. Dna sviju stanica okrenuta su u sredinu satine, i onih s jedne strane i onih s druge. Sva dna zajednički sačinjavaju pregradu koja dijeli satinu po sredini.

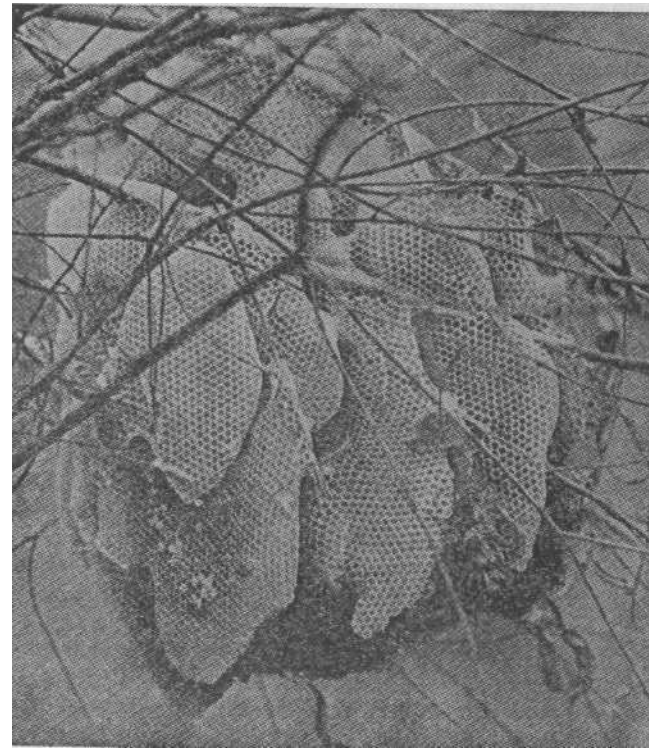
Debljina satine iznosi od 21,50 do 25,50 mm. Prema tome, dubina pojedine stanice iznosi od 10 do 12 mm. Satine su poredane jedna do druge. Razmak između satina iznosi oko 11 mm. Satine nisu uvijek pravilno izgrađene i paralelno poredane jedna uz drugu, nego su često izmiješane, izlomljene i izukrštanije.

Zaštićen prostor. Pčele grade svoje gnijezdo u prostoru koji je gotovo uvijek zaštićen nekim stranim tijelom. Rijedak je slučaj da ga izgrade napolju, na grani drveta ili u grmu, gdje su se uhvatile i skupile prilikom rojenja. I onda je uzrok po svoj prilici nestašica pogodnoga zaštićenog mjesta, a možda i atavizam.

Za svoj stan pčele uzimaju razne i sve moguće pukotine i šupljine. Za njih je dobra i jama u zemlji pod korijenjem drveta, prostranije pukotine u stijeni i zidu, a najviše duplja u drveću. Ona su najmnogo-

brojnija u šumovitim krajevima, i ondje ih pčele u pravilu jedino i upotrebljavaju. U blizini čovjeka pčele upotrebljavaju razne šupljine čovjekovih gradnja: tavane, prozore pa i sobe, burad, sanduke i sl.

Čovjek je iskoristio pčelinji nagon nastanjanja i počeo je smještavati u svojoj blizini sa svrhom da je iskorištava. Prvi takvi stanovi nisu se ništa razlikovali od prirodnoga pčelinjeg stana. Bila je to obična šuplja klada. Poslije se mjesto nje počela plesti košara od divlje



Sl. 9. Pčelinje gnijezdo na saću izrađenom u grmu (Root)

loze ili slame, a zatim kačica od dužica ili sandučić od dasaka. To je put kojim se došlo od šuplje klade do moderne košnice s okvirima za saće.

Svi stanovi, pa i najmoderniji, koje je čovjek dao pčeli utjecali su na njezin život i običaje samo tako i samo toliko koliko i drugi, prirodni, njezini stanovi.

**Uređenje stana.** Unutrašnjost pčelinjeg stana vezana je s vanjskim svijetom otvorom većim ili manjim. Taj otvor zove se leto. Prema položaju leta, da li je ono na dnu, sredini visine ili pri vrhu one šupljine koja pčeli služi za stan, pčeiari razlikuju donje, srednje ili gornje

leto. Kako utječe položaj leta na život zajednice, tj. koji je položaj leta bolji? Mišljenja su podijeljena, i sva tri položaja imaju svoje pristaše. Pčele tu ne mogu birati, nego uzimaju ono što im se nađe pri ruci,

Leta u košnicama prorezana su i uređena tako da sprečavaju ulaz u košnicu pčelinjim štetnicima, a mogu biti zaštićena i od jakih vjetrova. U prirodi za istu svrhu služe pregrade koje pčele grade od biljne smole, tzv. *propolisa*. Nekad izgrade cijele zavjese ili češljeve.

Unutrašnjost stana pčele čiste od stranog materijala. Manje dijelove iznose napolje, a isto tako i mrtve pčele. Veće predmete, ako je moguće, izmrve i iznose. Šupljine i pukotine čepe i zamazuju već spomenutom smolom, propolisom. Ako se u košnicu uvuku životinje, npr. puževi, zmije, miševi i sl, pčele ih ubiju pa ih, jer ih ne mogu izvući, premažu propolisom i tako balzamiraju ili konzerviraju.

Satine, koje vise okomito jedna do druge, mogu biti poredane ili sječimice ili pljoštimice na leto, tj. ili da se s leta vidi više satina, zapravo bridova satine (sječimice), ili da se vidi samo jedna satina, prva, a druga dolazi dublje unutra, iza one prve (pljoštimice). Onaj prvi položaj, kad satine vise sječimice na leto, zove se položaj na hladno, a onaj drugi, kad vise pljoštimice, položaj na toplo. U prvom je slučaju pristup vanjskog zraka u unutrašnjost gnijezda olakšan, jer zrak neposredno prodire kroz prostore između satina, a u drugom je otežan položajem satina. Zato se tako položaji i zovu. Pčele se ne drže stalno ni jednog ni drugog načina, a ponekad satine izgrade tako da nije izrazit ni jedan ni drugi način, nego nešto srednje, neki kosi položaj. Uglavnom, pčele više vole položaj na hladno nego na toplo.

Uređenje gnijezda. Pčelinje gnijezdo sastoji se od saća na kojem se nalazi leglo i pčele. Ono ima oblik kugle koja nije preko cijele godine jedne veličine. U zimi je kugla najmanja, a sastoji se od zbijene gomile pčela smještene na praznu saću. Rano u proljeću usred te kugle počne se razvijati leglo. Kako vrijeme postaje toplije, kugla legla biva sve veća i zauzima sve više saća i sve veći broj satina. Neposredno na leglu i oko legla nalaze se pčele. Usred ljeta, kad je zajednica na vrhuncu, leglo zauzima gotovo sve saće, a pčele se rasipaju po svoj košnici. Kako sezona odmiče, kugla legla se steže, a s njom i pčele. Zimu pčele dočekaju bez legla, kugla pčela sve je manja i zauzima početno stanje.

Ako je pčelinji stan dovoljno prostran i u visinu i u širinu, satine su dovoljno široke i visoke, i gnijezdo se rasteže i steže normalno, a oko gnijezda nalazi se sloj stanica s peludom, koji kao kakav omotač ili plašt obuhvaća leglo. Iza sloja stanica s peludom dolazi sloj stanica s medom koji u obliku zvona poklapa i leglo i pelud. Taj omotač osobito je izrazit odozgo i sa strana, tako da poklapa leglo kao kapa; odozdo ga većinom nema, osim ako su prilike osobito povoljne. Kako se steže i rasteže kugla s leglom i pčelama, tako se stežu i rastežu i ti omotači s peludom i medom. Kad se, naime, kugla rasteže, pčele prenose hranu koja stoji na putu i stavljaju je u udaljenije stanice. Kad se kugla steže, pčele zatrpavaju prazan prostor hranom koju ili donose izvana ili je premještaju iz udaljenijih stanica i satina.

Cijelo gnijezdo obično se smjesti ne tačno u sredinu prostora, nego više sprijeđa, u blizinu leta. Tako leglo dobije više zraka, a pčele se bolje hrane. Hrana se smještava na krajnje okvire, a na srednjim odozgo i straga, i tako je sigurnija od tuđice.

Pčele se prilagode šupljinama različita oblika, pa ako šupljina nije kocka, nego prizma, gnijezdo nema oblik kugle, nego ovala. I smještaj hrane ravna se po tom obliku, pa se sprema u gornji dio košnice ako je ona visoka a uska, ili u stražnji dio satina ako su one široke a niske. Pobljiže vidi još u poglavlju o zimovanju pčela.

## GRADNJA

**Materijal za gradnju.** Socijalni opnokrilci upotrebljavaju za gradnju dvije vrste materijala: ili strani materijal ili materijal koji sami proizvode svojim tijelom. Tako ose upotrebljavaju drvo od kojega prave papir i od njega grade saće i vanjski omotač za zaštitu saća. Neki miješaju strani materijal sa svojim. Tako neke meliponide grade saće od *cerumena*, tj. smjese voska i zemlje a ponekad i smole. Bumbari miješaju u vosak pelud i od toga grade saće.

*Propolis.* Pčela medarica slabo upotrebljava strani materijal. Glavni i jedini je *propolis* koji smo već spomenuli. Ime propolis grčkog je porijekla. *Pro* znači pred, a *polis* grad. Dakle, pred gradom, čim se podsjeća na njegovu upotrebu na ulazu u pčelinji grad, na letu. Glavna mu je svrha da služi za zaštitu od propuha i studeni. Njim se lijepo pukotine a nekad i cijele strane košnice okrenute sjeveru; suzuje se leto; nekad se prazno saće prevuče tankim slojem propolisa i tako konzervira. Ponekad je upotreba propolisa preko prave potrebe, a u modernim košnicama ne samo da nije potrebna nego je dosta puta prava napast.

Propolis je aromatična smola biljnog porijekla boje od bjelkasto-sive do zelenkasto ili crvenkastosmeđe. Izlučuju je pupovi nekog drveća, najviše topole, jablana i breze. Pčele je nose u košaricama kao i pelud, a skupljaju je čeljustima. Ne spremaju propolis u stanice, nego ga odmah upotrijebe. Kad u prirodi nema propolisa, pčele skupljaju propolis sa starih košnica, boju s prozora ili smolu s brodova. Privlači ih miris lakova pa i njih skupljaju. Propolis najviše skupljaju u jesen kad se, po instinktu, spremaju za zimu. Za vrijeme dobrog unosa meda pčele ne skupljaju propolis.

*Vosak.* Pod širim imenom voska razumijeva se velik broj tvari koje su slične jedna drugoj nekim vanjskim svojstvima, ali im je kemijski sastav različit, a i porijeklo raznovrsno. Po porijeklu i postanku sav se vosak može podijeliti u tri grupe: životinjski, biljni i mineralni. Mineralni vosak dobiva se iz zemlje kao jedan od produkata petroleja. Najpoznatiji su parafin i ceresin. Biljni vosak izlučuju neke biljke. Poznat je *carnauba* (karnauba) i *candelilla* (kandelila) vosak. Životinjski je vosak od raznih životinja različit. Poznate su Stitaste uši kao

izlučivači voska. *Coccus lacca*, kukac u Indiji, izlučuje vosak po imenu šelak, koji dolazi u trgovinu, a upotrebljava se za polituru.

Životinjski vosak proizvode i neki opnokrilci koji žive u zajednicama: bumbari, meliponide i pčele *Apis*. Proizvodnja bumbarova voska neznatna je, dok je kod meliponida, a osobito kod pčele medarice od gospodarske vrijednosti.

Vosak luče voštane žlijezde. Ne izlučuje se stalno, nego samo po potrebi. Izlučuje se u obliku finih ljuščica, veoma tankih, bezbojnih ili ponekad žutih. Te su ljuščice izvanredno lijepe, ponekad slične ribljim ljuskama. Vosak tih listića poslije u košnici požuti, osobito u saću koje služi za leglo. Kasnije prelazi boja u smeđu. Bijela se boja može povratiti procesom bijeljenja na suncu. Neki kažu da boja voska zavisi o boji peluda koji pčele troše kad proizvode vosak. Vosak je ugodna mirisa, a bez ikakva okusa.

Pčela medarica upotrebljava vosak isključivo za gradnju saća. Obraduje ga u plastičnom stanju bez stranog materijala. Kad gradi poklopce kojim poklapa leglo, onda u vosak miješa pelud i razne otpatke što se nađu pri ruci da poklopci budu porozni kako bi mogli propuštati zrak do legla. Slično se grade i matičnjaci.

**Kako pčele proizvode vosak.** Kad se pčele spremaju da proizvode vosak i grade saće, one se uhvate za tavan duplja ili košnice odakle se vješaju prihvativši se jedna za drugu u lance i čitave zastore. Tako vise na miru u toploj košnici nepomično i do 38 sati, čekajući da počne izlučivanje voska. Kad se vosak izlučuje, on je tekuć. Izlučuje ga osam žlijezda koje se nalaze na donjoj ili trbušnoj strani zatka pčele radilice, na površini četiriju zadnjih kolutića, na svakom kolutiću po jedan par. Iz njih se vosak izlučuje kroz sićušne pore.

Vosak je skup materijal jer za njegovu proizvodnju pčelama treba mnogo hrane. Meda se dobije mnogo manje ako pčele treba da grade i saće. Tako skup materijal valja dobro iskoristiti. Od četiri kilograma voska sagradi se toliko saća da u njega može stati stotinu kilograma meda. Dakle, jedan kilogram novog saća može držati oko dvadeset pet kilograma meda.

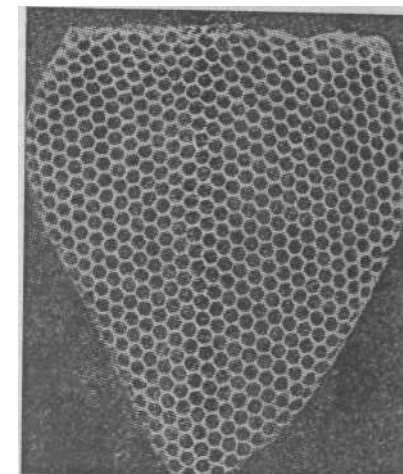
Kako pčele grade saće. Kad pčela gradi saće, ona prelazi zadnjom nogom preko zatka s donje ili trbušne strane. Pri tom zakvači voštani listić dlačicama ili čekinjama četkice koja se nalazi na stopalu zadnje noge i izvuče iz tzv. tobolca koji se nalazi između dva segmenta. Noga se zatim naročitim pokretom pomakne naprijed i listić preuzimaju prednje noge koje ga vrlo vješto donose do čeljusti. Pri tome listić dolazi u čeljusti u položaju sječimice prema čeljustima. Za to vrijeme pčela stoji na tri noge: na dvjema srednjima i jednoj zadnjoj, bilo lijevoj ili desnoj. Druga zadnja i dvije prednje prenose voštani listić.

Voštani listić pčela prerađuje čeljustima. Prerada se sastoji u miješanju sa slinom i gnječenju. Kad god zgnječi i preradi komadić listića, ona tu gvalicu voštanog materijala prilijepi na saće koje se gradi. Prerada jednog listića traje oko dvije minute. Voštani su listići providni, ali žvakanjem i miješanjem sa slinom gubi se ta providnost i dobiva običan vosak.

U gradnji saća pčele se izmjenjuju; jedna slijedi drugu. Svaka donese gvalicu voska, prilijepi na gradnju, malo pritisne, malo popravi i brzo se sklanja. Za njom dolazi druga, pa treća i sve tako. Sav posao odvija se u naoko zbrkanoj i nemirnoj gomili, tako da bi čovjek teško vjerovao da je to neki ozbiljan posao kad ne bi krasno bijelo saće raslo u toj gomili kao nekim čudom.

Ne čeka se da stanice budu dokraja izvučene na potpunu dubinu. U plitke, napola izgrađene stanice tovari se med i nesu jaja. Svaka stanica ima na otvoru odebljao rub ma koliko stanica bila duboka. To je rezervni materijal kojim se stanica može uvijek produljiti, ali još više je potreban da se stijenke stanice ne lome jer su vrlo tanke.

Kad je paša dobra ili kad se dobro prihranjuje i kad je zajednica jaka, gradnja napreduje vrlo brzo, osobito po noći, jer onda sudjeluju i one pčele koje preko dana izlijeću. Ako se pčelama ne daju umjetne osnove, one počnu na više mjesta male satine u jednom redu. Kad se



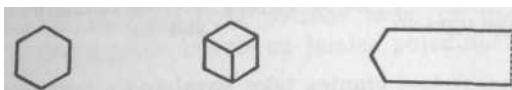
Sl. 10. Prirodni početak pčelinje satine. Polovica prirodne veličine (Root)

te male satine gradnjom prošire toliko da im se rubovi dodiruju, one se sastave u jednu satinu, često tako vješto da je teško naći mjesto gdje su sastavljene.

Konstrukcija stanice. Satina nije ništa drugo nego mnogo stanica poredanih jedna do druge. Pčela medarica gradi tri vrste stanica: radiličke, trutovske i matičnjake. Radiličke stanice služe kao zaštićeni i zatvoreni prostori u kojima se legu radilice, trutovske u kojima se legu trutovi i matičnjaci u kojima se legu matice. Pored toga, radiličke i trutovske stanice služe za posude u koje se sprema hrana; u radiličke med i pelud, u trutovske med, a rijetko kad i pelud. U matičnjake nikad se ne sprema ni med ni pelud, nego ih pčele razore pošto se mlade matice izlegu. Radiličke i trutovske stanice jednakog su oblika, samo su trutovske veće. I poklopci su različni. Radilicko leglo poklapa se ravnim poklopcima, a trutovsko iztbočenim, u obliku polukugle.

Matičnjaci se razlikuju veličinom, oblikom i položajem. Oni su veći, nalik su žiru i vise u gotovo vertikalnu položaju. Iznutra su okrugli i glatki. Stijenke su, za razliku od radiličkih i trutovskih stanica, debele i izvana išarane šesterokutnim šarama koje podsjećaju na početak gradnje stanica saća. Matičnjaci se obično grade na radiličkom saću, a rijetko na trutovskom.

Radiličke i trutovske stanice imaju oblik pravilne šesterostrane prizme. Dno joj se sastoji od tri četverokutne plohe koje imaju oblik romba, a s druge strane stanica je otvorena. Ta tri romba sastaju se u

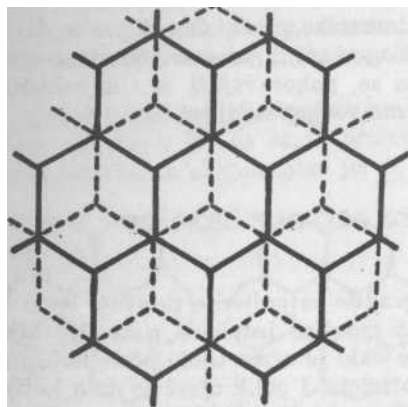


Sl. 11. Pčelinja stanica: pogled odozgo, pogled na dno i presjek po dužini

trostranu, tzv. Maraldijevu piramidu. Tri tupa kuta, po jedan od svakog romba, tvore vrh piramide. Baza prizme jest otvor stanice. To je manje ili više pravilan šesterokut.

Promjer novoizgrađene radiličke stanice iznosi između dviju paralelnih stijena 5,37 mm. Promjer nove, nerabljene trutovske stanice ima oko 6,91 mm. Dubina radiličkih stanica iznosi oko 10–12 mm. Medne stanice mjere i do 17 mm. Trutovske stanice nisu tako tačno građene kao radiličke, nego znaju biti i veće što pčelama ne smeta za uzgoj legla; one im samo suze otvor.

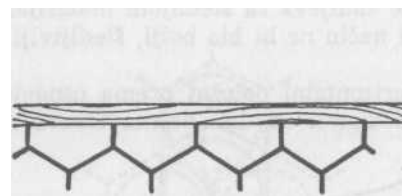
Konstrukcija satine. Satina se sastoji od samih stanica koje su tako međusobno složene da je svaka stanica, koja je šesterostrana, okružena sa šest isto takvih stanica. Svaka stijenska te centralne stanice čini ujedno jednu stijenu svake od šest stanica koje okružuju. Kad pčele



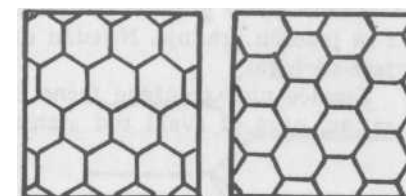
Sl. 12. Pčelinja satina sastoji se od šesterostranih stanica poredanih jedna do druge

počnu graditi saće, one najprije nalijepe na tavan košnice jedan red okomitih voštanih listića, početak poluprizmatičkih stanica, koje se zovu prihvatne stanice. Na prihvatne stanice nadograđuju se dalje čitave stanice, i to tako da su kutovi prizme okrenuti po jedan dolje, a

po jedan gore, a dvije paralelne stijene da su u okomitom položaju, a ne u vodoravnom. Drži se da je način sa dvije paralelne stijene u okomitom položaju bolji od onog s paralelnim stijenama u vodoravnom položaju, jer je takvo saće jače. Pčele uglavnom i grade saće na prvi



Sl. 13. Pčele počnu gradnju satine nalijepivši red poluprizmatičkih tzv. prihvatnih stanica

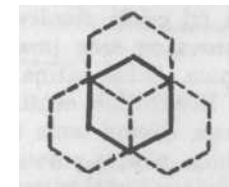


Sl. 14. Prvi crtež prikazuje način gradnje po kojem redovi stanica teku vodoravno. Drugi crtež prikazuje način gradnje po kojem redovi stanica teku dijagonalno (neredovni način gradnje)

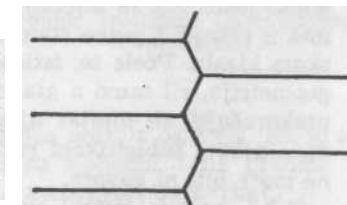
način po kojem su dvije paralelne stijene stanica u okomitom položaju, a redovi stanica teku vodoravno, a na onaj drugi, po kojem su dvije paralelne stijene stanice u horizontalnom položaju a redovi stanica teku dijagonalno, grade onda kad ih pčelar na to prisili postavljanjem ploče satne osnove (umjetno saće).

Satina je pčele medarice okomita, a položaj stanica u toj satini vodoravan, tj. svaka stanica leži gotovo vodoravno, s otvorom sa strane. Svaka se satina sastoji od dva reda stanica, i to tako da su dna i jednog i drugog reda okrenuta unutra, u sredinu satine, a otvori su okrenuti napolje, jednog reda na jednu stranu, a drugog na drugu.

Sl. 15. Izvučene crte prikazuju stanicu s jedne strane satine, a isprekidane crte prikazuju tri stranice s druge strane satine



Sl. 16. Presjek satine na kojem se vidi kako je satina sastavljena od dva reda stanica, desnog i lijevog, i u kakvom se položaju nalazi jedan red stanica prema drugom. Cik-cak linija osnovica je satine, a sastoji se od zajedničkog dna jedne i druge strane

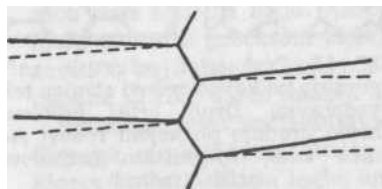


Pojedine stanice jedne strane satine nisu položene tako da njihovo dno upire tačno u dno stanice s druge strane satine, dakle, da stanice jedne strane imaju u produženju isto mjesto u širini i visini, nego dno

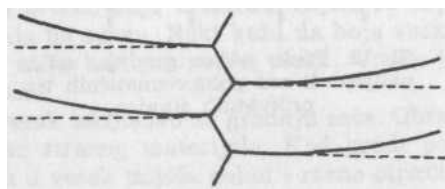
stanice jedne strane satine upire u tri dna stanica s druge strane satine, upirući samo u jednu trećinu dna, tj. samo u jedan od tri romba svake od tih triju stanica s druge strane. To znači da izbočina dna stanice s jedne strane satine upada u udubinu koju tvore dna triju stanica s druge strane satine.

Takav način gradnje posljedica je zahtjeva za štednjom materijala i za jakošću gradnje. Nijedan drugi način ne bi bio bolji, štedljiviji i jači od toga.

Stanice nisu položene tačno u horizontalni položaj prema osnovici satine, nego je svaki red stanica podignut od dna prema otvoru za



Sl. 17. Stanice saća malo su izdignute od osnovice (dna) stanica prema otvoru. Isprekidane crte prikazuju vodoravan položaj prema osnovici



Sl. 18. Ako su stanice veće i dulje, izdignute su u blago zaobljenoj krivini, da med ne curi iz stanica. Isprekidane crte prikazuju vodoravan položaj prema osnovici saća

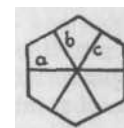
nekih 5°, a nekad čak i do 20°. Pored toga, ako su stanice dugačke (medne stanice), linija izdizanja zauzima krivi, zaobljeni oblik. Tako se sprečava da med curi iz stanica.

Veličina satine zavisi, pored ostalog, o veličini i obliku pčelinjeg stana. Ima satina kolik dlan pa sve do satina od preko četvrt kvadratnog metra. Jedan kvadratni centimetar pravilno građene satine ima tri cijele stanice i dvije polovice, dakle četiri radiličke stanice. Trutovskog saća ima dvije cijele stanice i dvije polovice, dakle tri stanice. Jedna satina široka 40 cm, a visoka 20 cm ima površinu od 800 kvadratnih centimetara na jednoj strani, a 1600 cm<sup>2</sup> na obadvojice strane. Prema tome ta će satina sadržavati (1600 X 4) 6400 radiličkih stanica, ako je potpuno pravilno izgrađena.

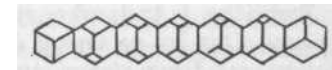
**Nepravilnosti u gradnji.** Pčelinje saće čudo je od pravilnosti i ekonomičnosti. Ali se mjerenjem prirodnog saća pronašlo i to da jedva ima u prirodi i jedne stanice koja potpuno odgovara svom geometrijskom idealu. Pčele se, istina, drže i dimenzija i oblika koje zahtijeva geometrija, ali samo u glavnim crtama. Ima nekih granica koje se ne prekoračuju, ali unutar njih postoji toliko odstupanja i nepravilnosti da o nekom šablonskom radu i nekoj savršenoj geometrijskoj gradnji ne može biti ni govora.

Tako variraju kutovi stanica i njihov promjer, pa praktički stanica nema pravilan šesterokut. I dna su nepravilna, pa tri romba ne moraju biti iste veličine, nego se dva romba toliko povećavaju da treći postaje vrlo mali, a pojavi se i još jedan, četvrti. Variraju i kutovi dna i u

radiličkih stanica i u trutovskih. Varira i dubina stanica. Radiličko saće u kojem je leglo debelo je od 21,5 do 25,5 mm, medno saće od 27 do 35 mm. Starije saće deblje je od mlađeg jer se na dnu stanica s vremenom sabiru slojevi košuljica od legla i otpaci; pčele nadoknađuju dubinu stanica izvlačeći ih na otvoru pa tako saće postaje deblje.



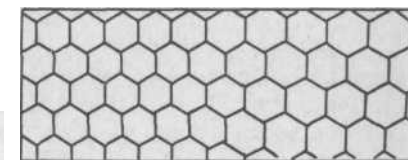
Sl. 19. Tri promjera pčelinje stanice



Sl. 20. Pojava četvrtog romba na dnu stanice

Kad je gradnja pravilna, redovi stanica teku paralelno s tavanom o koji je saće obješeno. Od tog pravila ima odstupanja, tako da redovi stanica stoje prema tavanu koso. Pored toga, ima stanica raznog oblika: trostranih pa sve do sedmerostranih. Ima prijelaznih nepravilnih stanica koje omogućuju prijelaz od radiličkog saća na trutovsko ili obrnuto.

Nepravilnost gradnje i odstupanje od idealnoga geometrijskog tijela stanice ne umanjuje vrijednost pčelinjeg rada i ne ruši ugled graditelja. Pčela nije nikakav automat, i njezin rad odskače od inače pot-



Sl. 21. Radiličke, prijelazne i trutovske stanice

puno pravilnog ali šablonskog automatskog rada. Ono čemu se divimo kod pčelinje gradnje nije onaj već spomenuti geometrijski ideal uzorne stanice, nego sposobnost pčele da se, pokoravajući se tim zakonima, snalazi u pojedinačnim rješavanjima svojeg zadatka.

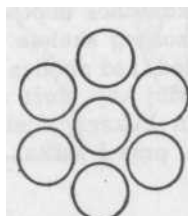
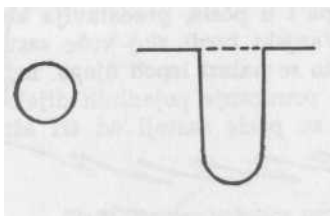
## POSTANAK I RAZVOJ PČELINJE GRADNJE

**Postanak gradnje.** Prve pčele gradile su gnijezdo za svoje leglo kao i ose kopačice. To je jednostavna cjevčica izdubena u zemlji. Mjeru za dimenzije te cjevčice ili stanice dalo je samo tijelo pčele koja ju je gradila, a ta mjera upravo je i potrebna. I oblik cjevčice dalo je tijelo pčele. Ono predstavlja svrdao koji je cjevčici dao i mjere i oblik.

Ta jamica, koju prva ili usamljena pčela kopa u zemlji za rođenje i razvoj svog podmlatka, osnova je sadašnje stanice pčelinjeg saća, to je dakle *prastanica* pčele iz koje su se razvile sve kasnije stanice, sve do stanica pčele medarice.

**Razvoj gradnje.** Pčele održavaju svoj život i život svoje vrste tako da skupljaju hranu i grade stan. Temelji se, dakle, na radu. Ne na slučajnom i prigodnom, nego na trajnom i sistematskom. Bez stalnog, ustrajnog rada ne može se ni zamisliti opstanak pčele. A gdje god ima potrebe rada, mora biti i štedljivosti. Jer jedinke, uvjetovane radom, a bez štedljivosti, neminovno propadaju u borbi za život. Stedljivost nije ništa drugo nego što bolje i svrsishodnije iskorištenje rada.

U svom razvoju pčela je postala sve savršenijom: podmladak se brže razvijao, život pčele postajao duljim, a sama pčela plodnijom. Posljedica je bila sve veća potreba rada, pa prema tome i potreba štednje. Prve pčele kopale su jamice pojedinačno. Kad se razvojem došlo



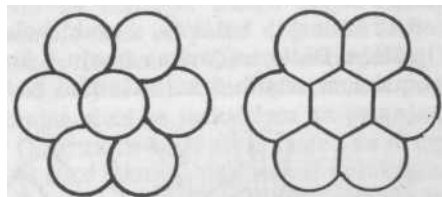
Sl. 22. (lijevo) Pogled odozgo i presjek stanice koju usamljena pčela kopa u zemlji

Sl. 23. (desno) Oko jedne centralne jamice grupira se šest isto takvih. Time se dolazi do heksagonskog sistema po kojem se redaju stanice u saću

do potrebe više takvih jamica, pokazala se potreba ekonomije prostora. Za što uspješnije svladavanje rada bilo je potrebno da se jamice grupiraju što bliže jedna drugoj. Ekonomija prostora tvorac je, prema tome, prvoga grupiranja stanica, a to grupiranje prvi je korak prema gradnji saća.

Grupiranje jamica prvotna je pčela vršila tako da je najprije iskopala jednu stanicu. To je centralna stanica. Oko nje je nastavila kopati druge. Po geometrijskim zakonima oko jedne takve stanice može se smjestiti šest isto takvih, To je početak i osnova heksagonskog sistema saća.

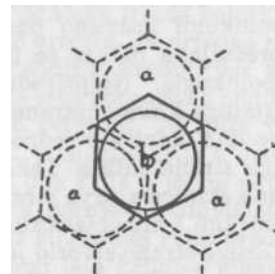
Kad je pčela prestala kopati jamice u zemlji i prešla na drugi materijal, na vosak što ga sama proizvodi svojim tijelom, ukazala se još veća potreba za ekonomijom jer je vosak vrlo skup materijal. Stednja



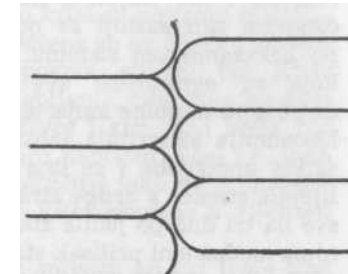
Sl. 24. Štednja materijala stegnula je stanice toliko jednu uz drugu da je taj pritisak promijenio oblik stanice od valjkastog u prizmatički, šesterostrani

se mogla postići najjednostavnije da se onih šest perifernih stanica priljepilo za centralnu stanicu tako da se obod, stijena te stanice, upotrijebila za dijelove stijena onih šest perifernih stanica. Time se ujedno šest perifernih stanica toliko približilo jedna drugoj da su se

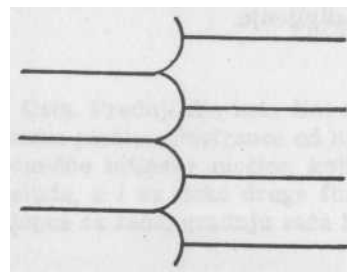
i između njih mogli upotrijebiti dijelovi oboda za zajedničku stijenu. Ekonomija materijala stegnula je stanice toliko jednu drugoj da je taj pritisak izvršio promjenu oblika stanice od valjkastog u prizmatički,



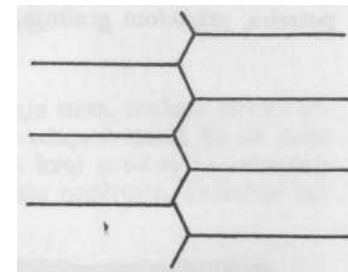
Sl. 25. Dna triju stranica (a-a-a) s jedne strane satine zatvaraju udubinu (b) u koju se smjesti izbočina dna stanice s druge satine. Stanice i dna jedne strane satine označeni su isprekidanom crtom, a stanice i dna s druge strane označeni su izvučenom (cijelom) crtom



Sl. 26. Izbočine dna s jedne strane satine upadaju u udubine koje čine po tri stanice s druge strane satine



Sl. 27. Štednja materijala zahtijeva da se stanice s druge strane satine jednostavno lijepe na dna stanica s prve strane satine



Sl. 28. Po mehaničkim zakonima međusobni pritisak na dna izmijenio je oblik polukugle u oblik trostrane (Maraldijeve) piramide

šesterostrani. Čim tog pritiska nema, stanica postaje okrugla. Na krajevima satine oni dijelovi stanica koji su slobodni i ne graniče s drugim stanicama imaju okrugli oblik. I matičnjaci su okrugli.

Daljnja štednja materijala dovela je dotle da se saće ne radi samo s jednim redom stanica, vodoravno, nego s dva reda. Tako su se spojile po dvije satine sa dnima okrenutim unutra, zajednički za obadva reda satinja. Ali dvotsnuko saće neminovno je moralo dobiti okomiti položaj

a stanice, koje su se tako našle u vodoravnom položaju, morale su taj položaj promijeniti u malo kosi. Sve te promjene događale su se u polaganom razvoju koji je trajao milijune godina.

Zajedničko iskorišćivanje jednog dna za obadva reda stanica promijenilo je oblik dna. Dno u prastanice ima oblik polukugle. Taj oblik možemo i sad vidjeti u saću osa. Svako dno ima izgled polukugle, a osnovica sati sastoji se od tih samih polukugli pravilno poredanih po heksagonskom sistemu. Između tih brežuljaka nalaze se udubine koje su ograničene sve sa po tri polukugle. Najprirodnije je da se u te udubine smjeste izbočine dna stanica s druge strane satine. Ekonomija materijala zahtijevala je da se dna stanica s jedne strane satine upotrijebe i za dna stanica s druge strane satine. Tako su se lijepile stanice s druge strane satine na dna stanice s prve strane, i to sve na tri dna po jedna stanica. Po mehaničkim i matematičkim zakonima međusobni pritisak stanica s jedne i druge strane stvorio je zajednička dna u obliku trostrane piramide. Tako se dobila karakteristična osnovica saća, remek-djelo ekonomičnosti i jakosti.

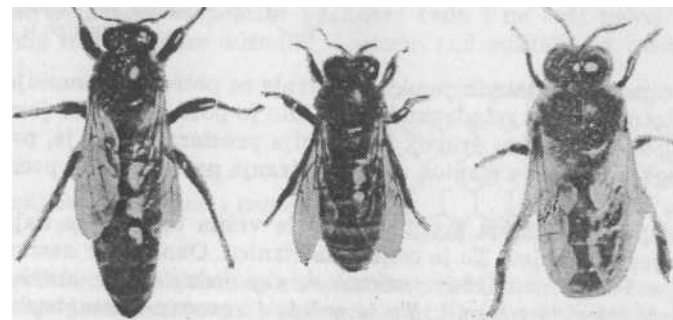
Sve se pojave pri gradnji saća ne mogu tako protumačiti (trutovsko saće, neredovne i nepravilne stanice); pčela je, dakle, u svojim granicama, sposobna da odstupa od šablona.

Prema tome, pri gradnji saća ne treba da se divimo pceli radi one neobične pravilnosti i ekonomičnosti njezine arhitekture. To je nasljeđe prošlosti i neminovnost prirode. Ali način na koji se pčela pokorava tim zakonima i kako ona svladava sukobe između tih zakona i svojih potreba, prigodom gradnje, izaziva naše divljenje.

## Anatomija i fiziologija pčele

### SKELET I APARAT ZA KRETANJE

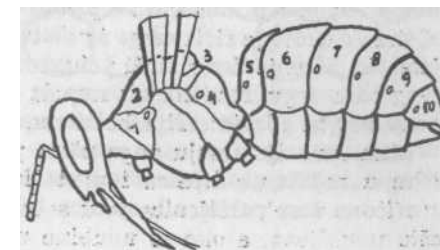
**Kožni skelet.** U člankonožaca uopće, pa i u pčela, predstavlja koža neku vrstu oklopa ili kožnog skeleta. Vanjski tvrdi sloj kože sastoji se od hitina koji proizvodi red stanica što se nalazi ispod njega. Ispod kože nalazi se mišićni sloj koji služi za pomicanje pojedinih dijelova oklopa. Kao i u ostalih kukaca, tijelo se pčele sastoji od tri oštro odijeljena dijela: glave, prsa i zatka.



Sl. 29. Matica, radilica i trut

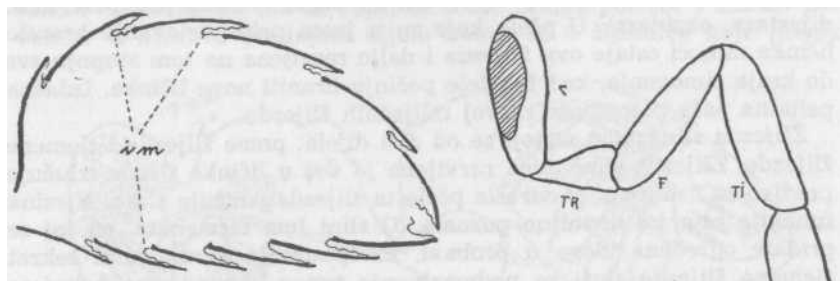
Glava, gledamo li je s prednje strane, ima trokutast oblik. Na njenu donjem kraju nalazi se usni otvor, a na zatiljku otvor kroz koji prolazi jednjak, glavna krvna žila, dušnik i živci.

Kožni skelet pčele sastoji se od 13 hitinskih kolutića, a svaki kolutić od dva dijela: leđne i trbušne ljuščice. Pčele na prsima imaju 4 kolutića koji su međusobno slabo pomični, a ostalih 9 kolutića čini zadak.



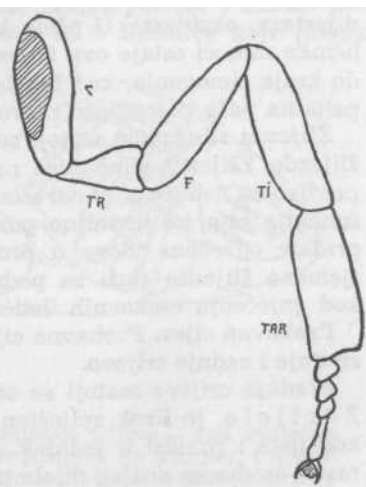
Sl. 30. Hitinski skelet radilice

Radilici i matici vidi se samo 6 kolutića, a trutu 7 kolutića zatka. Leđne ljuščice kolutića zatka znatno su veće od trbušnih ljuščica. Hitinski kolutići zatka i ljuščice spojeni su mekom kožicom i međusobno su pomični, što omogućuje produživanje i proširivanje zatka. Prednji kolutići prelaze preko stražnjih, a leđne ljuščice preko trbušnih. Boja je hitina u kranjske rase pčela crna. Prvi kolutić zatka može biti i smeđasto obojen. Najveći dio hitinskog oklopa pokriven je finim gustim dlačicama.



Sl. 31. Prerez kolutića zatka

Sl. 32. Druga noga radilice; C kuk, TR bedreni valjak, F bedro, TI goljenica, TAR članci stopala



**Noge.** Pčela ima 3 para nogu koje su na donjem dijelu prsa usadene na stražnjem rubu prvog, drugog i trećeg kolutića. Svaka noga učvršćena je na prsa pomoću prvog članka-kuka. Na nj se nastavlja bedreni valjak, bedro i goljenica. Zatim se reda 5 članaka stopala, od kojih je prvi naročito velik. Stopalo se završava člankom na kojemu se nalaze dva zavinuta čaporaka, a među njima jastučić za prianjanje. Međusobna pokretljivost članaka nije velika. Noge služe pčeli u prvom redu za hodanje. Snaga nogu razmjerno je velika, što se očituje posebno kad se pčele u grozdu dbjese čaporcima jedna o drugu u mnogo redova. Prilikom hodanja po hrapavim površinama pčela se služi svojim šiljastim čaporcima, a prilikom hodanja po glatkim površinama služd se jastučićem za prianjanje.

Osim za hodanje služe noge i za druge svrhe. Jedna od tih je čišćenje tijela. Za čišćenje ticala služi polukružni izrez na prvom članku stopala prvog para nogu. Prvi članak stopala trećeg para nogu ima s unutarnje strane brojne dlačice. Tim keficama pčela čisti svoje tijelo.

Važnu funkciju imaju noge pčele pri sakupljanju peluda. Za tu su svrhu u radilice goljenica i prvi članak stopala zadnjeg para nogu naročito građeni. Goljenica je u svom donjem dijelu s vanjske strane nešto udubljena, a oko te udubine nalazi se vijenac dlačica. Taj dio

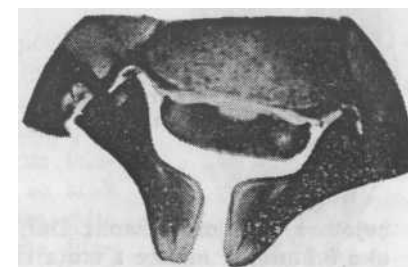
noge služi za tovarjenje peluda, pa se i zove košarica. Na gornjem dijelu prvog članka stopala nalazi se sa stražnje strane produžetak, tzv. ostruga, kojom pčela gura skupljeni pelud u udubinu goljenice.

Krila. Za let služe pčeli dva para tankih prozirnih hitinskih krila koja su usadena postrance u kožicu prsa što spaja leđnu i trbušnu ljuščicu drugog, odnosno trećeg kolutića. U svojoj biti krila su potpuno spljoštene kožne vrećice. Za vrijeme mirovanja smještene su uz tijelo u smjeru njegove dužine. Prednji par krila veći je i pokriva stražnji par. Krila imaju na sebi poprečna i podužna crtasta odebljanja, žile, koja im daju potrebnu čvrstoću. Te žilice vode dušnike, živce i krv. Kad pčela želi uzletjeti, pomakne krila u vodoravnom smjeru naprijed. Tom prilikom spoje se oba krila u jednu površinu. To se polučuje tako da se posebni zubići na gornjoj prednjoj strani stražnjeg krila zakvače u žljebasti nabor na stražnjem rubu prednjega krila.

Prilikom leta krila se gibaju u okomitom smjeru, ali pri tome čine lagane kružne kretnje. U jednoj sekundi krila izvrše oko 200 pokreta. Lepezanje krila vrši se pomoću jakih mišića koji se hvataju s unutarnje strane na leđnom i trbušnom dijelu prsnog oklopa. Radom ovih mišića primiču se i odmiču leđni i trbušni dio prsnog oklopa, a njegovim pritiskom na zglob krila vrši se njihovo lepezanje. Smatra se da pčela može letjeti brzinom od oko 20–40 km na sat.

## PROBAVNI SUSTAV

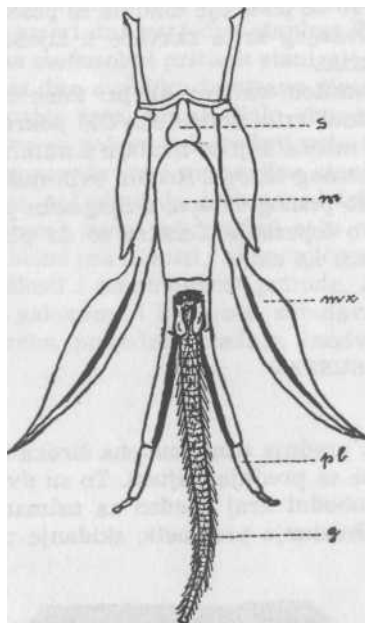
**Usta.** Prednji dio usta čini neparna prednja usna, malena široka hitinska pločica. Postrance od nje nalaze se prednje čeljusti. To su dvije pomične hitinske pločice, kojih je slobodni kraj uređen za uzimanje peluda, a i za neke druge funkcije (hvatanje predmeta, skidanje poklopca sa saća, gradnju saća i sl.).



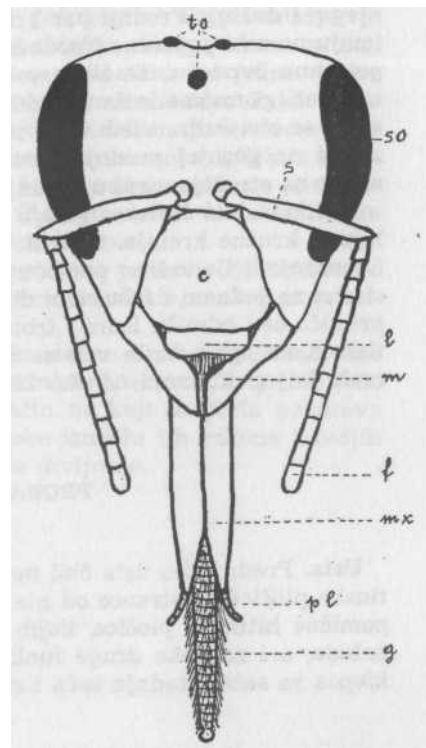
Sl. 33. Prednji dio usta pčele radilice. Gornja usna i prednje čeljusti

Stražnji dio usta formirao se u složeni aparat, rilce, koje je sastavljeno od dijelova stražnje usne i stražnje čeljusti. Stražnja usna sastoji se od ovih dijelova: podbradak, bradica, jezik i dva usna pipala. Jezik je valjkast, tanak i dugačak, a prema kraju se nešto sužuje. Sastoji se od hitinskih prstenova koji su posuti dlačicama. Na stražnjoj strani je-

zika teče od vrha do korijena žljebasta udubina. Jezik se završava malim udubljenjem, žličicom. Usna pipala pokrivaju jezik sa stražnje strane, a duguljaste žljebaste stražnje čeljusti s prednje strane. Kad su priljubljene uz jezik, čine rilce. Rilce služi za usisavanje tekuće hrane. Kad rilce nije u funkciji, povuče se straga i smjesti u udubinu stražnjeg dijela glave. Pčele s duljim rilcem mogu iskorišćavati nektar sa



Sl. 34. Rilce radilice; s podbradak, m bradica, g jezik, pl usna pipala, mx stražnja čeljust



Sl. 35. Glava radilice; l gornja usna, m prednja čeljust, mx stražnja čeljust, pl krajevi usnih pipala, g jezik, s i f ticala, to točkaste oči, so složene oči

cvjetova s duljom čaškom. Duljina rilca naše kranjske pasmine iznosi oko 6,7 mm. U matice i truta rilce je znatno kraće (matica 3,5 mm, a trut 4 mm). Postoje i posebne sprave kojima se može mjeriti rilce.

**Žlijezde koje su u vezi s probavnom cijevi.** U početnom dijelu probavne cijevi u glavi pčele izlaze odvodni kanali triju žlijezda koje imaju određenu ulogu u probavi i prehrani legla.

**Čeljusna žlijezda** izlazi na osnovici prednjih čeljusti. Ta je žlijezda najrazvijenija u matice. Nije još tačnije poznata uloga sekreta ove

žlijezde. Smatra se da taj sekret otapa vosak, propolis, čahuricu i kožicu peludnih zrnaca. Stanovita uloga pridaje mu se i u probavi i pri gradnji saća.

**Mliječna žlijezda** smještena je u gornjem dijelu glave. Razvijena je samo u radilica. Izlučuje bjelkast gust sekret, nazvan mliječ, koji sadržava znatne količine bjelančevina, šećera, masti i razne vitamine. Mliječi pčele hrane mlade ličinke, maticu, a i trutove. Mliječna je žlijezda najjače razvijena u radilica u dobi od 8 do 12 dana, a poslije toga izlučuje sve manje mliječi. U nešto starijih pčela ova žlijezda izlučuje sekret sa malo bjelančevina ali bogat fermentima (invertaza, diastaza, oksidaza). U pčela koje su u jesen prije zimovanja hranile ličinke mliječi ostaje ova žlijezda i dalje razvijena na tom stupnju sve do kraja zimovanja, kad te pčele počinju hraniti nove ličinke. Izdašna peludna paša potpomaže razvoj mliječnih žlijezda.

**Žlijezda slinovnica** sastoji se od dva dijela: prsne žlijezde i tjemene žlijezde. Žlijezda slinovnica razvijena je već u ličinke i tada izlučuje predivo za čahuricu. U odrasle pčele ta žlijezda izlučuje slinu. Njezina funkcija nije još dovoljno poznata. U slini ima fermentata, pa joj se pridaje određena uloga u probavi. Pretpostavlja se da gušći sekret tjemene žlijezde služi za podmazivanje usnog ustroja, kao primjesa kod gnječenja voskovnih listića prilikom gradnje saća.

**Probavna cijev.** Probavna cijev dijeli se u tri glavna dijela: prednje, srednje i zadnje crijevo.

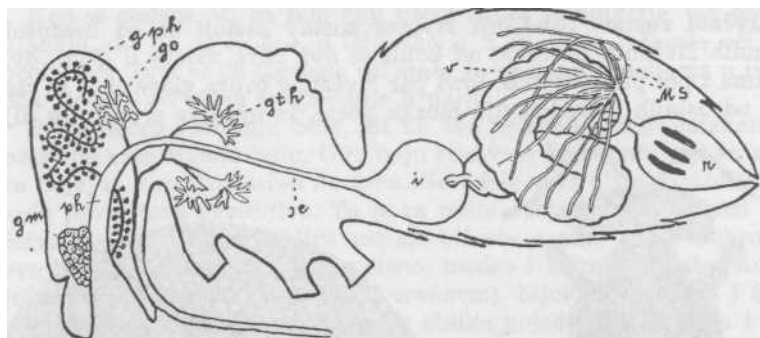
**Prednje crijevo** sastoji se od ždrijela, jednjaka i mednog mjehura. Ždrijelo je širok spljošten kanal koji se polako sužuje, a počinje kod usta i prelazi u jednjak. Jednjak je uska cijev koja prolazi ravno sredinom donjeg dijela prsa, a na početku zatka prelazi u medni mjehur. Potonji se naslanja na prednju stijenku zatka, a pokraj njega nalaze se zračne mješine. Prednjem crijevu kao cjelini zadatak je dovođenje hrane. Medni mjehur služi za privremeno spremište slatke tekuće hrane. Može primiti 50 do 70 mm<sup>3</sup> tekućine. Medni mjehur ne izlučuje probavne sokove. Dio tekuće i krute hrane, koji je potreban pčelama za uzdržavanje njihova tijela, propušta se kroz mišićni ventil u srednje crijevo. Ostalu slatku tekuću hranu, koju pčele skupe u prirodi, unose u mednom mjehuru u košnicu, tamo je povrate i predaju kućnim pčelama koje ju odnose u stanice.

Na prednje crijevo nastavlja se **srednje crijevo** u kojem se probavlja hrana. Ima oblik poširoke, valjkaste, poprečno naborane cijevi koja je u radilica duga 10 do 12 mm, u matice oko 13 mm, a u truta oko 19 mm. Leži u šupljini zatka i pravi zavoj nadesno. Stijenka srednjeg crijeva sastoji se od podužnog i poprečnog mišićnog sloja. Prema šupljini crijeva nalazi se na vezivno-tkivnoj opni red stanica koje imaju važnu probavnu funkciju. Od sekreta tih stanica stvara se posebna membrana koja obavlja poput cijevi hranu u srednjem crijevu. U srednjem crijevu nalazimo nekoliko fermentata koji potpomažu probavi. Reakcija crijevnog sadržaja lako je lužnata.

**Zadnje-crijevo** ima uglavnom odvodnu funkciju i sastoji se od dva dijela: tankog crijeva i završnoga proširenog dijela (rektum). Tanko

c r i j e v o nastavlja se na srednje crijevo i čini jedan zavoj. Na samom početku tankog crijeva nalaze se ušća Malpighijevih cjevčica. To su posve uske cjevčice (nutarnja širina je 0,030—0,035 mm), duge oko 20 mm, koje se na jednom kraju slijepo završavaju, a na drugom ulaze u crijevo. Njihov se broj kreće između 100 i 150. One imaju izlučivačku funkciju, i zadatak jednak zadatku bubrega viših životinja. Izlučeni proizvodi ulaze iz ovih cijevi u tanko crijevo, zatim izlaze iz pčele zajedno s izmetinama.

Završni je dio zadnjeg crijeva proširen. Njegova je stijenka nabarana i elastična, pa mu se šupljina može prema potrebi i znatno povećati. U njegovu prednjem dijelu nalazi se 6 žljezdica koje prema



Sl. 36. Probavni sustav radilice; gm čeljusna žlijezda, gph mliječna žlijezda, go i gth žlijezda slinovnica, ph ždrijelo, oe jednjak, i medni mjehur, v srednje crijevo, Ms Malpighijeve cjevčice, r zadnje crijevo

novijim istraživanjima izlučuju katalazu, pa im se i pripisuje veće značenje u životu pčele. Zadnje crijevo završava se ispod 10. kolutića, neposredno iznad žalca. Sadržaj crijeva u njegovu je završnom dijelu tekuć i smeđe boje. U njemu nalazimo dijelove neprobavljenog peluda, propale stanice, bakterije i kvasnice. Pčela izbacuje izmetine za vrijeme leta izvan košnice. U toku zimovanja, kad pčele dulje vrijeme ne izlijeću, nakupi se ovdje veća količina izmetina. Tek za toplijih zimskih dana, kad temperatura u hladu iznosi oko 10 do 12 °C, pčele izlijeću i pročiste se. Za jakih i dugih zima, kad pčele ne mogu izlijetati, nakupi se u završnom dijelu crijeva velika množina izmetina. To pčele ne mogu izdržati, postaju nemirne, balegaju u košnici, a nastoje i za hladnog vremena iz nje izići.

**Hrana** pčela sastoji se od jednakih osnovnih tvari kao i hrana drugih životinja, a to su voda, ugljikohidrati, bjelančevine, masti i mineralne tvari. Glavna pčelinja hrana u kojoj se nalaze spomenute tvari jesu voda, med i pelud. Vodu skupljaju sabiračice i unose je u košnicu. Djelomice pčele podmiruju svoju potrebu za vodom uzimanjem nektara i meda. Voda naročito treba pčelama u proljeće kad se mlade pčele obilno hrane peludom da bi proizvodile mliječ, koja je potrebna ličinkama za hranu. Med podmiruje najveći dio potreba za

ugljikohidratima. Med se probavlja u srednjem crijevu. Pri tom važnu ulogu imaju fermenti invertaza i amilaza. Najveći dio meda prelazi izravno u krvni optok. Med medljikovac teže je probavljiv, a i otrovan, pa nije pogodan za zimovanje pčela. U peludu su visokovrijedne hranjive sastojine: bjelančevine, ugljikohidrati, masti i razni vitamini. Gdjejoji pelud ima i alkaloida, koji su otrovni za pčele. Glavna probava peluda vrši se u srednjem crijevu (ferment proteaza).

## DIŠNI SUSTAV

Dušnici. Dišni sustav pčela sastoji se, kao i u drugih kukaca, od spleta dušnika raširenih po čitavu tijelu. S vanjskim svijetom vezan je dušnički sustav pomoću 10 pari odušaka ili žigova, koji se nalaze postrance na tijelu pčele. Prva tri para nalaze se na prsima, a ostalih sedam na zatku. Odušci su maleni otvori na hitinskom oklopu, okruženi dlačicama. Oni vode u malo polukružno predvorje na kojih se stijenci nalaze dlačice. Iz svakog predvorja izlazi tanak kratki dušnik koji ulazi u glavni postrani dušnik. Deset pari postranih dušnika ulazi u parni dišni vod koji se pruža po dužini tijela, a u glavi, prsima i u zatku proširuje se u dišne vreće. Te su dišne vreće naročito proširene u zatku pčele, a leže duž njegove čitave duljine postrance od crijeva. Iz dišnih vreća izlaze dušnici u ostale dijelove tijela, granaju se u sve sitnije grane, a posve sitne dušničke kapilare ulaze u tkiva pojedinih organa i dopiru do njihovih stanica gdje se slijepo završavaju. Smatra se da dušnici imaju i tu funkciju da drže organe u njihovu prirodnom položaju.

Disanje pčela. Mehanizam disanja pčela nije još posve razjašnjen. Drži se da proširivanjem zatka zrak kroz oduške i putem postranih dušnika ulazi u dišne vrećice. Stiskanjem zatka i pritiskom ošitnog mišićja, uz istovremeno zatvaranje odušaka, tjera se zrak iz dišnih vreća u dušničke kapilare gdje kisik izravno prodire u stanice organa. Pčela u toku leta napuni dišne vrećice zatka i zatvori zadačne oduške, pa na taj način postaje lakša. Disanje se za vrijeme leta



Sl. 37. Dišni sustav pčele

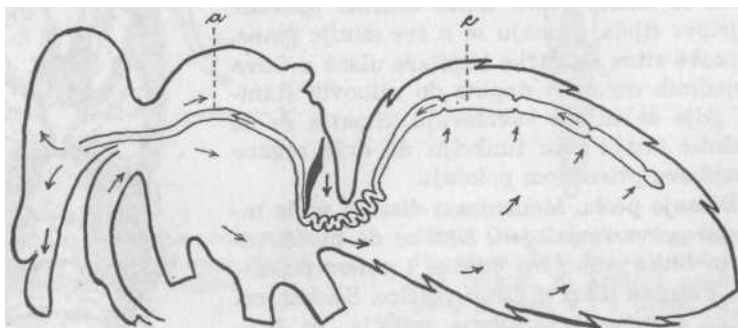
vrši putem prsnih odušaka. Poput drugih životinja i pčele udišući primaju kisik, a pri izdisanju izlučuju ugljični dioksid. Mirna pčela izvrši u jednoj minuti oko 100 udisaja, a za vrijeme rada i preko 200. Pada-

njem temperature tijela smanjuje se brzina disanja. Pri tjelesnoj temperaturi od 12,8°C izmjena je tvari u pčele najpolaganija i potrošnja kisika najmanja, pa se disanje gotovo ne primjećuje.

**Zrak u košnici.** Zrak ulazi u košnicu kroz leto. Za vrijeme aktivnog razdoblja mora leto biti jače otvoreno da propušta u košnicu dovoljnu količinu svježeg zraka. Provjetravanje košnice pčele pospješuju lepezanjem krilima pred košnicom i u njoj, naročito za vrijeme vrućih dana. Izmjena zraka bolja je u košnicama sa dva leta. Zimi, kad se stisnu u zimsko klupko, pčele troše manje kisika, pa se otvor leta može umjereno smanjiti. Prema novijim istraživanjima pčele mirnije zimuju ako je koncentracija ugljičnog dioksida u košnici nešto veća (1,5 – 3%). Da bi se u košnici manje mijenjao zrak, preporučuje se da se košnicama sa dva leta donje leto zatvori. Pčele dobro zimuju i u košnicama pokrivenim snijegom.

### SRCE I KRVNI OPTOK

**Srce.** Srce je dugačka valjkasta cijev koja se straga slijepo završava. Njezin stražnji dio počinje ispod pete leđne ljuščice zatka, odavle ide naprijed, nešto ispod gornje stijenke zatka, a na početku zatka skreće dolje i prelazi u krvnu žilu. Srce je podijeljeno u pet komorica. Na granici komorica nalaze se postrance po dva otvora sa zaliscima koji se otvaraju prema unutra. Ovi isti zalisci zatvaraju prolaze između pojedinih komorica.



Sl. 38. Srce i krvni optok; e srce, a krvna žila, strelice označuju smjer krvotoka

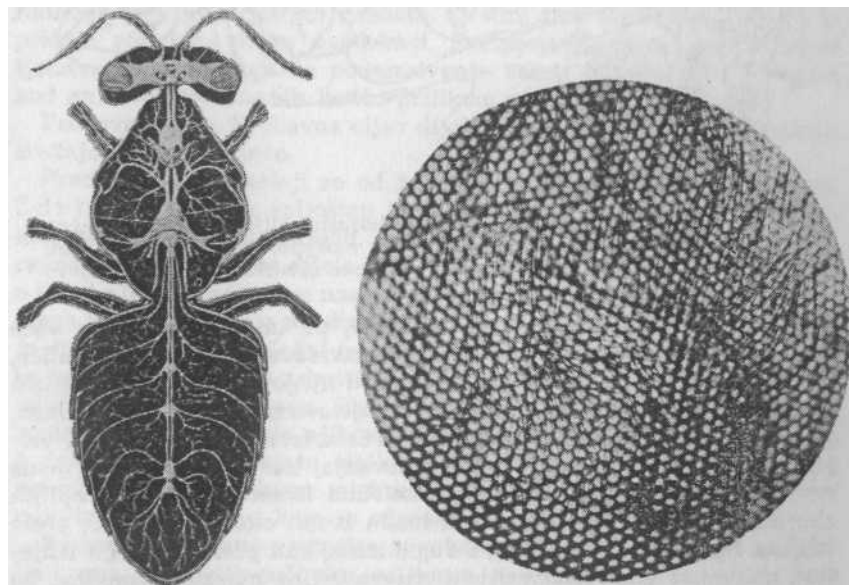
**Krvni optok.** Krvna žila izlazi iz srca, prolazi iznad jednjaka kroz spojni dio prsa i zatka, tu pravi 18 malih zavoja, prolazi gornjim dijelom prsa, i iznad jednjaka ulazi u glavu gdje se završava. Pčela ima otvoreni krvni sustav, tj. krv izlazi iz krvne žile i teče slobodno po tijelu oplakujući sve organe. Širenjem komorica srca usisava se krv putem postranih otvora u komorice. Krv pčele bistra je, bezbojna

ili slabo žućkasta tekućina u kojoj se nalaze krvne stanice (u prosjeku oko 10 do 20 tisuća u mm<sup>3</sup>).

Kao i u drugih životinja, i krv u pčela ima važan zadatak pri izmjeni tvari. Iz probavnih organa prelaze hranjive tvari u krv koja ih raznosi u sve organe tijela. Suvišak hranjivih tvari skuplja se u masnom tijelu pčele. Krv odvodi iz tijela neupotrebljive tvari koje izlučuje putem Malpighijevih cjevčica.

### ŽIVČANI SUSTAV I OSJETNI ORGANI

**Živčani sustav.** Središnji živčani sustav sastoji se od međusobno vezanih živčanih čvorova, od kojih se dva para nalaze u glavi, dva u prsima i pet pari u zatku. Prvi par živčanog čvora glave jače je razvijen od ostalih i predstavlja mozak pčele. Iz njegova središnjeg dijela



Sl. 39. Živčani sustav radi-lice (Snodgrass); gng živčani čvorići

Sl. 40. Površina složenog oka truta. Šestero- kutne hitinske pločice

izlaze očni i mirisni reznjevi. Općenito se smatra da se rad pčela temelji na refleksima i nagonima. Neki pripisuju pčelama i izvjesne duševne sposobnosti.

**Oko.** Pčela ima 5 očiju: 3 malena tačkasta oka i 2 velika složena oka. *Tačkaste oči* posve su malene i leže trokutasto poredani na prednjoj strani gornjeg dljela glave. U svojoj biti tačkaste oči građene su slično kao i oči ljudi i viših životinja.

*Složene oči* znatno su veće, dugoljaste, nepomične, i smještene na postranim dijelovima glave. Sastavljene su od nekoliko tisuća malih djelića, koji zapravo svaki za sebe predstavlja posebno oko. Pogledamo li pod mikroskopom površinu složenog oka, vidjet ćemo da se ona sastoji od mnoštva posve sitnih pravilnih šesterokutnih hitinskih pločica. Na tim pločicama nalaze se sitne dlačice. Broj tih pločica veoma je velik (u radilice oko 4–5 tisuća, u truta približno dvostruko, a u matice oko 5 tisuća). Ispod svake pločice nalazi se jedna očna jedinica. Ova ima oblik uske cjevčice koja se prema dubini oka postepeno sužava. Pojedina očna cjevčica ne daje sliku cijelog predmeta, nego samo jednog njegova dijela. Sve te tačkaste slike pojedinih očnih jedinica slijevaju se poput mozaika u jednu sliku.

Kad se složene oči na bilo koji način izluče iz funkcije, tad se pčele vladaju kao da su slijepe, a izlučimo li iz funkcije tačkaste oči, tada pčele vide. Drži se da tačkaste oči služe za gledanje predmeta u blizini, dok složene oči služe za gledanje u daljinu.

Pčele dobro razlikuju boje, ali ne sve. Posebno treba istaknuti da pčele ne vide crvenu boju. Ovu boju one vide kao ljudi koji su slijepi za boje, tj. kao tamnosivo do crno. No pčele vide ultraljubičastu boju koja je za ljude nevidljiva. To je za pčele dosta važno, jer oko jedne četvrtine cvjetova reflektira ultraljubičaste zrake. Pčela dobro vidi ove boje spektra: žuto, modrozeleno, modro i ultraljubičasto. Košnice je najbolje bojadisati crnom (ili crvenom), bijelom, modrom i žutom bojom. Pčele dosta dobro razlikuju oblike pojedinih predmeta i pojedinih cvjetova.

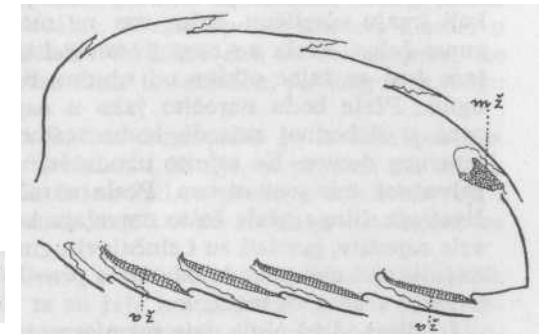
**Ostali osjeti.** Organ *njuha* jesu ticala. To su dvije duge hitinske cjevčice smještene na prednjoj strani glave. U matice i radilice sastoje se od 12 članaka a u truta od 13. Na hitinskoj stijenci osam vanjskih članaka nalaze se sitne okrugle rupice koje su pokrivene veoma tankom prozirnom membranom. Matica ima oko 2.000, radilica oko 6.000, a trut oko 30.000 takvih rupica. Ispod membrane svake rupice nalaze se osjetne stanice njuha.

Pčele dobro razlikuju pojedine mirise. Čini se da pčele slabo razlikuju miris raspadanja organskih tvari. Često se vidi kako pčele nose vodu iz gnojnice. Miris služi pčelama u prirodi za snalaženje na male udaljenosti. Na ticalima se nalaze brojne dlačice koje služe za opip.

*Okusne* stanice leže u pčela na korijenu jezika, u usnoj šupljini, na ticalima i na prednjim nogama. Okus pčela nije naročito izražen. Ako je tekućina slatka, pčele je sakupljaju i onda kad ima neugodan miris. Opip je u pčela, kao u kukaca uopće, veoma dobro razvijen. Osjetne dlačice za opip razmještene su po čitavu tijelu. Na temelju dosadašnjih istraživanja može se zaključiti da pčele reagiraju na zvukove. Titraje zvuka registriraju pomoću finog osjeta opipa. No njihova je mogućnost razlikovanja zvukova neznatna.

Pčela ima osjet za temperaturu. Pčela je hladnokrvna životinja i temperatura njena tijela mijenja se s temperaturom okoline. Najpogodnija temperatura okoline jest za kućne pčele 35 do do 36°C, a za sabiračice 32°C.

**Voskovna žlijezda.** Radilice izlučuju vosak pomoću 4 para voskovnih žlijezda. To su kožne žlijezde koje se nalaze na 7. do 10. trbušnoj ljuščici zatka. Matica i trut nemaju voskovnih žlijezda. Na prednjem dijelu navedenih trbušnih ljuščica nalaze se prozirne hitinske pločice na kojima su sitne rupice. Te se pločice na pčeli ne vide jer su pokrivene ljuščicama pred njima. S unutarnje strane tih pločica nalazi se red stanica koje izlučuju vosak. Vosak se u obliku sitnih listića skuplja na vanjskoj strani ljuščice. Kod pčela koje izlučuju vosak mogu se ti listići vidjeti između trbušnih ljuščica. Voskovne žlijezde najbolje su razvijene u mladim pčela u dobi od oko 12 do 18 dana. No pčele mogu izlučivati vosak i u kasnijoj dobi, naročito one koje još nisu obavljale tu funkciju. Starije pčele, koje više ne grade saće, imaju zakržljale voskovne žlijezde. Pčele koje izlučuju vosak troše velike količine meda i nešto peluda. Stoga pčele izlučuju vosak i grade saće samo za dobre paše, ili kad se obilno prihranjuju. Za izlučivanje voska potrebna je toplina od 20 do 30°C.



Sl. 41. Mirisna (mž) i voskovna žlijezda (vž); uzdužni prerez zatka radilice

**Mirisna žlijezda.** Mirisna žlijezda leži ispod spojne kožice 9. i 10. leđne ljuščice zatka. Sastoji se od nakupine žlijezdanih stanica. U običnom položaju zatka ova se žlijezda ne vidi jer je pokriva leđna ljuščica. Kad je žlijezda u funkciji, tad posebni mišići povuku zadnji kolutić zatka dolje, a spojna kožica ljuščice i mirisni organ izboče se van, pa se može vidjeti. Tom prilikom pčela iz mirisnog organa izlučuje miris koji je specifičan za svako pčelinje društvo. Često na letu košnice vidimo kako pčele lepezaju krilima s uzdignutim zatkom i otvorenim mirisnim organom. U naročito velikom broju pčele to čine prilikom ulaska roja u košnicu.

**Žalac i otrovna žlijezda.** U obrani se pčela služi žalcem koji je smješten na kraju zatka, a za vrijeme mirovanja pokriven je desetom leđnom i trbušnom ljuščicom. Žalac potječe od leglice koju imaju ženke raznih kukaca, a služi za polaganje jaja. Stoga žalac nalazimo samo u radilice i matice. Žalačni aparat građen je od preformiranih

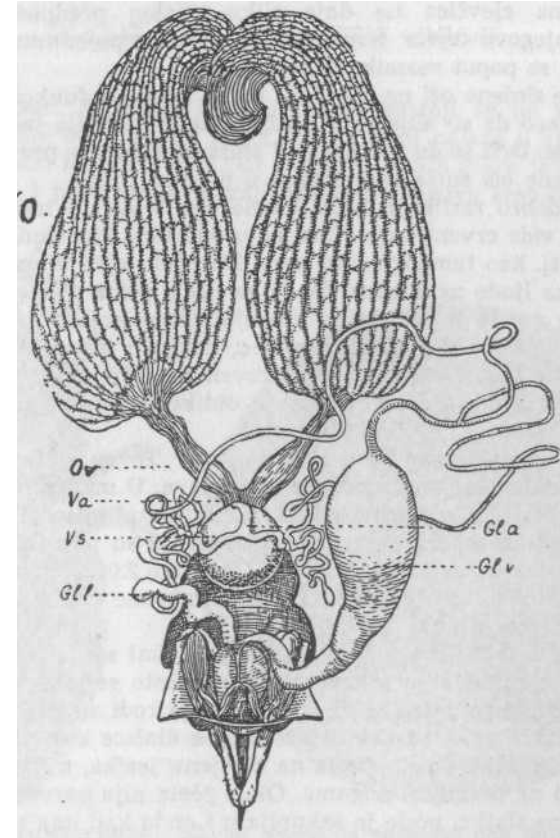
ljuštica 11. i 12. kolutića, a završava se sa dvije žalačne iglice. Svaka od ovih iglica ima na svojem zašiljenom kraju zupce koji su vrškom okrenuti prema naprijed.

U neposrednoj je vezi sa žalcem otrovna žlijezda koja se nalazi ispod crijeva u stražnjem dijelu šupljine zatka. Sastoji se od tanke, mnogo puta savijene cijevi koja se u prednjem dijelu račva u dvije kratke cijevi. Na stražnjem kraju ova se žlijezda proširuje u veliki mjehur u kom se skuplja otrov. Otvor otrovne žlijezde nalazi se u prednjem dijelu žalačnog žlijeba. Posve mlade pčele još ne proizvode otrov, a pčele starije od 20 dana prestaju s proizvodnjom otrova, no u mjehuru otrovne žlijezde ostaje otrov sačuvan. Pčelinji je otrov vodena nastala tekućina kiselkaste reakcije, a sastav joj je veoma složen. 75% suhe tvari otrova sastoji se od bjelančevina. Od anorganskih tvari u otrovu se nalazi u nešto većoj količini kalcij (0,26%) magnezij (0,49%) i fosfor (0,42%). U njemu nema mravlje kiseline.

Kad pčela želi ubosti, podvine zadak prema dolje i stavi vršak žalca na odnosno mjesto. Žalačne iglice počinju se pomicati jedna uz drugu, a njihovi zupci zadiru sve dublje u kožu. Za vrijeme uboda teče otrov u ubodeno mjesto. Ubode li pčela drugu pčelu ili kukca, može lako izvući svoj žalac. No ubode li pčela čovjeka ili životinju, koji imaju elastičnu kožu, ona ne može izvući žalac jer to priječe zupci žalca. Pčela se nastoji osloboditi, ali joj to obično uspije tek tada kad se žalac otkine od njezina tijela. Od te ozljede pčela brzo ugiba. Pčele bodu naročito jako u neposrednoj blizini košnice, dok vani, u slobodnoj prirodi, bodu većinom samo u slučaju nezgodnog izravnog dodira. Na mjesto uboda često brzo navaljuju i druge pčele privučene mirisom otrova. Pčele naročito rado bodu znojne ljude i životinje. Stoga pčele često napadaju konje, a kako je konj na ubode vrlo osjetljiv, poznati su i slučajevi uginuća. Pčele koje se nasišu meda mirnije su i manje bodu. Matica u pravilu upotrebljava svoj žalac samo u borbi s drugom maticom.

Ljudima ubod pčele daje razmjerno jaku bol. Koža na mjestu uboda oteče i pocrveni. Katkad ubod pčele izaziva svrbež po čitavu tijelu, a katkad se javlja i ožarični osip kože. Ljudi veoma različito reaguju na pčelinji ubod. Opće promjene u većem opsegu nastaju tek iza velikog broja uboda, odnosno kad se životinji na umjetan način daje veća količina otrova. Kod pokusnih životinja utvrđeno je u takvim slučajevima ubrzano i otežano disanje, ubrzani rad crijeva, jače mokrenje, pad tlaka krvi, raspadanje crvenih krvnih tjelešaca, znojenje i nesvjestica. Poznati su i smrtni slučajevi kod ljudi iza uboda pčela, no to se obično zbiva u vezi s kojom drugom bolesti, naročito s bolesti srca. Ali takvi slučajevi veoma su rijetki. Protiv pčelinjeg otrova može se steći stanovita otpornost nakon većeg broja uboda i nakon duljeg vremena. Nemamo sigurnijih sredstava kojima bismo mogli smanjiti upalu iza uboda. Preporučuju se hladni oblozi i vlaženje mjesta uboda salmijakom ili čistim alkoholom. Pčelinji otrov djeluje i ljekovito (mišićni reumatizam, reumatične upale zglobova, upala živaca).

**Spolni organ matice.** Spolni organ matice smješten je u zatku. Jajnici su parni organi u kojima se proizvode jaja. Kruškolikog su oblika, boje slonove kosti. Jajnici osjemenjene matice zapremaju najveći dio prostora prednjeg dijela zatka. Dugi su oko 5 do 6 mm, a na najširem su mjestu 3 do 4 mm široki. Jajnici mlade neosjemenjene matice znatno su manji. Smješteni su ispod 6. i 7. kolutića, i to iznad probav-



Sl. 42. Spolni organi i žalačni ustroj matice; O jajnici, Ov jajovodi, Vs sjemenska kesica, Gll otrovna žlijezda, Glv mjehur otrovne žlijezde

nih organa i postrance od njih. U svom prednjem dijelu oba se jajnika dodiruju. Svaki jajnik sadrži do 200 jajnih cjevčica u kojima se stvaraju jaja.

Jajovod je odvodni kanal za jaja. Na svome izlasku iz jajnika jajovodi su nešto uži, a zatim se proširuju. Oni prolaze s objiju strana pro-

bavnih organa koso natrag i dolje i spajaju se u neparni jajovod. Iznad njega leži malena sjemenska kesica, koje odvodna cjevčica ulazi u nj s gornje strane. Sjemenska kesica ima oblik šuplje kugle velike kolik glava gumbašnice, kojoj nutarnji promjer iznosi oko 1 mm. Ona služi za spremište muških spolnih stanica koje je matica primila prilikom parenja s trutom. Stijenka kesice obavijena je sitnim dušnicima.

Široki spolni otvor matice leži u šupljini koju zatvara leđna i trbušna ljuščica zadnjeg kolutića zatka. U ovoj šupljini, odmah iznad spolnog otvora, nalazi se žalac, a iznad njega nalazi se u istoj šupljini i izlazni otvor zadnjeg crijeva.

U radilica je spolni organ nerazvijen i zakržljao.

**Spolni organ truta.** Sjemenci (muda) truta, parni organi, smješteni su u zatku, približno na jednakom mjestu kao i jajnici matice. Dugi su 5 do 6 mm, široki oko 1,6 mm, grahastog oblika, bijele boje, obavijeni masnim i vezivnim tkivom. U njima se nalaze brojne sjemenske cjevčice u kojima se stvaraju muške spolne stanice. Iz njih izlaze sjemenovodi, koji su u svome početku tanki i tvore lagane zavijutke, a kasnije im stijenka odeblja. Nešto uži završni dio svakog sjemenovoda ulazi u stražnji odvodni dio sluzne žlijezde. Parni sjemenovodi spajaju se u neparni sjemenovod koji se nastavlja u cijev za parenje. To je završni dio spolnog organa truta. Trut spolno dozri u dobi od nekih 10 dana, pa tek iza toga može osjemeniti maticu. Takvo stanje truta traje oko 3 do 4 tjedna. Svoje raspoloženje za parenje trut ne pokazuje nikakvim vanjskim znacima.

Parenje matice. Parenje matice zbiva se u našim krajevima obično u toku proljeća i ranog ljeta kad je pčelinja zajednica u najboljem razvoju. Mlade matice legu se prilikom rojenja ili kad stara matica bilo s kojeg razloga nestane iz zajednice) Mlada novoizležena matica nije odmah sposobna za parenje. Tek iza 3 do 6 dana dođe u raspoloženje za parenje, i pari se obično u dobi od 8 do 10 dana, a iznimno i do 3 do 4 tjedna. Matica zrela za parenje izlazi iz košnice, a jedan njezin let traje oko 15–20 minuta. Parenje zavisi o vremenskim prilikama.

Mlada matica koja je sposobna za parenje izlijeće iz košnice za lijepih dana, i to pretežno u ranom poslijepodnevu. Ponajprije se snalazi u okolini, a kasnije poleti podalje od košnice, u običnim prilikama do 2 km. U zraku se sastaje s trutovima, koji u ovo vrijeme za toplih i suhих dana u velikom broju lete naokolo. Trut izleti na dan oko tri puta, a njegov let traje oko 15–25 minuta. Trutovi se skupljaju na otvorenu području, zaštićenom od vjetrova, obično u visini od 10 do 30 metara. Matica privlači trutove mirisom svoje čeljusne žlijezde. Trutovi u potrazi za maticom lete i po nekoliko kilometara od svoje košnice. Parenje truta i matice završi se u zraku za vrijeme leta. Trut obuhvati maticu s gornje strane, savine zadak prema dolje i naprijed, izbacivši dio spolnog organa i uvede ga u spolni organ matice. Tom se prilikom cijev za parenje truta preokrene, tako da njezina nutarnja strana postane vanjska, i uibaci cjelokupnu količinu muških spolnih stanica u spolni organ matice. Iza toga trut padne kao paraliziran

natrag, brzo se otrgne i padne na tlo, a matica sama leti dalje. Trut na tlu brzo ugiba.

Dugo se vremena smatralo da se matica s trutom pari samo jedanput u životu. No danas se sigurno zna da se matica pari s trutom više puta, u prosjeku oko 8 do 9 puta. Ta parenja mogu se izvršiti u toku jednog leta, ili u toku više letova istog dana, pa i u toku više dana. Broj parenja ovisan je o količini sjemena koje trut preda matici, i od koncentracije muških spolnih stanica u sjemenskoj kesici matice. Ta utvrđena činjenica ima veće značenje za selekciju pčela jer ženski potomci jedne matice mogu potjecati od raznih trutova. Dio spolnog organa truta zaostaje matici u otvoru zatka pa visi napolje i vidni je znak parenja. Kad se matica vrati u košnicu, pčele ga uklone.

Prilikom parenja matice s trutom ne zbiva se istovremeno i oplodnja jajeta. To se događa tek kasnije. Muške spolne stanice, koje su trutovi ubacili prilikom parenja u spolni organ matice, najprije su smještene u oba jajovoda koji su radi toga znatno prošireni. Iz jajovoda ulaze muške spolne stanice u sjemensku kesicu, vjerojatno vlastitim gibanjem, dok je potpuno ne ispune. U sjemenskoj kesici muške spolne stanice ostaju žive čitava matičina života. Sjemenska kesica može primiti do 7 milijuna muških spolnih stanica. Sjemenska kesica mlade nesparene matice puna je tekućine. Muške spolne stanice, ulazeći u sjemensku kesicu, istiskuju polako tekućinu dok se kesica posve ne ispunji. Katkad zaostane na ulazu malo te tekućine, pa zbog toga mogu prva jaja ostati neoplođena.

Matica počinje nositi jaja nekoliko dana pošto je izvršila parenje. Osjemenjena matica ostaje u košnici, i iz nje, u pravilu, ne izlazi. Osjemenjena matica napušta košnicu kad se pčelinja zajednica roji i odlazi s rojem prvencem. Osjemenjena matica tromba je i polagano se kreće po saću.

Matica koje se nije uspjela pariti s trutom, počinje također iza kojih 6 do 8 tjedana nositi jaja. No ta su jaja neoplođena i iz njih se razvijaju trutovi. Takva matica nema za uzgoj nikakve vrijednosti, i ukoliko je pčelar ne ukloni, pčelinja zajednica mora propasti.

Matica se ne može pariti s trutom u zatvorenu prostoru ni u košnici. Matica se može osjemeniti na umjetan način luštrcarvarjem muških spolnih stanica pomoću posebne spravice u spolni organ matice. No taj način osjemenjivanja ima značenje za naučna istraživanja, dok u pčelarskoj praksi nije, barem zasad, našao primjenu.

**Stvaranje jaja u jajniku.** Pošto se matica u nekoliko navrata parila s trutovima i primila dovoljnu količinu muških spolnih stanica, počinju se u njenim jajnicima stvarati jaja. Pored jajnih stanica ovdje se stvaraju i hranidbene stanice kojih je broj znatno veći od broja jajnih stanica. Hranidbene se stanice smanjuju jer hranjiva tvar iz njih prelazi osmatskim putem u jajnu stanicu koja sve više raste. Cijela pretvorba jajne stanice u jaje zbiva se u jajnim cjevčicama jajnika, tako da zrelo jaje napušta jajnik i prelazi u jajovod. Ta proizvodnja jaja vrši se savršenim redom, tako da je jaje uvijek spremno, a nikad ne dolazi ni do nagomilavanja jaja ni do začepljenja odvodnih organa.

Za vrijeme svoje najveće djelatnosti, uz povoljne pašne i uzgajačke prilike, može dobra matica snijeti na dan i oko dvije do tri tisuće jaja. Uzmemo li u obzir činjenicu da težina navedenog broja jaja snesenih u jednom danu doseže i dvostruku težinu same matice, dobivamo jasnu sliku o velikoj funkciji jajnika. Stoga nije nikakvo čudo što matica u košnici ne vrši nikakvu drugu službu do nošenja jaja, i da i samu hranu (i to visoko vrijednu i lako probavljivu mliječ) prima u kratkim vremenskim razmacima izravno iz usta u usta od pčela hraniteljica koje ju stalno prate i okružuju.

Proizvodnja jaja u jajniku traje praktički čitav život matice. Maticu, koja bilo s kojeg razloga prestaje nositi jaja, pčele u pravilu zamjenjuju novom. Proizvodnja jaja najjača je prve dvije godine života matice, a iza toga opada. Stoga se preporučuje da se matica svake druge godine zamjenjuje novom.

Nošenje jaja zavisno je i o raznim faktorima koji su djelomice u samoj matici (dob, rasa, zdravlje), a djelomice izvan nje. Tu dolazi u obzir stanje pčelinje zajednice (brojna jakost, bolest), košnica (veličina košnice i okvira) temperatura u košnici, a i neki drugi faktori izvan košnice (klima, pašna, hrana).

**Oplođna jajeta i određivanje spola.** Pogledamo li zaleženo pčelinje saće, vidimo da se, u pravilu, iz jajeta koje je matica snijela u veću trutovsku stanicu razvije trut, a da se iz jajeta koje je snijela u manju radiličku stanicu razvije radilica. U normalnoj zdravoj pčelinjoj zajednici, sa zdravom sparenom maticom, to se zbiva s velikom pravilnošću. Prema tome, spol pčela već je unaprijed određen. Ta je činjenica u prošlosti uvelike zanimala istraživače na području prirodnih znanosti. Već su davno učinjena neka zapažanja koja su nešto pridanijela rješenju toga pitanja. No tek je Dzierzon (g. 1845) iznio teoriju o djevičanskom rađanju (partenogenezi), naime, da se muški članovi-trutovi razvijaju iz neoplođenih jaja. Iz oplođenih jaja razvijaju se ženski članovi, radilice i matice.

Svako jaje iz kojeg će se razviti ženski član biva na prolazu kroz neparni jajovod oplođeno muškom spolnom stanicom koja je istisnuta iz sjemenske kesice. Jaje iz kojeg će se razviti trut ostaje neoplođeno. Postavlja se pitanje kako se to zapravo zbiva da matica u trutovske stanice nese neoplođena jaja, a u radiličke oplođena. O tome je već mnogo pisano i izneseno je više teorija. Na temelju svega što danas o tome znamo možemo reći da to pitanje još nije riješeno. Neki stručnjaci zastupaju tzv. teoriju pritiska. Kad naime matica stavi svoj zadatak u užu radiličku stanicu, tad njezine postrane stijenke izvrše stanovit pritisak na zadatak matice. Taj se pritisak vjerojatno odražuje reflektornim putem na spolni organ, pa se iz sjemenske kesice istisne muška spolna stanica koja oplodi jaje. Rub otvora matičnjaka također je sužen neposredno prije negoli ga matica zaleže, i on odgovara približno širini otvora radiličke stanice. Trutovske stanice su šire, pa taj pritisak izostaje, i muške spolne stanice ne budu istisnute iz sjemenske kesice. Postoji i tzv. teorija napetosti. Prilikom nošenja jaja matica se svojim nožicama prihvati za stijenke stanice, a to u njoj izaziva određeni

osjećaj napetosti. Taj osjećaj napetosti kod užih radiličkih stanica pobuđuje istiskivanje muških spolnih stanica iz sjemenske kesice, dok osjećaj napetosti kod širih trutovskih stanica isključuje iz funkcije sjemensku kesicu.

No ovim teorijama ne mogu se objasniti sve pojave koje se s time u vezi javljaju u pčelinjoj zajednici. Tako npr. znamo da matica u našim krajevima, od mjeseca veljače pa prosječno do mjeseca travnja, nosi obično samo oplođena jaja, a tek iza toga u vrijeme jakog razvoja zajednice i u vrijeme priprema za rojenje nosi obilno i neoplođena jaja. Nošenje neoplođenih jaja krajem ljeta opet se naglo smanjuje. Veoma je vjerojatno da odlučnu ulogu ima i prirodni nagon.

Kao i u drugih životinja, i u pčela se mogu javiti jedinice koje na svojem tijelu imaju muške i ženske oznake. Dosad je u peela zapažen samo mali broj takvih slučajeva. Ta pomiješanost muških i ženskih oznaka može kod pčela biti izražena u raznim oblicima. Tako npr. ima slučajeva da jedna strana pčele ima oblik truta a druga strana oblik radilice. Najvjerojatnijim smatra se Boverijevo tumačenje nastanka ove pojave. Kad naime muška spolna stanica prilikom oplodnje prođe u jaje, ona može iz još nedovoljno objašnjenih razloga zastati, i ne spaja se odmah s jezgrom jajeta. Jezgra jajeta počinje se u međuvremenu dijeliti. Tad muška spolna stanica opet krene i spoji se s jednom od diobenih jezgara jajeta. Daljnjim razmnažanjem ove jezgre nastaje ženski dio tijela, a daljnjim razmnažanjem jezgre koja se nije spojila s muškom spolnom stanicom nastaje muški dio tijela.

Specifičnosti određivanja spola u pčela dolaze do izražaja i pri nasljeđivanju svojstava. Kako se trut razvija iz neoplođenog jajeta, to on nasljeđuje samo svojstva matice, a jezgre njegovih stanica imaju samo polovični broj kromosoma (nosioca nasljednih svojstava), tj. 16. Radilice i matice koje se razvijaju iz oplođenog jajeta imaju potpuni broj kromosoma, tj. 32, i nasljeđuju svojstva matice i truta.

Rad na umjetnom odabiranju (selekciji) pčela u svrhu poboljšanja svojstava pčelinjih zajednica veoma je težak. Na pčelinju zajednicu, pored nasljednih, utječu i razni drugi faktori. Zatim matica se pari s većim brojem trutova koji mogu potjecati iz raznih pčelinjih zajednica pa biti i različitih rasa. Prema tome mogu ženski članovi jedne zajednice, radilice i u njoj proizvedene matice, imati i različita svojstva. Rad na umjetnom odabiranju može se najbolje provoditi na posebnim stanicama s umjetno osjemenjenim maticama.

Prema novijim istraživanjima mogu se u uzgoju u srodstvu i iz oplođenih jaja u radiličkim stanicama razviti trutovske ličinke. Te ličinke obično se ne razvijaju u trutove jer ih pčele prije isišu i pojedu. Posve iznimno mogu se i iz neoplođenih jaja razviti ženski članovi, radilice i matice.

**Nošenje jaja.** Matica redovito počinje nositi jaja 2 do 4 dana pošto se parila s trutovima. Ona nosi jaja samo u pravilno građene i čiste stanice. Te stanice prije toga očiste posve mlade pčele radilice. Matica u pravilu snese u svaku stanicu samo po jedno jaje. Tek u iznimnim prilikama, kada dobra mlada matica nema na raspolaganju dovoljnu

površinu saća za nošenje, može u pojedine stanice staviti i po više jaja, a može ih ostavljati i izvan stanica. Prije negoli snese jaje, matica stavlja glavu u stanicu. Cim izvuče glavu iz stanice, stavi u nju svoj zadak, podigavši krila i uprijevši se nožicama o rubove susjednih stanica. Tom prilikom ispruži žalac i snese jaje na dno stanice. Iza toga matica izvuče zadak i odmah nastavlja nositi jaja u susjedne stanice. Sam akt nošenja traje 9 do 12 sekundi. Poslije podne matica obično snese više jaja negoli ujutro i navečer.

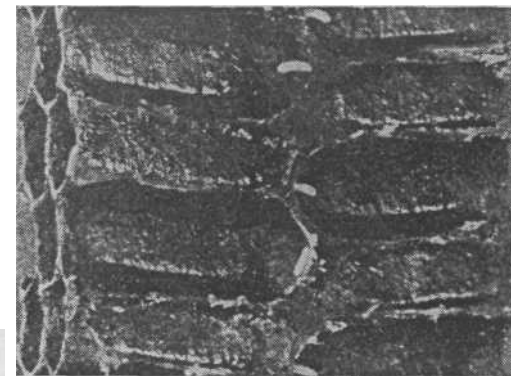
Matica počinje nositi jaja na koncu zime unutar pčelinjeg klupka u sredini saća, pa onda u krugovima širi zaleženu površinu. Matica proširuje leglo i na susjedne satine, i to tako da je zaležena površina to manja što je udaljenija od središnje zaležene satine. Ako prostor dopušta, poprima zaležena površina na jednoj satini oblik kruga, a cjelokupni zaleženi prostor na svim satinama oblik kugle. Ako je saće dovoljno veliko, može promjer kruga zaležene površine doseći i oko 35 cm, pa i više. Uvijek su obje strane saća približno jednako zaležene. Pri nošenju jaja nailazimo na razmjerno veliku pravilnost, i matica preskače samo one stanice koje su nepravilno građene ili nisu očišćene. Nepravilnosti u rasporedu legla odaju nam sumnju da je bolesna matica ili leglo. Matica odlaže jaja na onom dijelu saća koji je bliže letu. Oko legla i u dijelove saća udaljenije od leta pčele spremaju pelud i med. Razmještaj legla, peluda i meda ovisi o veličini košnice, o veličini i obliku okvira, a i o nekim vanjskim faktorima (paša, klima, sunčane zrake, toplina susjedne košnice).

Na nošenje jaja u toku godine utječu klimatske i pašne prilike. Kad nema više paše i kad se temperatura spusti tako nisko da se pčele skupljaju u klupko, matica obustavlja nošenje jaja. Taj period zimovanja traje u raznim krajevima raznoliko dugo. Postoje krajevi s toplijom klimom u kojima matica uopće ne prestaje s nošenjem jaja. U većini naših krajeva matica prestane nositi jaja oko kraja rujna, a počinje ponovo u toku veljače. Na koncu zime matica počinje nositi jaja još u vrijeme kad su pčele stisnute u klupko. U početku je broj jaja koja matica snese malen (stotine), kasnije taj broj polako raste, a nastupom toplih dana i procvatom bilja naglo se povećava. U dobre matice u povoljnim pašnim prilikama taj se broj u kasnom proljeću (svibanj, lipanj) kreće i oko 2000 na dan (a i više). Iza toga matica polako smanjuje nošenje jaja, a na koncu jeseni potpuno ga obustavi. Matica snese u jednoj godini oko 200.000 jaja, a u povoljnim prilikama i više. Na nosivost matice utječe brojna jakost pčelinje zajednice, pčelinja paša i količina hrane u košnici. Nosivost matice možemo i umjetno poticati višekratnim prihranjivanjem pčelinje zajednice malim količinama medne ili šećerne otopine, a i malim količinama nekih podražajnih sredstava (antibiotici, vitamini, neki minerali). To se u praktičnom pčelarstvu obično čini prije glavne paše, i u ranu jesen. prije uzimljenja pčela.

## Život i razvoj pčelinje zajednice

### PČELINJELEGLO

**Razvoj u jajetu.** Kad matica snese jaje, ono stoji gotovo okomito na dnu stanice. Drugog dana jaje stoji nešto koso, a trećeg dana polegne na dno stanice. Jaje ima oblik duguljastog, malo zavijenog valjka kome je gornji i donji rub malo zaobljen. Gornji dio jajeta neznatno je deblji od donjeg, i na njegovu se kraju nalazi otvor koji služi za ulazak muške spolne stanice. Boja jajeta prozirno je bijela. Jaje je dugačko 1,3 do 1,5 mm, a široko oko  $\frac{1}{3}$  mm, pa se može vidjeti i prostim okom.



Sl. 43. Jaja na dnu radiličke stanice

Na pogodnoj temperaturi od 34 do 35°C, koju pčele stalno održavaju u gnijezdu, počinje razvoj u jajetu, i to bez obzira na to je li oplođeno ili nije. Zametna stanica leži u gornjem širem dijelu jajeta, a sav ostali dio ispunjen je žumanjkom. Diobom zametne stanice stvaraju se nove stanice, a iz njih tri zametna lista iz kojih se razvijaju pojedini organi. Ove promjene koje se zbivaju u jajetu mogu se izvana primijetiti već iza dva dana. Cijela unutrašnjost jajeta nešto se skratila, tako da na oba kraja nastaje prazan prostor. Kroz vanjsku kožicu mogu se pod povećalom jasno vidjeti glava i segmenti nastalog embrija. Potpuni razvoj embrija u jajetu traje malo duže od tri dana. Tad se opna jajeta raspusti i iz njega izađe ličinka.

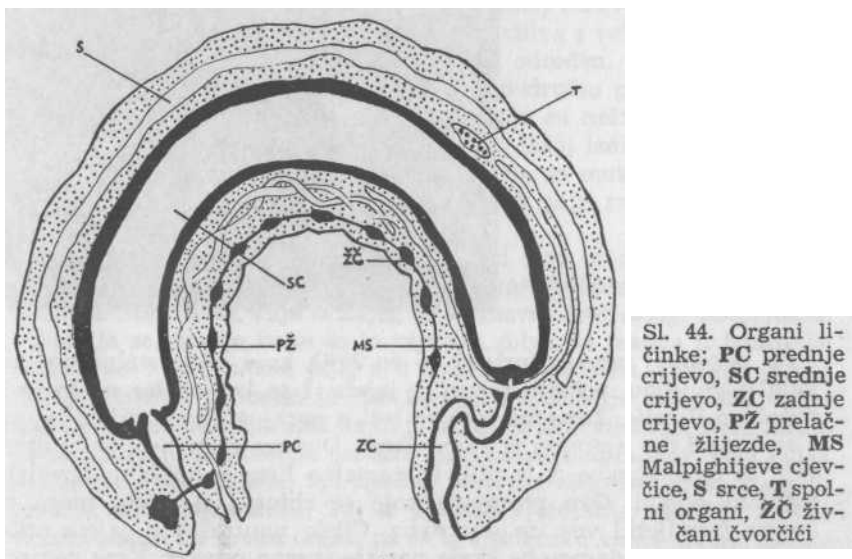
Kad je temperatura niža od 34 do 35°C, razvoj embrija u jajetu se usporava ili se prekida. Što je jaje starije, to na nj štetnije djeluje

pad temperature. Događa se, iako rijetko, da embrio u jajetu ugine. Jedan je od uzroka tog pojavi sušenje opne jajeta koju ličinka ne može probiti. Opna se osuši kad je radilice ne vlaže u dovoljnoj mjeri mliječi (mali broj radilica). Uzrok za ugibanje embrija u jajetu može biti i nasljedne naravi.

**Dalji razvoj legla.** U daljem razvoju imamo tri stadija: savijenu ličinku, ispruženu ličinku (nimfu) i kukuljicu. Taj razvoj traje u tri člana pčelinje zajednice različito dugo. Ovdje prikazujemo prosječne vremenske razmake (u danima) toga razvoja koji mogu prema prilikama nešto i varirati:

	matice	radilice	trut
jaje	3	3	3
savijena ličinka	5—6	6—7	7—9
ispružena ličinka	2	2—3	4—6
kukuljica	6	9	10—14
ukupno	16—17	21	25—32

*Savijena ličinka.* Kad mlada ličinka izađe iz jajeta, leži na dnu stanice u obliku sitnoga savijenog crvića. Netom izležena ličinka duga je oko 1,5 mm, a teška je oko 0,3 mg. Čim izađe iz jajeta, potrebna joj je hrana. Prvih dana mlade pčele radilice (prosječno u dabi od 8 do 12 dana) hrane ličinke mliječi koju stvaraju u mliječnim žlijezdama glave. Mliječ stavljaju pčele na dno stanice u većoj količini i mlada



Sl. 44. Organi ličinke; PC prednje crijevo, SC srednje crijevo, ZC zadnje crijevo, PŽ prelačne žlijezde, MS Malpighijeve cjevčice, S srce, T spolni organi, ZC živčani čvorčići

ličinka gotovo pliva u toj hrani. Naročito mnogo mliječi nalazimo u matičnjaku. Od trećeg dana dalje radilička ličinka dobiva pored mliječi u sve većim količinama pelud i med.

Pčele radilice donose ličinci hranu neprekidno cijelog dana. Tvrdi se da radilička ličinka primi prvih šest dana, dok je stanica u kojoj

leži još nepoklopljena, oko 8.000 posjeta pčela radilica. Nije stoga nikakvo čudo da ličinke veoma brzo rastu. Iza pet dana savijena radilička ličinka ispunja cijelo dno stanice. Zbog veoma naglog rasta ta ličinka mijenja 4 puta svoju neelastičnu hitinsku kožicu. Prvih šest dana, dok obilno prima hranu, stvara radilička ličinka u sebi velike količine rezervnih hranjivih tvari, tako da se cijeli dalji razvoj u poklopljenoj stanici vrši bez primanja hrane.

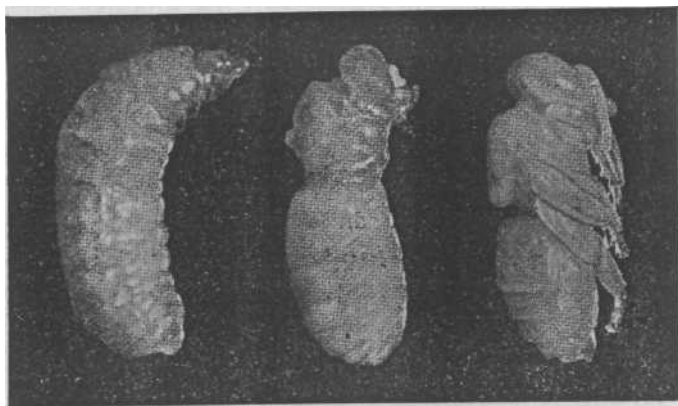
Građa savijene ličinke razmjerno je jednostavna. Kožu ličinke čine kolutići bjelkaste boje i sedefasta sjaja. Srednje crijevo zaprema najveći dio njezina tijela. Prednje crijevo, iz kojega se kasnije razvijaju usta, ždrijelo, jednjak i međni mjehur, posve je maleno i smješteno u glavi ličinke. Tanko i zadnje crijevo također su veoma slabo razvijeni. Dobro su razvijene dvije grane Malpighijevih cjevčica (mokraćnih kanala), koji ulaze u probavnu cijev na početku tankog crijeva. Srednje crijevo savijene ličinke nije prolazno, već je na kraju zatvoreno, pa se u njemu nakupljaju izmetine. U prva tri dana, dok se ličinka hrani mliječi, nema u crijevu bakterija. Tek poslije trećeg dana, kad ličinka počinje primati pelud i med, javljaju se u njezinu crijevu bakterije, kojih se broj u dalja tri dana povećava. Ličinka ima srce, sustav dušnika, osnove spolnih organa i dobro razvijen živčani sustav. Žlijezda koja izlučuje tekućinu za predivo sastoji se od dviju dugih cijevi koje se protežu duž unutrašnjeg zavoja crijeva od 10. kolutića do glave, gdje se završavaju zajedničkim izlaznim kanalom. Ličinke se u hrani u kojoj leže podjednako kreću u krugu, što se prostim okom ne može zamijetiti.

*Razvoj matičine ličinke.* Matice i radilice nastaju od oplodjenog jajeta. Da li će se razviti matice ili radilice, to zavisi o njezi i hrani ličinke. Hrani li se ona i poslije trećeg dana samo mliječi, iz nje će se razviti matice, a hrani li se od trećeg dana dalje i peludom i medom, tad će se razviti radilice. Smatra se da su razlika u hrani i veličina stanice glavni razlog tog pojavi. Kao što je poznato, matice se od radilice ne razlikuje samo u veličini, već i u građi tijela, iako su obje nastale od jednake osnove. U radiličke ličinke ta se determinacija zbiva između trećeg i četvrtog dana, a u matičine ličinke već između drugog i trećeg dana. Prema tome iz svake se radiličke ličinke koja je mlada od tri dana može uzgojiti matice. Ta je činjenica veoma važna za očuvanje pčelinje zajednice. Kad u zajednici s bilo kojeg razloga ugine matice, mogu pčele iz svake radiličke ličinke, mlade od tri dana, uz pregradnju stanice i uz ishranu mliječi, uzgojiti novu maticu. Ta se činjenica iskorišćuje u umjetnom uzgoju matice u naprednom pčelarstvu.

*Ispružena ličinka.* Kad je savijena ličinka toliko narasla da potpuno ispunja dno stanice, počinje se pružati po duljini stanice, i to glavom prema otvoru. To se zbiva s matičnom ličinkom u dobi od 5 dana, s radiličkom u dobi od 6 do 7 dana, a s trutovskom u dobi od 7 do 9 dana. Kad se ličinka ispruži, prestaje primati hranu. U to se vrijeme spoji srednje i zadnje crijevo, pa ličinka izbaci na dno stanice svu količinu izmetina koja se u crijevu nakupila. Na stražnjem kraju

ličinke možemo u to vrijeme vidjeti nakupinu žućkastih izmetina. Matičina ličinka izbacuje samo malu količinu izmetina jer je cijelo vrijeme dobivala samo mliječ.

Čim se ličinka počinje pružati, radilice pokrivaju njezinu stanicu prozračnim poklopcem. Taj je poklopac sastavljen od sitnih komadića voska koji pčele uzimaju sa saća. Stoga je i boja poklopca uvijek jednaka boji saća onog područja. Poklopci na stanicama s radiličkim leglom lagano su izbočeni, dok su poklopci na stanicama s trutovskim leglom izbočeni znatno jače. Površina je poklopca hrapava. Kad se ličinka ispruži, počinje se zapredati. U prelačkim žlijezdama stvara se žućkasta tekućina koja se nakon izlaska iz usta pretvara u rasteljive niti; njima ličinka, uz posebne kretnje, oblaže cijelu unutrašnju stijenku stanice i stvara čahuricu. Čahurica radilice i truta priliježe čvrsto uz stijenku stanice, dok čahurica u matičnjaku ne priliježe



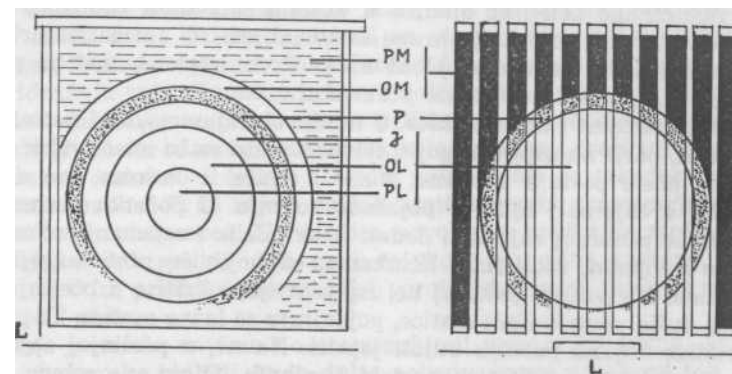
Sl. 45. Ispružena ličinka radilice, prelazni oblik, kukuljica (Leuenberger)

čvrsto uz poklopac, već među njima ostaje mali međuprostor. Pošto pčela izađe iz stanice, zaostaje u njoj čahurica, pa stijenke stanice zaleženih više puta postaju sve deblje. Izmetine koje je ličinka izbacila prije stvaranja čahurice ostaju s njezine vanjske strane.

U zatvorenoj stanici unutar čahurice ispruži se ličinka potpuno, i to radilička i trutovska ležeći na leđima, dok se matičina ličinka, s obzirom na položaj matičnjaka, smjesti glavom dolje. Sad se u njezinu tijelu zbivaju značajne promjene. Tijelo se počinje dijeliti na glavu, prsa i zadak (preobrazba), a i drugi organi poprimaju oblik organa u odrasle pčele. Ličinka prelazi u stanje kukuljice. Sve se te promjene zbivaju pod hitinskom kožicom. Nakon toga hitinska kožica pukne (5. presvlačenje) i svuče se prema stražnjem kraju tijela. To pretvaranje ličinke u kukuljicu ide veoma brzo, tako da rijetko možemo naići na prijelazni stadij.

**Kukuljica.** Mlada kukuljica ima već sve temeljne oblike pčele. U početku je posve bijele boje, a kasnije pojedini dijelovi poprimaju

tamniju boju. Krila rastu ispod hitinske kožice i fino su naborana, a tek po završetku razvoja, kad kožica pukne (6. presvlačenje), ispruže se i dobiju svoj običan oblik. Kukuljica koja je cijelo vrijeme razvoja mirovala počinje se micati. To je, zapravo, sad već mlada pčela, koja progriže poklopac (radilica u sredini, matica i trut na rubu) i izađe iz stanice. Razvojni stadij kukuljice traje u matice 6 dana, u radilice 9 dana, a u truta 10–14 dana.



Sl. 46. Idealizirani shematski prikaz rasporeda legla i hrane u košnici; PL poklopljeno leglo, OL nepoklopljeno leglo, J jaja, P pelud, OM otvoreni med, PM poklopljeni med, L leto košnice

**Plodište košnice.** Plodište je dio kašnice u kojem se razvija leglo. Njegov prostor mora biti tolik da se u njemu u danim prilikama leglo može maksimalno razviti. Pri određivanju veličine plodišta moramo uzeti u obzir prostor potreban za leglo i prostor potreban za smještaj hrane. Za leglo je potrebno u povoljnom slučaju oko 52–63 tisuća stanica, a to je površina saća od 65 do 80 dm<sup>2</sup>. Pavrh prostora za leglo potreban je u plodištu i prostor za pelud i med koji je leglu potreban za hranu u aktivnom razdoblju; pored toga potrebno je i mjesto za med oko zimskog klupka u zimi. Jake zajednice s plodnom maticom trebaju plodište s površinom saća od 120–140 dm<sup>2</sup> (računajući površinu saća s obje strane).

#### POREMETNJE U PČELINJOJ ZAJEDNICI U VEZI S MATICOM

**Matica trutovnjača.** Poznato je da zdrava osjemenjena matica nosi dvije vrste jaja: oplodena, iz kojih se razvijaju ženski članovi, i neoplodena, iz kojih se razvijaju muški članovi. Može se dogoditi da matica nosi samo neoplodena jaja koja polaže i u radiličke stanice. To se događa ako je mlada matica ostala neosjemenjena ili ako je staroj matici ponestalo muških spolnih stanica u sjemenskoj kesici,

bilo da ih je već sve potrošila, bilo da su uginule. Ako se takvoj pčelinjoj zajednici ne zamijeni matica, ona mora propasti.

**Tiha izmjena matice.** Kada matica ostari i prestane nositi jaja, i kad nenadano uginu, pčelinja zajednica obično sama uzgoji novu maticu. Zajednica brzo osjeti da nered matice. Matica na površini svoga tijela izlučuje hormon, tzv. matičnu supstancu, koju radilice raznose i koja sprečava gradnju matičnjaka. Kad matica nestane, pčele pregrađuju u matičnjake nekoliko stanica u kojima se nalaze radilička jaja ili mlade ličinke, koje dalje hrane samo mliječi. Ti se matičnjaci nalaze porazmješteni na samoj plohi saća. Prva izležena matica preuzme funkciju u košnici, a ostale pčele ubiju.

**Bezmatičnost i lažne matice.** U nekim slučajevima, kad nestane stara matica, pčele ne uspiju uzgojiti novu. Razlozi za to nisu uvijek poznati. Tada pčele postaju nemirne, ulaze i izlaze iz košnice kao da nešto traže, a čuje se i njihovo pojačano zujanje. U početku bezmatičnosti može se pčelinjoj zajednici dodati nova mlada i osjemenjena matica ili saće s mladim radiličkim ličinkama, od kojih će pčele uzgojiti novu maticu. No potonji pokušaj ne uspije uvijek. Ostane li pčelinja zajednica dulje vremena bez matice, pojavljuju se lažne matice. To su mlade radilice kojima počinju bujati jajnici. Naime, u pčelinjoj zajednici u kojoj dulje nema matice nestaje i mladih ličinki, pa mlade radilice ostaju bez posla. Zbog suviška energije počinju u njima bujati jajnici, pa one i snesu mali broj jaja. Ta jaja nose bez određenog reda, katkad i po više njih u jednu stanicu, a polažu ih i na njene postrane stijene. Ta su jaja neoplođena, i iz tog legla, koje narod zove »rdav crv« razvijaju se samo trutovi (narod ih zove »divlja pčela«). Takva zajednica mora propasti.

## RAZMNOŽAVANJE PČELINJIH ZAJEDNICA

**Općenito o rojenju.** Pčelinje zajednice razmnožavaju se tako da se podijele u dva dijela. Pri tom jedan dio pčela s maticom odlazi da potraži novi stan, a drugi dio pčela s novom maticom ostaje u starom stanu. To se naziva rojenjem.

U dugom razvojnom razdoblju zbilja se u socijalnom životu pčela dalekosežna specijalizacija članova, i to poglavito u spolnoj funkciji. Pojedini ženski članovi postali su nesposobni za razmnožavanje, pa je razmnožavanje vrste postalo pitanje pčelinje zajednice kao cjeline. Smatra se vjerojatnim da rojenje potječe od nekadašnjeg nagona za seljenjem, što susrećemo još i danas u nekih vrsta socijalnih opnokrilaca. Razne rase pčele medarice imaju rojenje raznoliko razvijeno. Npr. kranjska rasa jače naginje rojenju. Rojenje je nasljedna osobina pčelinjih zajednica, ali još ni do danas nije potpuno ustaljena.

Pčelinja zajednica koja se roji nalazi se u posebnom fiziološkom stanju, uzrokovanom i faktorima unutar same zajednice i faktorima izvan

nje. Rojenje se zbiva na vrhuncu razvoja pojedine pčelinje zajednice kad u njoj nastaje suvišak energije. To naročito stanje nastupa postepeno. U proljeću matica nosi sve veći broj jaja, a time se povećava sve više i broj mladih pčela. S vremenom sve veći broj mladih pčela postaje suvišan. Kako se intenzivno hrane peludom, to se u njima nakuplja veća količina rezervnih hranjivih tvari. Takvo stanje uzrokuje bujanje jajnika mladih radilica, pa one dođu u tzv. rojidbeno stanje. U to vrijeme nalazimo u takvoj zajednici oko 40 do 60% radilica s razvijenim jajnicima. U posebno stanje dođe i stanoviti broj sabiračica a i sama matica. Nastanku toga stanja pogoduju malene košnice, dobra nosivost matice i jaka peludna paša uz istodobnu slabiju nektamu pašu.

**Pripreme za rojenje.** Pčele se roje u toplo godišnje doba u vrijeme bujnog procvata prirode. U našim se krajevima to zbiva redovito u proljeću, ali uz povoljne vremenske i pašne prilike mogu se pčelinje zajednice rojiti i kasnije. Za prvi čin u vezi s rojenjem može se smatrati razvoj trutovskog legla koje susrećemo već na koncu ožujka. Kad pčele dođu u pravo rojidbeno stanje, počinju na krajevima saća izvlačiti matičnjake kojih može u jednoj pčelinjoj zajednici biti oko 10 do 20. Matica ne zaleže odmah sve matičnjake, već to čini postepeno kojih desetak dana. Kraće vrijeme prije nego matica zanese matičnjake, ona nosi povećani broj jaja, pa se leže i povećani broj mladih pčela. Pčelinja zajednica brojčano naglo ojača, pa se može podijeliti u dva dijela.

U pčelinjoj zajednici koja se nalazi u rojidbenom stanju pčele se drukčije vladaju no obično. Sa sve jačim razvojem rojidbenog raspoloženja pčele pratilice dodaju sve manje i rjeđe hranu matici. Kad matica više ne dobiva mliječ, počinje sama uzimati med. Zbog te slabije hrane matica nosi sve manje jaja, dok konačno s tim poslom sasvim ne prekine. Nosivost matice naglo opada otkad su matičnjaci zaneseni. Matica postaje vitkija i lakša, što joj omogućuje da lako poleti s rojem. Uzimanjem meda povećava se postotak šećera u krvi matice, a to je potrebno za dobar rad mišića za letenje. Nagao pad nosivosti matice pred izlaskom roja dovodi naglo do velikog broja besposlenih pčela, jer nestaje nepoklopljenog legla koje su dosad hranile. Tim pčelama bujaju jajnici, i one se počinju i drukčije vladati. Skupljaju se u skupinama i vise na slobodnim mjestima u košnici, a i pred letom. Mirnije su i slabije se hrane. Već oko tri tjedna prije izlaska roja pčele slabije grade saće, a prestaju sasvim s tim poslom kad se počinju razvijati nove matice u matičnjacima.

**Tok rojenja.** Kojih 7 do 8 dana prije negoli se izleže prva mlada matica pčele se pripremaju za rojenje. One postaju nemirne, i trče tamo-amo po košnici i pred letom. Pčele koje će izaći s rojem nasišu se meda, pa su opskrbljene hranom za više dana. Zbog te veće količine meda u mednom mješanu pčele su u roju teže no obično, te ih na 1 kg dolazi oko 8.000 (inače oko 10.000). Oko podnevnih sati za lijepa vremena roj konačno napusti košnicu. Pčele počinju naglo navirati kroz leto i dižu se u divljem metežu u zrak. Tek kad je oko polovina

roja izašla, izađe i stara matica te mu se priključi. Tom prilikom napusti košnicu blizu polovina broja pčela svake dobi, kojih 15.000 do 25.000 (težine oko 2 do 3 kg). Roju se priključi i po koja stotina trutova. To je prvi roj (prvak, prvenac).

Pčele u roju počinju se skupljati na prikladnom mjestu (najčešće na grani drveta) u blizini pčelinjaka. Roj prvenac obično ne leti daleko jer ima staru maticu. Prve počinju sjedati pčele radilice, a tek kasnije njima se pridruži matica. Pčele se međusobno zakvače nožicama, pa roj često visi na grani u obliku grozda. Roj na tom mjestu ne ostaje dugo, obično nekoliko sati. To je vrijeme koje pčelar mora iskoristiti da strese roj i da ga spremi u novu košnicu. Takav novi roj može se bez bojazni metnuti na stari pčelinjak, pa i pokraj košnice koja se rojila. Pčele iz roja ulaziti će samo u svoju košnicu. Ako se roj pravovremeno ne skine, dignu se i odleti u svoj novi prirodni stan koji su posebne pčele tražiteljice pronašle u prirodi. Te pčele tražiteljice posebnim plesom na površini roja označuju približnu udaljenost i smjer prema novom stanu. Roj tada odleti obično dosta daleko. Ako pčele ne nađu pravovremeno prikladnu šupljinu, roj u nuždi počinje graditi saće na otvorenu mjestu (npr. na grani drveta). Razumije se da takva pčelinja zajednica na otvorenu mora s vremenom propasti. Ako je stara matica oštećena, i kad ona ne može poletjeti s rojem, roj se sam vrati u svoju košnicu.

U novome stanu pčele su u roju, sad već u novoj zajednici, veoma aktivne. Radilice veoma marljivo grade saće, matica počinje nositi jaja čim su prve stanice gotove, a radilice obilno hrane nove ličinke. Ta velika radinost posve je razumljiva jer su pčele za vrijeme rojidenog stanja nakupile u svojem tijelu velike količine rezervne hranjive tvari, pa stoga nije ni čudo da u novom stanu raspoložu s velikim radnim mogućnostima. To nam ujedno i objašnjava zašto je početna radinost prirodnog roja često jaca od radinosti umjetnog roja. Nova pčelinja zajednica u početku brojčano polagano opada. Prve mlade pčele izlegu se najranije iza 21. dana kako je roj smješten u novi stan. Ta mlada zajednica ojača tek iza dužeg vremena, i istom onda može pristupiti sakupljanju rezervne hrane za zimu. Stoga se maleni i kasni rojevi obično ne mogu do jeseni dobro razviti i opskrbiti hranom.

U staroj zajednici iz koje je izašao prvi roj neprestano se legu nove pčele, jer je matica prije rojenja zaleгла velik broj stanica. Konačno 6 do 7 dana iza izlaska prvog roja dozri u matiĉnjaku prva mlada matica. Ukoliko broj tek izleženih mladih pčela nije tako velik, i ukoliko prilike tome pogoduju, pčelinja se zajednica neće ponovo rojiti. U takvu slučaju nova matica ubija ostale neizležene matice i matiĉine kukuljice u matiĉnjacima, a pčele otvaraju matiĉnjake i iznose ih napolje. Nova matica nakon parenja počinje nositi jaja, i zajednica nastavlja redovit život.

No u velikom broju slučajeva broj mladih pčela u košnici brzo raste, košnica se napuni, a zajednica osjeća potrebu za daljim rojenjem. U tom slučaju pčele ne razaraju matiĉnjake, već ih hrane da prva matica ne ubije ostale. Te matice ne napuštaju matiĉnjake, već

pružaju rilce kroz njegovu stijenu, a radilice ih hrane. Tom prilikom čuje se i pjevanje matice. Slobodna matica proizvodi visok glas koji se čuje kao ti-ti-ti, a matice u matiĉnjacima odaju glas koji se čuje kao kva, kva, kva. Misli se da te glasove matice proizvode vibriranjem krila. Prva mlada matica kreće se uzrujano po saću. Oko 10 dana iza prvog roja izađe iz košnice i drugi roj s mladom nesparenom maticom. Ovaj drugi roj (drugak, drugenac) nije tako miran kao prvi, ne izlazi baš u određeno doba dana, može izletjeti i po lošijem vremenu, a obično odleti dosta daleko i smjesti se visoko. Ako je loše vrijeme sprečavalo izlazak roja, u košnici dozre i druge mlade matice, pa se i one pridružuju roju. Konačno u takvu roju ostane samo jedna matica, a ostale budu ubijene. U povoljnim prilikama, kad se izleže dovoljan broj mladih pčela, izlazi iz košnice iza koja tri dana i treći roj (trećak, trećenac), a izuzetno i četvrti. U tom roju nalazi se također mlada nesparena matica. Ti su rojevi obično torojčano slabi, pa su nepoželjni u praktičnom pčelarstvu. U naročito povoljnim prilikama može rani prvi roj još iste godine dati novi roj koji se naziva parojak, a u veoma rijetkim prilikama može još i parojak dati novi roj koji narod zove bijela pčela.

Rojenje je veoma zavisno i o vremenskim i pašnim prilikama. Nepovoljne vremenske prilike, kada dulje potraju, mogu prekinuti tok rojenja u bilo kojoj njegovoj fazi. Jaka zaposlenost pčela radilica (gradnja saća, ishrana legla, jaka nektarna paša) može spriječiti rojenje.

## PČELE RADILICE

Podjela rada. Pčele radilice jesu spolno nerazvijene ženke. One su najbrojniji članovi pčelinje zajednice, pa ih u doba njezine najjače razvijenosti ima oko 50.000 do 80.000. Pčele radilice vrše sve poslove, koji su veoma raznoliki. U pčelinjoj zajednici postoji skladna podjela rada prema dobi pčele. S obzirom na prilike i vanjske utjecaje mogu pojedini radovi biti pomaknuti nešto naprijed ili natrag, a pčele mogu u istoj dobi vršiti istovremeno i više radova. Pčele jedne zajednice možemo podijeliti u dvije skupine. Jednu skupinu čine mlađe pčele (prosječno u dobi do 3 tjedna), koje obavljaju radove u košnici (kućne pčele), i čine oko dvije trećine broja sviju radilica. U drugu, manju skupinu, idu starije pčele koje vrše poslove izvan košnice (letačice, sabiračice). Za vrijeme jake nektarne paše broj sabiračica povećava se na teret kućnih pčela.

Kućne pčele. Mlada radilica, koja se potpuno razvila u svojoj stanici, progrize poklopac, skida s njega pojedine djeliće i izlazi iz stanice. Izuzetno joj pri tom pomažu i starije pčele. Mlada je radilica vrlo dlakava i zbog toga svjetlije boje. Ona je slaba, polakose kreće i ne može letjeti. Prvi je posao koji mlada radilica obavlja čišćenje stanica. Taj posao obavljaju mlade pčele čistačice u dobi od 3, do 5. dana.

Jedan dio tih mladih pčela sjedi mirno na saću i time grije leglo. Pčele u dobi od 5 do 12 dana hrane ličinke (pčele hraniteljice). U prvom dijelu toga razdoblja (u dobi od 5 do 8 dana) radilice hrane peludom i medom starije ličinke. U tom razdoblju mlade radilice hrane se većim količinama peluda, pa se u njima razvijaju mliječne žlijezde. Te radilice hrane posve mlade ličinke mliječi. Taj posao vrše obično 8. do 12. dana života, a izuzetno i nekoliko dana dulje. Poslije toga vremena mliječna žlijezda prestaje izlučivati mliječ. U naročitim prilikama, ako se prekida rad mladih pčela u dobi kada se njihove mliječne žlijezde nalaze u funkciji, ostaju te žlijezde i dalje razvijene, pa u tim slučajevima mogu i starije pčele izlučivati mliječ (npr. iza rojenja, iza zimovanja). Za sve vrijeme dok pčele hrane ličinke mliječi one uzimaju velike količine peluda koji sadrži visoko vrijedne hranjive sastojine: bjelančevine, ugljikohidrate, masti i vitamine. Stoga je za pravilan razvoj ličinki, a time i pčelinje zajednice u cjelini, potrebna dobra peludna paša, što je od posebnog značenja u ranom proljeću. Među pčele te dobi idu i takozvane pčele pratilice (njih oko 12), koje neprestano okružuju maticu i dodaju joj mliječ iz usta u usta. Pri kraju toga životnog razdoblja počinju pojedine radilice već izlijetati pred košnicu radi upoznavanja okolice.

Poslije 12. dana života u radilica se počinju naglo razvijati voskovne žlijezde koje ostaju razvijene prosječno do 18. dana. U tom životnom razdoblju radilice obilno izlučuju vosak i marljivo grade saće. U izuzetnim prilikama mogu radilice izlučivati vosak i graditi saće i u kasnijoj dobi, i to naročito kad zbog prekida rada još nisu imale prilike da izlučuju vosak.

Mlade pčele mogu u dobi kad izlučuju mliječ i vosak čistiti košnicu i spremati rezervnu hranu. Mlade radilice savjesno čiste košnicu od svih otpadaka i izbacuju ih kroz leto ili odnose podalje od košnice. Radilice te dobi dočekuju u košnici sabiračice koje donose nektar i primaju ga od njih s rilca na rilce i prenose u svom mednom mjehuru u stanice saća. Mladi (nezreli) med u saću one prenose iz jedne stanice u drugu, dodaju mu pri tome sekrete svojih žlijezda i tako pridonose dozrijevanju meda. Mlade kućne pčele sudjeluju i u spremanju peluda. Pčele sabiračice, koje donose pelud, ostružu svoje stražnje nožice na rubovima stanica gdje zaostanu nakupine peluda. Kasnije taj pelud navlaže medom i vjerojatno ga radom svojih čeljusti prognječe i glavom utiskuju u stanicu koju ispune do tri četvrtine njezine visine. Površinu peluda prevuku tankim slojem meda. Takav natiskani pelud u stanici dobro je konzerviran i može dulje vremena stajati a da se ne kvari.

Oko 18. do 21. dana života radilice vrše stražarsku službu na letu. Te pčele stražarice smještene su oko leta i paze tko ulazi u košnicu. One navaljuju na druge kukce koji bi željeli ući (npr. na ose, leptira mrtvačku glavu). Navaljuju i na čovjeka kad se previše približi letu. Stražarice mirno propuštaju u košnicu pčele drugih košnica kad se one vraćaju s paše natovarene hranom i zabunom uđu u tuđu košnicu. Međutim, veoma oštro navaljuju na pčele drugih košnica kad ove žele

ući s namjerom da krađu med. To se češće događa potkraj ljeta kad ponestane paše, pa pčele jačih zajednica navaljuju na slabije. Takve pčele kradljivice veoma su uporne i danima navaljuju na druge košnice. Pred njihovim letom razvija se tada velika borba u kojoj pogine velik broj pčela.

Pri kraju toga prvog razdoblja života mlade kućne pčele izlaze sve češće iz košnice i vrše kratke orijentacijske letove, da bi upoznale okolicu,

Navedena razdioba rada kućnih pčela nije kruto vezana na spomenute rokove, već pojedina vrsta rada postepeno prelazi jedna u drugu, a prema potrebi mogu se pojedini rokovi rada skratiti ili produljiti.

**Snalaženje pčela u okolini.** Pčele se postepeno upoznavaju s okolinom. Još dok vrše poslove samo unutar košnice, izlijeću povremeno pred nju radi orijentacije. Vidimo ih kako lete pred košnicom s glavom okrenutom prema njoj. Kasnije ti krugovi leta bivaju sve veći, pčela se postepeno upoznava s okolinom u većoj udaljenosti, i dobro se vani snalazi.

Pčele dobro upamte mjesto svoje košnice i pri tom se ravnaju po raznim objektima u okolini. Maknemo li košnicu s njezina mjesta samo za koji metar, pčele će, vraćajući se s paše, neprestano dolijetati baš na ono mjesto gdje je košnica prije stajala. Tek nakon duljeg vremena, ako je košnica sasvim blizu, one je pronađu i uđu u nju. Stoga se u aktivnom razdoblju ne smije košnica micati sa svojeg mjesta na kratku udaljenost, a ne smije se mijenjati ni njihov redoslijed u smještaju. Ako su košnice posve blizu jedna uz drugu i ako su međusobno jednake, mogu pčele razmjerno često zalutati, pa na povratku s paše ne ulaze u svoju košnicu, već u susjednu. Pčele druge košnice primaju mirno takve zalutale pčele koje donose hranu. S higijenskog stajališta takvo zalijetanje pčela u tuđe košnice nije poželjno. Stoga je bolje da košnice nisu smještene u pravilnom redu jedna uz drugu, već je bolje da su nešto razmaknute, a ako je moguće, i nepravilno poredane.

Pčela je, dakle, u velikoj mjeri tačno priviknuta na mjesto svoje košnice. Na tu činjenicu moramo misliti kad selimo pčelinje zajednice. Premjestimo li koju košnicu na drugo mjesto unutar kruga pčelinjeg leta, pčele će se, koje su orijentirane u ovoj okolici, vraćati na mjesto na kojem je prije stajala košnica. Tek ako pčele preselimo izvan toga kruga s kojim su one upoznate (praktički na udaljenost veću od 3 km), one se moraju najprije upoznati s novom okolinom i vraćat će se u svoju košnicu na novome mjestu.

Za snalaženje u prirodi pčelama veoma dobro služi i boja. One dobro razlikuju žutu, modru, bijelu i crnu boju, i to i na veće udaljenosti. Pčela po boji pronalazi cvjetove u prirodi, a po boji lako nađe i svoju košnicu. Veoma je dobro da su prednje strane košnica, koje su poredane jedna uz drugu, abojene bojom, jer će ih tako pčele lakše naći. Iskustvo je pokazalo da se pčele manje zalijeću u susjedne košnice, ako su košnice obojene, a i matica na povratku s parenja lakše pronađe svoju košnicu.

Pored boje služi pčelama za snalaženje i miris. Za pronalaženje košnice služi joj miris njezine zajednice. Na letu košnice često se vide pčele koje, okrenute glavom prema letu, lepezaju krilima, s uzdignutim zalkom, uz ispučenu i otvorenu mirisnu žlijezdu. To čine u velikom broju naročito onda kad je potrebno da posebno označe svoju košnicu (npr. u prvim proljetnim danima kad se orijentiraju u okolini, nadalje u roju koji je stavljen u novu košnicu, i kad smo preselili košnicu na drugo udaljenije mjesto). Pri sakupljanju nektara i peluda ima miris cvijeta važnu ulogu. Iz daljine se pčela orijentira po boji, a iz blizine po mirisu.

U jednoličnim krajevima, gdje nema objekata po kojima bi se mogle orijentirati, pčele pronalaze svoju košnicu na taj način da upamte rizinu udaljenost od izvora hrane, a smjer leta određuju prema smjeru sunčanih zraka. Kad je nebo pokriveno oblacima, pčele se mogu orijentirati po ultraljubičastim zrakama koje djelomice prodiru i kroz oblake.

U pronalaženju izvora hrane pčelama dobro služi i pamćenje vremena. Javlja li se neka paša redovito u određeno doba dana, pčele će uvijek u velikom broju baš u to doba dolijetati na to mjesto.

Rad pčela sabiračica. Poslije radova koje su pčele radilice vršile u košnici prelaze one na rad izvan košnice, a to se zbiva oko 20. dana života. To dakako nije čvrsto određen rok, već on može biti pomaknut nešto naprijed ili natrag, što zavisi o klimatskim i pašnim prilikama. Za jake nektarne paše radilice izlijeću već u mlađoj dobi.

Glavni rad pčela sabiračica izvan košnice sastoji se u sakupljanju hrane: nektara (i drugih slatkih sokova), peluda i vode. Taj rad traje od ranog proljeća do kasne jeseni, a najintenzivniji je za vrijeme bujnog procvata prirode. Te radove one ne vrše redom, već se prema prilikama prihvate jednog ili drugog. Kad su pristupile jednodnevno od navedenih radova, obično ostanu pri njemu dok izvor hrane traje. Prema potrebi mogu prijeći i na koji drugi rad, a po povratku starih prilika mogu se opet prihvatiti onog prijašnjeg. Pčele prema bogatim izvorima hrane pokazuju stalnost. Ako je pčela, npr., počela skupljati nektar s jedne vrste cvijeta, oblijeće cijelog dana, a i idućih dana, samo cvjetove te vrste, i to dotle dok ti cvjetovi izlučuju nektar. Za slabe paše ta je stalnost prema određenoj vrsti cvjetova slabija, pa pčele mogu prelaziti i na druge cvjetove. Na dobroj paši pčele ne lete dalje od 1,5 do 2 km od košnice. Tek za loše paše, u potrazi za hranom, lete i dalje (3 do 4 km, a i više). Opaženo je da sabiračice one izvore hrane koji su bliži košnici posjećuju više ujutro, a one udaljenije poslije podne. Za vrijeme loših vremenskih prilika ili u bespašno doba sabiračice ne izlijeću ili izlijeću tek u malom broju. Ali te se pčele ne prihvaćaju posla u košnici, već besposleno sjede na saču. Promatrajući radilice u satnoj košnici, a isto tako i intenzitet rada pojedine sabiračice izvan košnice, može se općenito reći da je mišljenje o velikoj marljivosti pčela pretjerano.

Pčele sišu nektar pomoću rilca i prenose ga u košnicu u svom mednom mješurcu. Računamo li da u pun medni mješurac stane oko 50 mm<sup>3</sup>

nektara, to je za 1 kg nektara potrebno oko 15 tisuća punih mješuraca (dakle isto toliko letova), a za 1 kg meda 3 puta toliko. No kako je medni mješurac rijetko posve pun, a na dalekom letu potroši se nešto nektara i za potrebe pčelinjeg organizma, to možemo zaključiti da je za jedan kilogram meda potrebno oko 100 do 150 tisuća pčelinjih letova. Radi sakupljanja nektara pojedina pčela izlijeće prosječno 10 puta na dan, a svaki let traje prosječno oko pola sata.

U dobrim pašnim prilikama pčele mogu unijeti u košnicu i po nekoliko kilograma nektara na dan. Pčele u povoljnim prilikama skupe više meda nego što im je potrebno u razdoblju rada i u toku zimovanja. Suvišak meda može pčelar oduzeti, i u tome se i sastoji cilj praktičnog pčelarstva. Taj suvišak iznosi kod nas u prosječnim pašnim prilikama oko 10 do 20 kg po košnici na godinu. To je, dakako, različito u raznim godinama. U veoma dobrim pašnim prilikama i uz odgovarajući način pčelarenja, naročito seljenjem pčela na dobru pašu, može taj prinos meda doseći i oko 50, pa i 100 kg godišnje. U nepovoljnim prilikama moramo pčele naprotiv hraniti šećernom otopinom.

Prilikom sakupljanja peluda, pčela ga navlaži bilo medom koji je donijela u svom mednom mješurcu, bilo nektarom od biljaka koje posjećuje. Sakupljeni pelud pčela posebnim radom svojih nogu sprema u košaricu s vanjske strane goljenice trećeg para nogu i unosi ga u košnicu. Prosječna težina tovara peluda na jednoj nožici iznosi 8 do 12 mg. Sabiračica koja sakuplja pelud boravi izvan košnice oko 10 minuta, dakle znatno kraće nego sakupljačica nektara. U jednom tovaru nalazi se obično samo jedna vrsta peluda. Da se napuni jedna stanica sača, treba oko 18 tovara peluda. Pelud sadrži veoma vrijedne hranjive sastojine (prije svega bjelančevine, vitamine i minerale) pa je stoga veoma važan faktor u uzgoju ličinki, a ima i veoma jak utjecaj na fiziološko stanje odraslih pčela (razvoj mliječnih i voskovnih žlijezda, a i masnog tijela).

Pčela unosi vodu u svom mednom mješurcu. Za tu svrhu može izvršiti i oko 50 letova na dan.

Pored hrane pčele unose u košnicu i propolis. To je smeđezelenkasta smolasta tvar koju pčele skupljaju s raznoga smolastog drveća i donose u košnicu u košaricama stražnje noge kao i pelud. Toj smolastoj tvari primiješane su i razne druge tvari (vosak, pelud, čađa i dr.). Tu smolastu tvar s drveta pčela skida svojim čeljustima, pa je pomoću četkica stopala prve i druge noge otprema natrag i s vanjske strane utisne u košaricu zadnjeg para nogu. Kad se sabiračica vrati u košnicu, kućne pčele skinu joj tovar propolisa i odnose ga na mjesto koje žele zaliječiti. Propolisom pčele lijepe sve pukotine u košnici i premazuju unutrašnje stijene košnice. Okviri sača u košnici obilno su zalijepljeni na mjestu gdje se dodiruju podloge. Ugine li koja životinja u košnici, a pčele je zbog njezine veličine ne mogu iznijeti, oblijepe je propolisom, te je na taj način izoliraju. Propolis skupljaju pčele za toplijih dana, osobito na koncu ljeta ili pod jesen poslije glavne paše.

Pčele sabiračice vrše i druge funkcije. Poredane u redove na poletljci, okrenute prema letu, lepezaju krilima i time izmjenjuju zrak

u košnici. To naročito vrše za vrijeme vrućih ljetnih dana, pa i za vrijeme jake nektarne paše. Među starije pčele idu i tzv. pčele strugačice koje na poletaljci prave ritmičke kretnje naprijed i natrag, a i one pčele koje se za toplih dana skupljaju izvan košnice pred letom gdje čine takozvanu bradu. Pčele sabiračice mogu vršiti i funkciju stražarica.

S vremenom, u radu, radilice gube dlačice, pa starije sabiračice imaju češće gotovo crn izgled. Starije radilice lakše su od mladih i teže oko 75 do 85 mg.

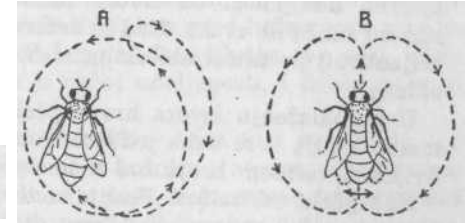
Duljina života radilica zavisna je o intenzitetu njihova rada. Što više radilica radi, to je njezin život kraći. U ljetno doba, za vrijeme jakih paša i intenzivnog rada, radilice žive tek nekoliko tjedana (4 do 6). Za vrijeme aktivnog razdoblja, kad radilice izlijeću (od ranog proljeća do kasne jeseni), one ugibaju vani u prirodi daleko od svoje košnice. Iako ljeti ugiba dnevno i preko tisuću radilica, ipak se u košnici i oko nje obično ne nailazi na mrtve pčele. Kad je rad pčelinje zajednice manji, a naročito zimi kad pčele gotovo posve miruju, život je pčela dulji i traje nekoliko mjeseci, tako da jesenske radilice žive do proljeća, kad postepeno ugibaju.

Međusobno sporazumijevanje radilica. Promatrajući rad sabiračica, vidimo da prilikom slabe paše izlijeće samo mali broj njih, a prilikom jake paše izlijeće ih veoma mnogo. Iz toga se može zaključiti da su sabiračice o stanju paše na neki način obaviještene. O tome se možemo uvjeriti i jednim jednostavnim pokusom. Postavimo podalje od košnice posudicu sa šećernom ili mednom otopinom. Proći će dosta vremena dok prva sabiračica dođe i počne sisati ovu otopinu. Ali pošto se prva nasisala i otišla, naglo se povećava broj sabiračica koje dolaze po hranu na ovo mjesto. Te sabiračice potječu iz iste košnice iz koje i prva. Sabiračica koja se vrati s dobre paše vrši na saću određene kretnje koje se nazivaju plesom. Oko te sabiračice koja pleše guraju se druge sabiračice, dotiču je svojim ticalima da bi ustanovile miris cvijeća s kojeg dolazi. Tu u prvome redu dolazi u obzir miris nektara. Taj miris pomaže sabiračicama da u prirodi lakše pronađu vrstu cvijeta.

Sabiračica pomoću plesa označuje i udaljenost i smjer pronađenog izvora hrane. Nalazi li se izvor hrane na udaljenosti od oko 10 m i manje, sabiračica izvodi ples u obliku kruga. Ona trči na saću u uskom krugu, mijenjajući smjer nalijevo i nadesno. Nalazi li se izvor hrane dalje od 100 metara od košnice, sabiračica izvodi ples u obliku spljoštene osmice. Pčela potrči u malenom polukrugu i vrati se naglim zavojem na početnu tačku, a iza toga opisuje jednaki polukrug na drugu stranu i prolazi istom središnjom crtom kao i prvi put. Tu središnju crtu prelazi sabiračica uvijek u istom smjeru. Na tom putu pčela neprestano tresе zatkom lijevo i desno. Nalazi li se izvor hrane na udaljenosti između 10 i 100 m, može doći do prijelaznih oblika koji prelaze u krug što je udaljenost bliža 10 m, i u osmicu što je udaljenost bliža 100 m, iako u tome nema neke određene pravilnosti.

Što je izvor hrane bliži košnici, to veći broj sabiračica izvodi ples na povratku u košnicu. Ako je izvor hrane na udaljenosti od oko 100

metara, okretaji su u obliku osmice brzi i ponavljaju se oko 10 puta u četvrti minute. Što je udaljenost veća, to je broj okretaja manji, ples je polaganiji, ali i dulji. Ako je izvor hrane udaljen oko 3 km, radilica izvrši samo 2 okretaja u jednoj minuti. Sabiračica, dakle, brzinom obavljenih okretaja prilično tačno označuje udaljenost izvora hrane od košnice. No pčela svojim plesom označuje ne samo udaljenost izvora hrane već i smjer u kojem se on nalazi. Kao putokaz služe pčelama sunčane zrake prema kojima se one ravnaju i onda, kad je sunce pokriveno oblacima. Kako smo već iznijeli, sabiračica, izvodeći svoj ples u obliku spljoštenog broja osam, prelazi središnju ravnu crtu uvijek u istom smjeru. Smjerom te crte označuje smjer izvora hrane. Prelazi li ona tu crtu odozdo prema gore, to znači da izvor hrane



Sl. 47. Ples radilice na saću pri pronalasku hrane; A ples u obliku kruga, B ples u obliku osmice

leži u smjeru sunca. Prelazi li tu crtu odozgo prema dolje, to znači da je izvor hrane u suprotnom pravcu od sunca. Ako je ta crta pri izvođenju plesa pomaknuta nalijevo ili nadesno od okomite, to znači da se izvor hrane nalazi pod naznačenim kutem lijevo ili desno od smjera prema suncu. I prijelaznim oblicima plesa sabiračica do stanovite mjere označuje smjer izvora hrane.

Oprašivanje bilja. Pri sakupljanju hrane po cvjetovima raznih biljaka pčele prenose pelud i oprašuju biljke. Samo mali broj poljoprivrednoga kulturnog bilja oprašuje se pomoću vjetrova i samooprašivanjem. Najveći broj kulturnog bilja (oko 80%) oprašuju kukci, a među ovima najveću ulogu ima pčela medarica. Razlog tome je taj što je broj pčela veoma velik, i što je pčela prema jednoj vrsti cvijeta stalna, tj. jedna pčela koja posjećuje npr. jabuku, posjećuje je stalno u toku jednog dana, a i idućih dana. Time prenosi baš onaj pelud koji je cvijetu potreban. Dlakavost pčele također pogoduje prenošenju peluda

Danas je nesumnjivo dokazano kako veliku ulogu imaju pčele u naprednoj poljoprivredi u vezi s oprašivanjem bilja. Jaka pčelinja zajednica može u toku jednog dana oprašiti oko 3 milijuna cvjetova. Veoma veliko značenje imaju pčele u oprašivanju voćaka. Smatra se da pčele opraše oko 75 do 80% voćaka. Gdje nema pčela, voćke daju malo plodova, a mogu ostati i bez njih. I u oprašivanju kulturnoga sjemenskog bilja (npr. suncokreta, repice, heljde, djeteline, lucerne) imaju pčele znatnu ulogu. Korist koju imamo od pčela u vezi s oprašivanjem bilja mnogo je veća od izravne koristi, naročito od proizvodnje meda. Ta neizravna korist nekoliko je puta (neki smatraju i do 10 puta) veća od izravne koristi. Stoga je potrebno da u neposrednoj

blizini voćnjaka i sjemenskog kulturnog bilja u vrijeme cvjetanja bude dovoljan broj pčelinjih zajednica (2 do 4 po hektaru). Ukoliko u blizini nema dovoljan broj pčelinjih zajednica, napredni poljoprivrednik će ih tamo dovesti. Pčelarstvo je neophodna potreba poljoprivrede.

Da bi se postigao što bolji uspjeh u oprašivanju sjemenskih biljki, naročito sa cvjetovima koje pčele manje posjećuju (npr. crvena djetelina), nastoji se posebnim metodama skrenuti let pčela na određene kulture (dresura pčela). To se najjednostavnije postiže tako da pčelinje zajednice prihranjujemo malim količinama šećerne otopine u kojoj su ekstrahirani cvjetovi biljke koju želimo da pčele posjećuju. Može se sirupu dodati i nešto mirisavog ulja dobivenog od cvjetova dotične biljke. Rano ujutro, prije izleta pčela, daje se svakoj pčelinjoj zajednici po 1/10 litre mirisnog sirupa. Podražene tim mirisom, pčele počinju svoj rad na toj biljci, pa su i uspjesi oprašivanja znatno bolji. Pomoću dresure pčela može se i po nekoliko puta povisiti količina sjemena nekim kulturnim biljkama. Pokušane su i neke druge metode da se pčele upute na određene kulture (npr. naprašivanje pčela peludom određene biljke, štrcanje cvjetova crvene djeteline 10%-tnom šećernom otopinom). Oduzimanjem peluda i zatvorenog legla iz košnice i dodavanjem nepoklopljenog legla i meda izaziva se u toj zajednici velika glad za peludom, pa pčele skupljaju pelud i s onog bilja koje normalno rjeđe posjećuju.

## ZIMOVANJE PČELA

**Priprema pčela za zimovanje.** U jesen, nastupom hladnijih dana i prestankom paše, počinje se pčelinja zajednica spremati za zimovanje. Pčele unose u košnicu mnogo propolisa i njime zaljepljuju sve pukotine, a katkad djelomice i otvor većeg leta, da bi se zaštitile od nepovoljnih vremenskih utjecaja preko zime. Pčele slabije izlijeću iz košnice, a matica nosi sve manji foroj jaja, dok konačno nošenje sasvim ne obustavi. Tako pred zimu potpuno nestane legla. U našim sjevernijim krajevima to se zbiva oko polovine listopada, a u južnim, s toplijom klimom, nalazimo legla i znatno dulje. U normalnoj pčelinjoj zajednici, sa zdravom i plodnom maticom, u to vrijeme više nema trutova, pa u zimu ulaze samo ženski članovi, matica i radilice. Već na koncu ljeta pčele istjeraju trutove iz košnice i oni, odijeljeni od zajednice, ugibaju.

**Pčelinje klupko.** Pčele mogu samo do stanovite mjere podnijeti sniženje temperature. One se dobro osjećaju sve do 13°C; pri nižoj temperaturi njihova se pokretljivost smanjuje, a pri 9°C brzo se ukoče i naskoro ugibaju. Stoga se pčele zimi, pri temperaturi nižoj od 10 do 12°C, skupljaju u klupku u ulicama saća, gdje se grijanjem čuvaju od zime. Pčele se skupljaju u zimsko klupko na onim mjestima saća gdje je izašlo posljednje leglo. Taj je dio saća prazan i bliži je letu. Pčele se u ulicama saća međusobno stisnu, a jedan dio pčela zavuču se u prazne

stanice glavom okrenutom prema dnu. Pčele se u ulicama saća tako poredaju da sve zajedno čine jedno tijelo koje ima oblik kugle, a u nedostatku prostora mogu zauzeti i jajolik oblik. U sredini klupka nalazi se matica, a oko nje su poredane najmlađe pčele. Odijeli li se koja pčela u toku zime od svojeg klupka, ona se brzo ukoči i ugine. Pčele ne provode zimu u stanju zimskog sna, već u stanju gotovo potpunog mirovanja. Mir na pčelinjaku jedan je od najvažnijih uvjeta dobrog zimovanja.

Sto je niža temperatura oko klupka, to se pčele tješnje stisnu jedna uz drugu. Posebno se priljube jedna uz drugu na rubu klupka i na taj način čuvaju toplinu unutar samog klupka. Pčele na rubu klupka izvrtnute su niskoj temperaturi, pa stoga povremeno zamjenjuju svoje mjesto s drugim pčelama vanjskog sloja. Pčele u unutrašnjosti klupka ne izmjenjuju svoja mjesta sa pčelama vanjskog sloja. U sredini klupka vlada za vrijeme zime prosječna temperatura od 20 do 30°C. Temperatura na rubu klupka prilično je stalna i iznosi 9 do 10°C. Pčele na rubu klupka nalaze se u poluukočenom stanju. Što je broj pčela u zimskom klupku veći, to se lakše brane od zime. Stoga se u praktičnom pčelarstvu nastoji da pčelinja zajednica uđe u zimu što brojnija.

Što je temperatura zraka oko klupka stalnija, to pčele bolje zimuju. Pri promjeni temperature pčelinje se klupko stiže i raspušta, a to dovodi do kretanja pčela, do jače izmjene tvari, pa i do većeg uzimanja hrane. Stoga košnice moraju preko zime biti umjereno izolirane od utjecaja vanjske temperature kako se vanjske promjene ne bi prebrzo prenosile i na unutrašnjost. Niske temperature nisu toliko štetne koliko nagle promjene temperature.

Iako je u zimskom klupku izmjena tvari u pčela svedena na najmanju mjeru, ipak one i zimi trebaju male količine kisika, a izlučuju također u neznačajnoj mjeri ugljični dioksid i vodene pare. Stoga je potrebno da se i zimi u maloj mjeri dovodi u košnicu svjež zrak s kisikom, a odvodi loš s ugljičnim dioksidom i vodenim parama. Dobro je da se zrak u košnici zimi izmijeni približno jedanput na dan. Da se to omogući, potrebno je da leto košnice ostane umjereno otvoreno. Malo povećanje ugljičnog dioksida u zraku (do 3%) ne štodi pčelama, već naprotiv, u takvim uvjetima pčele mirnije zimuju. Pčele mogu zimovati i u košnicama pod snijegom.

**Hrana u zimi.** Zimi pčele uzimaju veoma malo meda. Već u jesen pčele smještaju med oko mjesta na kojem će se zimi smjestiti klupko, tako da im bude nadohvat. Uglavnom pčele smještaju med podalje od leta i on se nalazi iznad klupka i iza njega. Pčelinja zajednica troši u pravim zimskim mjesecima veoma malo hrane (ni pun kilogram na mjesec), a pelud u to vrijeme uopće ne troši. Ta potrošnja zavisi o jačini zajednice. Pčele u velikom zimskom klupku troše manje energije za stvaranje topline nego pčele u malom klupku. Stoga jaka zajednica troši relativno manje hrane od slabije. Zajednice izložene smetnjama i naglim promjenama temperature troše više hrane. Pčele troše više hrane pod konac zimovanja, kad matica u središtu klupka počinje nositi jaja, pa pčele moraju hraniti leglo.

Dobre vrste meda (naročito proljetne) ostavljaju veoma malo izmetina. To je vrlo važno jer pčele u toku zimovanja, kad su stisnute u klupko, ne balebaju, a izmetine se nakupljaju u njihovu zadnjem crijevu. Kako je njegova stijenka veoma rastezljiva, može se u njemu nakupiti i po nekoliko desetaka mg izmetina. Ako se nakupi prevelika količina, pčele postaju nemirne, otpuštaju se od klupka i balebaju u košnici. Takvo je stanje za zimovanje veoma nepovoljno. Med medljikovac ima veći postotak neprobavljivih pa i otrovnih tvari i zato je nepodesan za zimovanje. Pčele dobro prezimljuju na medu stvorenom od šećerne otopine koju, u slučaju potrebe, treba dati u jesen u pravo vrijeme. Pod uvjetima dobrog zimovanja pčele mogu zadržati u sebi izmetine i po nekoliko mjeseci. No svakako je dobro da se isprazne i u kraćim razmacima. Stoga su u toku zimovanja važni topliji dani (temperatura u hladu iznad 10 do 12°C), kad se pčele raspuštaju iz klupka i izlijeću, te vani balebaju (pročišni izleti).

Jaka pčelinja zajednica ulazi u zimu sa oko 30.000 pčela. Okviri (satne površine) moraju biti tako veliki da se na njima može smjestiti zimsko klupko, a pored njega i potreban med. Tako velika zajednica stvara zimsko klupko kojemu promjer iznosi oko 25 cm. Prema tome, za pravilan smještaj zimskog klupka potrebno je da na saću središnjih okvira ostaje slobodna površina kruga s promjerom od nekih 25 cm, i oko 7 međusatnih ulica. Pčelama treba za zimovanje ostaviti toliku količinu meda, uz nešto peluda, kolika im je potrebna do sigurne proljetne paše. Ta količina meda zavisi o jačini pčelinje zajednice i o klimatskim i pašnim prilikama pojedinoga kraja. Pčele se obično uzimljuju na oko 15 kg meda. Za jake pčelinje zajednice, u kraju s kasnom proljetnom pašom, preporučuje se i veća količina (20 do 25 kg). Prema tome, okvir saća mora biti tako velik da se na njemu može smjestiti klupko u promjeru od nekih 25 cm, kao i količina meda od otprilike 2 kg, a to je oko 12 dm<sup>2</sup>.

**Početak legla.** Na koncu zime, prosječno u polovini mjeseca veljače, kad su pčele još stisnute u klupku, počinje matica u sredini klupka nositi jaja. Pod povoljnim klimatskim prilikama može početi i ranije. Kad matica počinje nositi jaja, pčele povise temperaturu središnjeg dijela klupka na 35°C. U početku je broj snesenih jaja malen, te se zaležena površina saća nalazi samo u unutarnjem dijelu klupka, a tek kasnije, kad nastupe topliji dani, raspušta se klupko, a matica nosi sve više jaja.

Pčele radilice koje su dotad mirovale postaju aktivnije. Radilice koje su u zimu ušle u dobi od 6 do 13 dana i kod kojih je ostala razvijena mliječna žlijezda počinju hraniti mlade ličinke. U to vrijeme počinju pčele trošiti pelud, a i veće količine meda. Stoga je za pravilan razvoj pčelinje zajednice na koncu zime, odnosno na početku proljeća, veoma važno da u košnici ima dovoljnih zaliha peluda i meda. U ranom proljeću stare pčele postepeno ugibaju, a zamjenjuju ih nove. Pčelinja zajednica sve se brže razvija i na koncu proljeća dosegne vrhunac svojeg razvoja.

## Medonosno i peludno bilje

### HRANA

**Biljke i pčele.** Život pčela usko je povezan sa životom biljki u prirodi. Pčele sa cvjetova skupljaju nektar i pelud. Sve biljke ne mede jednako. Jedne luče vrlo mnogo nektara, druge mede malo ili nimalo. Najveći broj biljki istovremeno daje nektar i pelud. Ima biljki koje daju obilje peluda, a nektara nemaju. Pčele rado sakupljaju iz zrelog voća, grožđa i drugih slatkih plodova sok koji im može poslužiti za proizvodnju meda.

**Nektar.** Nektar je sladak sok koji u cvjetovima luče žlijezde nektarije, a sastoji se uglavnom od vode i šećera. Nadalje u njemu ima u malim količinama minerala, eteričnih ulja, organskih kiselina i zrnaca peluda. Postotak šećera u nektaru varira u vrlo velikom rasponu, te se kreće od 3 do 72%, a vode u obrnutom omjeru od 28 do 97%. Pčele najživlje rade kad nektar sadrži oko 50% šećera, dok nektar s manje od 4,50% šećera pčele ne sakupljaju.

Glavna je svrha nektara u cvijetu da privuče kukce da oplode cvijet. Kad je cvijet oploden, lučenje nektara naglo opada. Sabiranjem nektara obično je zauzeto oko 70% pčela sabiračica, dok oko 30% unosi pelud. Kad najjače medi, sabiranjem nektara mogu biti zauzete sve sabiračice. Omjer sabiračica zauzetih sabiranjem nektara i onih koje su zauzete skupljanjem peluda zavisi o jačini jedne i druge paše.

Pored cvjetnih nektarija mogu se razviti nektarije i na drugim dijelovima biljke. Tako proljetna grahorica i neke vrste grahova imaju nektarije iza zaperaka i u pazušcima listova, dok trešnje, višnje, salate i neke druge biljke u stanovitim uvjetima mogu imati nektarije na rubovima i donjim dijelovima lista.

**Medljika.** Medljika, medna rosa, medun ili mana javlja se u povoljnim godinama na šumama bjelogorice i crnogorice u ogromnim količinama. Pčele medljiku unose u košnice, od nje proizvode med i hrane leglo. Medljike najviše zna biti na hrastovim šumama u Slavoniji, u okolici Siska i Turopolja. Medljiku s jele i smreke dobivamo u Sloveniji, Gorskom kotaru, a ponešto u Ldci i" Bosni.

Prvu medljiku u svibnju na hrastu proizvode štitaste uši (*Coccidae*). One izgledaju poput malih sitnih štitova. U toku svojeg razvoja dostignu promjer od 3 m/m. Kad uš dozri, izleže mnoštvo malih sitnih jajašaca. Zatim stara uš ugine. Pod njezinim oklopmo jajašca prezime do slijedećeg proljeća. Onda se iz njih izlegu mlade uši i razidu po

mladicama i listu krošnje. Uši svojim rilcem sišu sok i pomoću posebnih organa proizvode medljiku. Prema tome, medljika ne prolazi kroz probavne organe kukca. Razvitak ušenaca traje oko 25 dana. Za to vrijeme ima medljike.

Pored štitastih uši na hrastovim šumama nekih godina medljiku u lipnju proizvode lisne uši (*Lachnidae*). Ta se medljika češće javlja na niskim vlažnim terenima.

Pčele se na medljici razvijaju, roje i grade saće. Medljika može dati jedno do dva vrcanja. Lučenju medljike na hrastu pogoduju tople noći i lijepi dani sa mnogo jutarnje rose. Medljiku najčešće onemogućuje kišno vrijeme. Ako je sušno vrijeme, medljika se suši još na grani, pa je pčele teško sabiru i tim unos bude smanjen. Nekojih godina nema ušenaca pa ni medljike. Ali kad se ušenci namnože, jednom u sedam godina, medljika bude vanredno bogata. Na dobroj hrastovoj medljici jake pčelinje zajednice mogu sabrati do 50 kg meda.

Medljiku na vrbi proizvodi vrbova uš (*Lachnus viminalis*). Na prostranim vrbacima pored Dunava i Drave može biti medljike ljeti, a i kasno u jesen. Ona se vrlo brzo znade skruniti još na grani, pa tako i u saću. Za zimu je vrlo pogibeljna.

Med je od hrastove medljike tamnocrvenkast. Bez mirisa je i gust, pa se teško vrcu. Oporog je okusa i pali u grlu. Tražen je u izvozu. Kod nas je manje cijenjen. Ljeti ostaje tekuć 2–3 mjeseca. U jačim zimama pčele na njemu dobiju grižu i stradaju,

Medljika na jeli može doći u lipnju, srpnju, kolovozu, pa i kasnije. Proizvode je lisne uši (*Lachnidae*). Smrekova medljika zna doći već na početku svibnja. Ovu medljiku u prvom redu proizvodi uš *Lecanium hemicryphum*, a nekad i *Lachnidae*. Lučenju medljike na jeli pogoduju hladne noći i vrući dani. Utjecajna su i zračna strujanja i još neki nepoznati faktori. U pojedinim je krajevima česta, a negdje je nema gotovo nikad. Poznata su mjesta gdje je medljika uvijek tekuća, a i mjesta gdje se odmah kristalizira. Takav je slučaj s medljikom u Fužinama, Liču, Driveniku i još nekim mjestima u Gorskam kotaru. Zato je med od te medljike zimi vrlo pogibeljan te se mora izvrcati. Kristalizacija se pripisuje velikom postotku melecitoze koju pčele ne mogu da probave, nego dobiju grižu i proljev od čega propadnu.

U našoj zemlji med od jelove medljike smatra se lošijim od cvjetnog meda, ali za izvoz dolazi na prvo mjesto. Po boji je tamnozelenkast, poput nafte. Miriši po smoli crnogorice. Ugodan je za jelo. Od smreke je med svijetao, sličan cvjetnom medu.

Pelud. Pelud se sastoji od vrlo sitnih zrnaca različitog oblika, boje i krupnoće. Nastaje na cvijetu, na vrhovima prašnika u prašnim kesicama (anterama). Pelud je zapravo muško sjeme (sperma) biljki kojtn je glavna svrha da oplodi ženske organe cvijeta radi zametanja ploda. Budući da ima vrlo velik postotak bjelančevina i kompletno sve vrste vitamina u najboljem omjeru, idealna je hrana za pčele bez koje one ne bi mogle opstati. Pčele jednako marljivo sabiru i pelud i nektar. One ga na cvijetu slažu na zadnje nožice, nose u košnice gdje ga odlažu u saću. Nabijajući ga u saće, pčele peludu dodaju fermente, i njihovim

se utjecajem za stanovito vrijeme pelud kemijski bitno promijeni. Takav pelud postaje puno vredniji za prehranu pčela.

Uvjeti medenja. Biljkama za njihov razvoj treba vlaga, svjetlost i toplina. Vlaga u zemlji otapa mineralne tvari, a korijen ih upija, te se u obliku sokova šire u sve dijelove biljke. Pomoću sunčane svjetlosti list iz zraka prima ugljični dioksid od kojeg se stvaraju ugljikohidrati; od njih je najmasovniji škrob. Sokovi raznose i odlažu škrob u plodove i druge dijelove biljke. Od škroba nastaje šećer u nektaru. Pored svjetla i vlage, odlučnu ulogu u tom zbivanju igra toplina. Većoj toplini odgovara, pored umjerene vlage u zemlji, jača vlaga u zraku, no sve do stanovitih granica. Lagane tople kišice također pomažu lučenju nektara. One produljuju vegetaciju, cvatnju i medenje.

Naprotiv, jače su kiše i pljuskovi štetni ako dođu za vrijeme cvatnje. Kiša smlati otvoreni cvijet, rashladi zemlju i zrak, i obično prekine medenje. Manje stradaju od kiše biljke s obješenim cvjetovima, a jače one s otvorenim plitkim. Kad je zemlja prevdše vlažna, biljke i onda ne mede.

Lučenju nektara pogoduju tople noći sa dosta jutarnje rose i lijepi sunčani dani bez vjetra. Vrhunac medenja nastaje za sparnih dana sa dosta vlage u zraku. Da biljke mede, noćna temperatura treba da bude barem iznad 10°C, a dnevna od 18 do 32°C. Bolje je medenje kad su manje razlike između noćne i dnevne temperature. Na temperaturi iznad 32°C medenje naglo popušta, a na temperaturi od 34°C većina biljki prestane mediti. Donja granica temperature medenja znatno odstupa. Dok ružmarin, koji cvati zimi, ima donju granicu medenja oko 14°C, pri kojoj pčele još lete, dotle metvica, ljetna biljka, počinje jače mediti iznad 26°C. Biljke koje cvate u proljeće, na primjer jagorčevina, visibaba, iva, vrbe i voćke, imaju nižu granicu medenja od suncokreta, bijelog bosiljka, djetelina, vrijeska i raznih korova koji cvate ljeti, kad su dani dulji i topliji.

Na lučenje nektara mnogo utječu strujanja u zraku. Vjetar sprečava pčele u letu, suši nektar, a može i potpuno prekinuti medenje. Najgori su istočni i sjeverni vjetar, dok južni i zapadni manje škode jer donose kišu. Ipak, sve biljke ne reagiraju jednako na vjetar. Bagrem, ako dobro zamedi, može i na osrednjoj košavi dati još do 3 kg unosa. Tako je i vrijesak godine 1951. na buri medio do 3 kg na dan. Dakako, to može biti samo onda kad loše vrijeme kratko potraje.

Koliko daleko pčele lete na pašu? Pčele najviše obilaze one biljke koje su im najbliže ili najbolje mede. To je i razumljivo, jer će više donijeti iz blizine nego iz daljine. Na osrednjoj paši pčeli treba oko 20 minuta da napuni medni mjehur. U lošijim uvjetima treba 30 minuta ili više. U medni mjehur pčele stane 50–70 m<sup>3</sup> nektara. Sav nektar pčela ne ostavlja u košnici, nego oko 10% troši za hranu.

Pčele najgušće lete oko 3 km u svim pravcima od košnice. One će letjeti i dalje za boljom pašom, a napuštati će bližu slabiju. Ukoliko u blizini pčelinjaka nema pašne ili je bila pa prestala, pčele će onda tražiti udaljeniju pašu na onim biljkama koje dotad nisu pohađale. U tom pogledu veliku ulogu igra ranija i kasnija cvatnja iste biljke. Utvr-

đeno je da su pčele letjele u jednom pravcu 10 km, pa i dalje, ako u ostalim pravcima od košnice nisu nalazile nikakve paše. Rad pčela na većoj udaljenosti ne mora uvijek znatno smanjivati prinos. Godine 1951, kad je u Bosanskom Drenovcu u blizini pčelinjaka prestala cvatnja vrijeska, pčele su letjele 7–8 km daleko na kasniji vrijesak, a dnevni prinos nije opadao; tri dana se kretao po 10 kg.

Koliko košnica da stavljamo na jedno mjesto? Uzimajući u obzir sve dobre, ali i loše uvjete medenja, na jedno mjesto ne treba stavljati više od 40 do 50 košnica ako je pčelinjak stalan. Za sezonska doseljavanja treba ocijeniti količinu biljki i jačinu njihova medenja, služeći se iskustvom prethodnih godina.

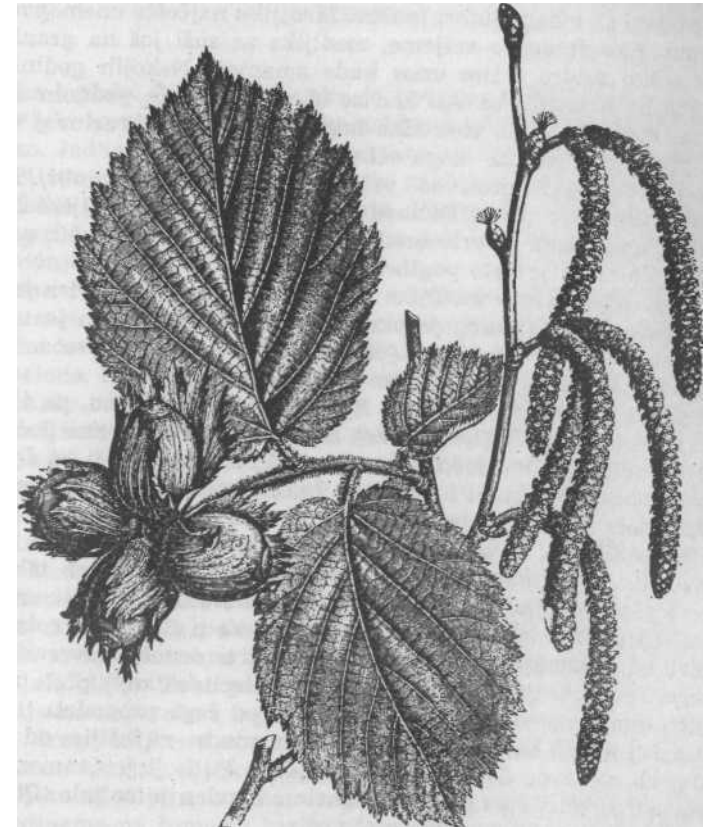
Pretvaranje nektara u med. Kad pčele unesu nektar u košnicu, odlažu ga u saće. Na jakoj paši u žurbi sabiračice odlažu nektar gdje stignu, a mlade ga pčele prerađuju i prenose u više dijelove košnice. Pčele mogu na jakoj paši u 3–4 dana ne samo zatrpati sav prazan prostor u košnici nego blokirati maticu i leglo nektarom. Kad je paša kratka, prerada nektara u med ide brže, pa pčele naprave prostor matici za leglo. Na duljoj paši pčele će u tijesnim košnicama oskudijevati u prostoru. Još u ljetu pčele sakupljenom nektaru dodaju ferment invertazu, kojeg utjecajem dolazi do pretvaranja običnog šećera (saharoze) u groždani (glukozu) i voćni šećer (fruktozu). Nektar odložen u saću voden je pa može da curi ako saće nagnemo. Vodu iz nektara pčele uklanjaju tako da lepezanjem krila naprave ventilaciju u košnici i njom istjeruju vlagu napolje. Prerađivanje nektara u med traje 4–5 dana. Potpuno zreo med pčele poklope. Med prve klase smije imati najviše do 20% vode. Nadalje, u medu ima 70–74% groždanog i voćnog šećera, dok ostatak sadrže dekstrini, bjelančevine, mineralne tvari, organske kiseline, boje i zrnca peluda. Cvjetni med smije sadržati do 5%, a med od medljike do 10% saharoze.

Groždani šećer u medu se brzo kristalizira, dok se voćni šećer, kad je sam, gotovo ne kristalizira. O omjeru jednog ili drugog šećera zavisi za koje će se vrijeme koji med kristalizirati. Tako med od vrbe, repice, voćaka, suncokreta i nekih drugih biljki ima više groždanog nego voćnog šećera, pa se kristalizira odmah iza vrcanja. Takav med je dobar za hranu leglu, ali ne odgovara za ziraovanje pčela. Naprotiv, med od bagrema sadrži više voćnog šećera nego druge vrste meda, zato se u tekućem stanju drži gotovo godinu dana. Od voćnog šećera dolazi prozirnost i bistrina meda.

Pčele mogu proizvesti med samo od nektara ili medljike. Ako pčele hranimo šećernom otopinom, one će s njom postupati kao i s nektarom, uklanjati će vodu, obični šećer će pretvarati u invertirani, ali samo do stanovite granice. Izvjestan dio običnog šećera ostat će neinvertiran, što se analizom može otkriti. Osih toga, takvu »medu« nedostaju minerali, biljne kiseline, eterična ulja i peludna zrnca svojstvena cvjetnom medu.

Invertni šećer u medu prelazi direktno u krv. Zbog toga, a i zbog drugih vrijednih sastojina, med za ljude predstavlja dragocjenu hranu i lijek.

**Lijeska** (*Corylus avellana* L.). To je opće poznati grm sa više izdanaka. Raste po nižim šumama, šikarama i po živicama. Ima velike nazubljene listove. Muški su cvjetovi u resama, a ženski u zbijenim skupinama. Lijeska još s jeseni formira zametke resa koji zimi miruju,



Sl. 48. Lijeska (*Corylus avellana*)

a prvi topli dani probude ih i izazovu na cvatnju. Lijeska može u blagim zimama procvasti u siječnju ili u veljači. Daje pčelama obilje prvog i dragocjenog peluda. Na jednom grmu cvatnja traje oko tjedan dana.

**Drijen** (*Cornus mas* L.). To je neugledno drvo grmastog izgleda sa mnogo nasuprotnih grančica. Raste na brdovitim, ocjeditim, karbonatnim sunčanim toplim terenima, naročito u Lici, Bosni, Crnoj Gori i

Makedoniji. Na sitnim grančicama izrastu grudaste, poput štica, cvati sa mnogo žutih cvjetova od čega se cijeli brežuljci okite lijepom zlatnožutom bojom. Za toplih dana na početku ožujka daje pčelama dosta peluda i nektara. Korisna je rana paša za razvitak legla. Ako cvatnja dođe za ružna vremena, paša propadne.

**Jagorčevina ili jaglac** (*Primula vulgaris* Huds.). Ima više vrsta roda jaglac (*Primula* L.). U nas je najrasprostranjeniji velikocvjetni jaglac. Raste na rubovima šuma, između gnmlja i oko obala gotovo u svim krajevima naše zemlje. Jaglac je trajnica sa širokim izduženim listovima. Cvjetovi su na pojedinačnim dugačkim stapkama, žute boje. Rubovi latica nazad su svinuti i zaobljeni. Cvati odmah iza snijega, tako da za par lijepih dana vidimo prve cvjetove i pčele na njima. Cvati obično cijelog ožujka. Daje peluda i pomalo nektara.

**Visibaba** (*Galanthus nivalis* L.). Narod kaže da je visibaba vjesnik proljeća. Doista, za lijepih dana na početku ožujka zabijele se visibabe u prozirnim šumama hrasta lužnjaka i u drugim nizinskim šumama, a zuj pčela oživi prirodu. Visibaba izraste iz podzemnih lukovica koje su otrovne i tjeraju na povraćanje. Voli vlažnije terene. Cvjetovi su bijeli, malo oboreni, vise; otud joj ime. Daje mnogo peluda i nektara. Iako su u to doba zajednice slabe, visibaba zna toliko zamediti da zabijeli saće u košnici. S visibabe pčele napune saće peludom. Cvati 2—3 tjedna. Paša često propadne zbog nestalnog vremena.

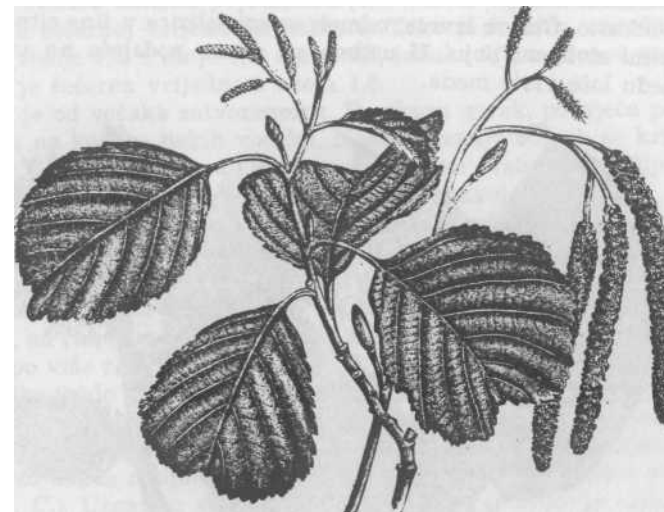
**Divlji zumbul, obični procjepak** (*Scilla bifolia* L.). Divlji zumbul sličan je visibabi, samo nema kao ona oboren cvijet. Raste gotovo u istim šumama u kojima i visibaba. Kako cvati u isto vrijeme, a nalazi se na istim mjestima, neki ga zamjenjuju s visibabom. Daje pčelama bogatu peludnu pašu, a slabiju nektarnu.

**Mirisna ljubica** (*Viola odorata* L.). Mirisna ljubica trajnica je sa sročolikim listovima i vriježama. Na dugačkim pojedinačnim stapkama ima lijepe plave cvjetove. Raste pored šuma, obala i na drugim prirodnim mjestima. Pčele je posjećuju zbog nektara.

**Šafran** (*Crocus sativus* L.). To je niska višegodišnja biljka, visoka do 10 cm. Divlji šafrani rastu u slobodnoj prirodi u svijetlim, prozirnim šumama i na sunčanim zaklonjenim mjestima. Šafran se uzgaja od najstarijih vremena u mirodijske svrhe.

Šafran raste iz gomolja. Odmah iza snijega, čim otopli, izrastu kratki strući sa nekoliko trubastih cvjetova svijetlojubičaste boje. Njuška i tučak su žuti. Pčele sa šafrana sa'kupe u par dana pune okvire peluda. Medenje je rijetko i neznatno. Cvijet šafrana ujutru se otvara, a za oblačnog vremena i naveče zatvara. Ovatnja traje oko 14 dana. U Maksimirskejšumi kod Zagreba pčele sa šafrana sakupe 4—5 kg peluda.

**Joha** (*Alnus glutinosa* L.). To su visoka stabla s tamnom ispucalom korom. Listovi su nazubljeni. Cvat je resa. Johe rastu pored potoka, rijeka i na drugim vlažnim terenima. Prije Mstanja, dko polovine ožujka, joha se okiti mnoštvom resa. Daje mnogo tamnosmeđeg peluda. Pčele je obilaze 5—6 dana.



Sl. 49. Joha (*Alnus glutinosa*)

**Vrbe** (*Salix*). Vrbe imaju vrlo velik značaj za pčelarstvo. Gdje god u blizini pčelinjaka ima dosta raznovrsnih vrba, ondje je pčelama osigurana rana proljetna paša i dobar razvitak legla. Takvih mjesta sa vrlo velikim skupinama vrba ima pored Dunava, Drave, Save i pored mnogih drugih rijeka i potoka. Vrba ima i na svim ostalim vlažnim terenima širom zemlje.

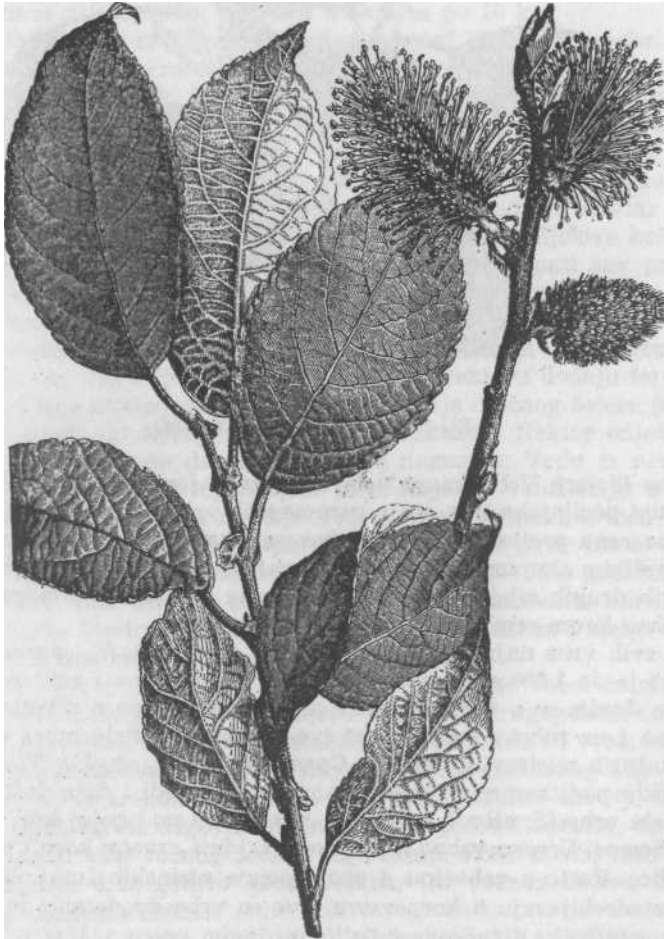
Od svih vrba najranija je vrba ili iva planinska (*S. caprea* L.). Nalazimo je do 1.000 m nadmorske visine. U nizinama i zaklonima cvati ranije. Javlja se u većim skupinama iza sječe šuma u mladim branjevinama i uz rubove šuma. Cvat ive je resa, omdljela maca sa mnogo sitnih žutih mirisavih cvjetića. Cvasti počinje u ožujku. Traje prema visinskim razlikama po 10—15 dana. Dobro medi i daje dosta peluda.

Bijela vrba (*S. alba* L.) može se raspoznati po bijeloj kori i krhkim grančicama. Crvena vrba (*S. purpurea* L.) ima crvenu koru i vrlo gipke grančice. Raste u vrbacima i proplancima nizinskih šuma. Njezine se šibe upotrebljavaju u korparstvu. Sve su vrbe dvodomne, to jest razvijaju prašničke i tučkove cvjetice u dugim resama. List vrbe je duguljast i sitno nazubljen.

**Žalosna vrba** (*S. babylonica* L.) uzgaja se samo u nasadima. Ima oborene grane s gustim šibama. Pčele je u cvatnji dobro pohađaju.

Sve vrbe cvate općenito na koncu ožujka ili na početku travnja. Cvatnja traje do 20 dana. Kad posluži lijepo vrijeme, ukupan unos s vrba može biti do 15 kg. Najbolje mede one vrbe koje stoje u vodi. Tako su godine 1966. vrbe pored Dunava dale 17 kg, a vrbe u neposrednoj blizini, koje nisu stajale u vodi, dale su samo 3 kg. Na koncu paše od vrbe pčele su vrlo sklone grabežu.

U tekućem stanju vrbov med je zatvoreno žut, malo se prelijeva na zelenkasto. Čim se izvrca, odmah se kristalizira u fine sitne kristale i poprimi sivkastu boju. U ustima po okusu podsjeća na vrbov sok. Ide među loše vrste meda.



Sl. 50. Vrba iva (*Salix caprea*)

**Kajsija** (*Prunus armeniaca L.*). Kajsija potječe iz Azije. Kod nas je raširena u svim krajevima osim hladnijih. Zahtijeva zaštićenija mjesta. Uzgaja se pojedinačno ili u nasadima. Postoji više oblika. Stablo kajsije srednje je visoko sa dobro razvijenom krošnjom. List je okrugao ili ovalan, na rubovima malo nazubljen. Cvijet je bijel do malo rumen. Plodovi su narančastožuti, s vanjske strane malo crvenkasti. Cvati u ožujku ili na početku travnja. Od njezine cvatnje pa do cvatnje bagrema računa se oko 40 dana. Ako ranije cvati kajsija, ranije

će doći bagrem. Svakako da je to pravilo uvjetovano vremenom. Cvatnja kajsije traje oko 10 dana. Daje nektar i pelud. Pčele je dobro pohađaju.

**Breskva** [*Prunus persica (L.) Sieb. et Zucc.*]. Breskva je raširena po cijelom svijetu. Cijepi se na mladice dobivene iz koštice. Postoji vrlo mnogo odlika, od onih najsitnijih ranih do kasnih i vrlo krupnih. Breskva može narasti 4–5 m, ali obrezivanjem dobiju se razni oblici. Rijetka je krošnja breskve s dugim granama. Cvijet je bijelo-crvenkast, list izdužen. Cvati na početku travnja, a neke rane odlike još i prije. Cvatnja traje 10–14 dana. Pčele je dobro pohađaju radi nektara i peluda.

**Crni trn, trnina** (*Prunus spinosa L.*). To je gust grm do 2 m visok s bodljikavim grančicama. List je jajast, na rubovima nazubljen. Na početku travnja crni trn se ospe mnoštvom bijelih cvjetića. Plod je okrugla tamnosmeđa trnina, kiselkastotrpkog okusa. Crni trn med slabije od voćaka, ali ga pčele izjutra, a nekad i u toku dana, vrlo dobro pohađaju. Uz ostale proljetne biljke koristan je za razvitak legla. Tmina dolazi uz rubove šuma, u živicama, međama i uz obale rijeka.

**Višnja** (*Prunus cerasus L.*). Višnja potječe iz sjeverne Indije i Irana odakle je rasprostranjena i na Balkanu. Uzgaja se za polukulturu, a raste i u divljem stanju. Križanjem su dobivene plemenitije odlike. Stablo naraste do 6 m visoko. Krošnja ne ide u širinu, a sastoji se od tankih gipkih grana. U Dalmaciji vrlo je cijenjena višnja maraska. List je višnje jajolik. Cvatovi su gronje, sastavljene od više bijelih cvjetova na dugim peteljka. Višnja cvati u travnju. Daje nektar i pelud. Pčele je dobro pohađaju, a naročito ujutru. Plod je crvena ili tamnocrvena koštunica. Sadrži mnogo slobodnih kiselina i šećera. Upotrebljava se za pulpiranje i preradu.

**Trešnja** (*Prunus avium L.*). Trešnje su raširene po cijelom svijetu u vrlo mnogo odlika. Cijenjene su zbog slatkih plodova. Osim u uzgoju, trešnje rastu u bjelogoričnim šumama u divljem stanju. Od divljih trešanja plodovi su sitni i kisel, služe za hranu pticama. Stablo trešnje može narasti do 7–8 m sa vrlo jakim i raširenom krošnjom. List je ovalan ili jajolik, na rubovima pilasto nazubljen. Cvat je gronja sa vrlo lijepim bijelim cvjetovima na dugim peteljka. Plod je okrugla bijela, crvena ili crna koštunica. Trešnja cvati u travnju. Za lijepih dana obilno luči nektar, a daje i pelud. Pčele jednako dobro pohađaju i divlje i pitome trešnje. Gdje su veliki nasadi pitomih trešanja ili šume s divljima, u košnicama se zabijeli sače i pčele ga napune medom. Od pitomih trešanja med je svijetložut, a od divljih zatvoreniji. Poslije vrcanja brzo se kristalizira.

**Šljiva bistrica ili požegača** (*Prunus domestica L.*). Postoji mnogo sorti šljiva od kojih se većina raširila iz Azije. Šljive vole umjerenu klimu. Tako ih vidimo u svim krajevima naše zemlje, osim najhladnijih planinskih, i u manjoj mjeri u mediteranskim područjima. S obzirom na tlo najizbirljivija je šljiva požegača, bistrica. Ona je ujedno i najkorisnija. Voli valovite, malo povišene terene s kojih zrak otječe. U dolinama i na vlažnim zemljištima podliježe bolestima.

Po veličini i obliku krošnje, ima ih od grmastih do onih sa stablima visokim 6–7 m. Šljivov je list najčešće ovalan ili jajolik. Cvjetovi su bijeli, pojedinačni ili dva-tri zajedno na kraćim peteljka. Najranije šljive počnu cvasti već na početku travnja, a kasnije sorte na koncu. Cvatnja jednog stabla traje 4–5 dana, a najjača cvatnja svih šljiva oko tjedan dana. Kad šljive cvate, naša se sela zabijele lijepom živopisnom bojom. Ako na procvale šljive padne jaka kiša, cvijet bude brzo uništen. Rane šljive mede bolje od kasne šljive crnice. Za lijepih dana unos sa šljiva može biti oko 2–3 kg po košnici.

**Jabuka** (*Pirus malus* L.). Jabuke dijelimo u dvije podvrste: divlju jabuku [(*Malus silvestris* L.) Mill.] i pitomu jabuku (*Malus pumila* Mill.). Divlja jabuka raste samonikla po šumama. Pitoma jabuka poznata je još od najstarijih vremena. Jabuke su raširene po cijelom svijetu. Vole umjereno podneblje. Teže podnose sušu. Uzgajaju se u



Sl. 51. Jabuka (*Pirus malus*)

vrlo mnogo odlika u patuljastom i visokom rastu, što zavisi o podlozi na kojoj se cijepi. Jabuka naraste 6–7 m sa vrlo razgranatom i jakom krošnjom. Cvjetovi su pojedinačni ili po dva-tri zajedno, bijele su boje, s vanjske strane latice su malo crvenkaste. Cvatnja jabuka počne oko polovice travnja. S obzirom na ranije i kasnije sorte može trajati do 20 dana. Jabuka dobro medi i daje pelud u više boja.

Pčele su važan faktor u oprašivanju svih voćaka, pa tako i jabuka. I voćke su korisne pčelama jer na voćnoj paši svakog proljeća pčele razvijuju leglo, stvore zalihe meda, a mogu pasti i prvi rojevi. Postoji

znatna razlika između pojedinih vrsta i sorti voćaka, kako u količini tako i u šećernoj vrijednosti nektara. Tako je šećerna vrijednost nektara u višnje 0,8, trešnje 0,5, šljive 0,6, jabuke 0,7, u odnosu na bagrem kojem je šećerna vrijednost uzeta 1,0.

Med je od voćaka zatvorenožut. Po okusu gorak, podsjeća po mirisu i okusu na koštice nekih voćaka. Nakon vrcanja odmah se kristalizira u sitne kristale. Ide među srednje kvalitetne vrste meda. Rijetko kad ga bude za vrcanje jer ga pčele potroše za razvoj.

**Kruška** (*Pirus communis* L.). Iza jabuka kruške su vrlo važna vrsta voćaka. I kruške i jabuke, pored onih u uzgoju, rastu i divlje po šumama. U uzgoju ima bezbroj sorti koje rastu u obliku grana pa sve do visokih stabala s ogromnim krošnjama. List je kruške okrugao ili jajolik, na rubovima pilasto nazubljen. Cvjetovi su bijeli, obično u grupama po više zajedno.

Kruške mede slabije od jabuka. Ipak, pčele ih dobro pohađaju.

**Uljene repice** (*Brassica* L.). Uljene repice idu u rod krstašica i sve su medovite. Kod nas u kulturi najpoznatija je kupusna uljena repica (*Brassica napus olerifera* D. C.) i ogrštica, surepica (*Brassica rapa oleifera* D. C.). Uzgajaju se radi stočne hrane i proizvodnje ulja. Postoje ozimi i jari oblici. Jare repice u medenju nešto odstupaju pred ozimima. Ozima se repica sije u kolovozu, a cvati u travnju. Češće strada od golomrazice. Sije se u Sloveniji, Hrvatskoj i Vojvodini. Naraste do 60 cm. Cvijet je lijepe žute boje. Cvati oko tri tjedna. Ako za cvatnje posluži lijepo vrijeme, pčele mogu s repice sabrati pune košnice meda. Dnevni prinosi kreću se do 4 kg. Pčele se na repici mogu dobro razviti i rojiti. Kad jake pčele dočekaju pašu, može se na repici vrcati po 10 kg meda. Od repice med je svijetložut. Nakon vrcanja odmah se kristalizira i postane malo sivkast. Po okusu podsjeća na repičino ulje. Ide među lošije vrste.

**Obični maslačak** (*Taraxacum officinale* Web.). Maslačak ili radič svakom je poznat. Osim običnog maslačka postoji mnogo vrsta i varijeteta. Nama poznati maslačak naraste do 30 cm. U svim njegovim dijelovima teče mliječni sok. Cvjetovi su u obliku ruže, žuti. Postoje proljetni i jesenski oblici maslačka. Proljetoi je značajniji, dok jesenski pčele slabo obilaze. Maslačak počne cvasti u travnju, pa traje 2–3 tjedna. Daje dosta peluda. Za lijep>ih dana ima obilje nektara. Med je lijepe žute boje. Brzo se kristalizira.

**Jorgovan** (*Syringa vulgaris* L.). Jorgovana ima bezbroj odlika. Uzgaja se kao ukrasni grm. U sjeveroistočnoj Srbiji izgrađuje grmolike šume. Cvjetova ima bijelih, crvenih, ljubičastih. Cvati u travnju. Daje nektara. Pčele ga dosta obilaze. U slobodnoj prirodi postoje mnoge divlje vrste jorgovana.

**Divlji kesten** (*Aesculus hippocastanum* L.). Divlji kesten poznato je drvo parkova. Lijepe je okruglaste guste krošnje s velikim dlanasto sastavljenim lisovima. Cvijet je dvospolan i jednospolan u grozdastim cvatovima. Cvati u polovini travnja. Traje oko tjedan dana. Daje nektara, peluda i propolisa.

**Orah** (*Juglans regia* L.). Raste u uzgoju i na zaklonjenim staništima šuma Bosne i Makedonije. Raširen je samo u toplijim krajevima. Orah je dvospolan. Muški cvjetovi nalaze se u obješenim resama. Cvati u travnju ili svibnju. Daje pčelama dosta peluda.

**Dudovi** (*Morus* L.). U nas su najpoznatije dvije vrste dudova, bijeli dud (*M. alba* L.) i crni dud (*M. nigra* L.). Sade se radi slatkih jagodičastih plodova bogatih šećerom, a u Vojvodini i Makedoniji radi uzgoja svilene bube. Dudovi su dvodomni. Muški cvjetovi su u resama, a ženski u posebnim nakupinama. Dudovi cvate u svibnju. S njih pčele nose pelud, a iz zrelih plodova sišu slatki sok.

**Breza** (*Betula alba* L.). Breza raste u hladnijim predjelima. Cvati u travnju ili svibnju. Brezov cvijet je dvospolan. Muški cvjetovi, rese, daju pčelama pelud. Breza daje ljeti i dosta propolisa.

**Topole** (*Populus* L.). Poznato je više vrsta topola: crna topola (*P. nigra* L.) i bijela topola (*P. alba* L.). Rastu na vlažnijim poplavnim staništima. Planinska topola (*P. tremula* L.) ima okruglast list na tankim peteljka, pa stalno treperi na vjetru. Jablani (*P. pyramidalis* Roz.) najčešće se sade za ukras i zaštitu od vjetra. Topola cvati u travnju. Daje dosta peluda i propolisa.

**Žabljak ljutić** (*Ranunculus acris* L.). Jednogodišnja je zeljasta biljka. Staništa su mu niski vlažni tereni. U kišnim godinama može se svagdje vidjeti. Na pogodnim staništima naraste do 40 cm, s duboko urezanim listovima. Na uspravnoj razgranatoj stabljici izraste desetak žutih cvjetova. U sirovu stanju svi su dijelovi biljke otrovni, pa i pelud. Cvati u svibnju i lipnju. Pčele sa žabljaka nose mnogo peluda. Medi malo.

**Inkarnatka** (*Trifolium incarnatum* L.). Inkarnatka je jednogodišnja djetelina. Stablo naraste do 40 cm visoko. List je trodijelan. Cvijet je duguljasta glavica mesno-crvene boje. Cvati u svibnju ili lipnju. Dobro medi, a daje i peluda. Cvatnja traje oko 3 tjedna.

**Glog** (*Crataegus oxyacantha* L.). To je crveni glog, dobro poznat grm ili nisko drvo visoko do 4 m. Nalazimo ga po mladim branjevinama, obalama, u živicama i šikarama. Grane su mu trnaste. Ima 3–5 krpastih listova. Cvjetovi su pravilni i bijeli. Plod je crvena gloginja. Cvati u svibnju. Cvijet ima jak miris. Pčele ga mnogo obilaze, naročito iza kiše. Tvrdnje da je otrovan i da od njega dolazi majska bolest nisu dokazane.

**Bagrem** (*Robinia pseudoacacia* L.). Bagrem potječe iz Sjeverne Amerike odakle je prenesen u Evropu. Po značaju za pčelarstvo bagremu pripada prvo mjesto. U izboru tla vrlo je skroman. Raste na najslabijoj zemlji, pa i na živom pijesku.

Najveće bagremove šume nalaze se u Vojvodini. Po svom prostranstvu na prvo mjesto dolazi Deliblatska pješčara i Kelebija ikod Subotice, gdje se doseljava hiljade košnica na pašu. U Srbiji nema velikih bagremovih šuma, ali ima mnogo bagremovih stabala po šumarcima i međama, tako da su parcele omeđene bagremom. Rijetko zasađen bagrem ima veću krošnju, bogatiji je cvijetom, dobiva više sunca, pa zato medi bolje od bagrema u šumi.

U Hrvatskoj najveće bagremove šume nalaze se u Baranji kod Ceminca, u Podravini i u Moslavačkoj gari. Bagrema ima i u drugim republikama, samo na manjim površinama.



Sl. 52. Bagrem (*Robinia pseudoacacia*)

Cvatnja bagrema dolazi u prvoj polovini svibnja, dok su pčele još nerazvijene, pa ga zbog toga ne mogu potpuno iskoristiti. Bagrem počne cvasti prije listanja, a kad se dogodi da prije prolista, onda bude manje cvijeta, pa se od njega ne može očekivati jača paša.

Na jednom mjestu bagreni cvati oko 12 dana. Najprije počne na zaštićenijim nižim terenima, a kasnije na višim. Koristeći visinske razlike, može se ponegdje imati raniji i kasniji bagrem, kojem ukupna cvatnja potraje do 18 dana. Međutim, takvih mjesta bez selidbe nema mnogo.